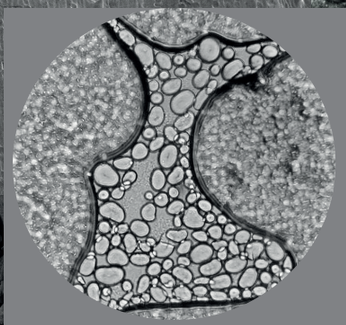
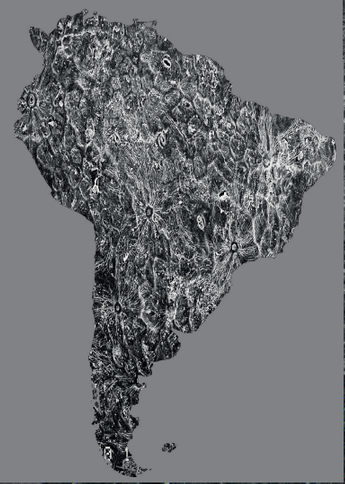


Avances y desafíos
metodológicos en
arqueobotánica.
Miradas consensuadas y
diálogos compartidos
desde Sudamérica.



UNIVERSIDAD SEK CHILE

Monografías Arqueológicas
Facultad De Patrimonio Cultural y Educación
Universidad SEK, Chile

UNIVERSIDAD SEK CHILE

Monografías Arqueológicas
Facultad De Patrimonio Cultural y Educación
Universidad SEK, Chile

Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica.

Carolina Belmar
Verónica Lema
Editoras

UNIVERSIDAD SEK CHILE

Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica
Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica

Carolina Belmar

Verónica Lema

Editoras

Monografías arqueológicas.
FACULTAD DE PATRIMONIO
CULTURAL Y EDUCACIÓN
Universidad SEK, Chile

Edita



Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica.
Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica.

Carolina Belmar
Verónica Lema
Editoras

vslema@gmail.com
carolina_belmar@hotmail.com
direccion.investigacion@usek.cl
Diseño y Diagramación: Gabriela Bertone

Primera Edición: Marzo 2015

ISBN: 978-956-7137-82-4

Monografías arqueológicas.
Facultad de Patrimonio cultural y Educación
Universidad SEK, Chile

Tiraje: Nº 100 ejemplares

Impreso por: Impresos NEWGRAFIC y Cia Ltda.

Copyright © 2014: Carolina Belmar, Verónica Lema, en la presente edición.

Derechos Reservados. Prohibida la reproducción de esta publicación por cualquier sistema conocido sin la autorización escrita del autor; en la presente edición.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....8 - 9
LISTA DE EVALUADORES ..... 10 - 13
LISTA DE AUTORES ..... 14 - 16
COMITÉ EDITORIAL ..... 17 - 19
PRÓLOGO .....20 - 27

• La Arqueobotánica desde los confines de Suramérica: una mirada retrospectiva.
María Teresa Planella y Aylen Capparelli ..... 28 - 30

• Explorando nuevas dimensiones en el estudio de las plantas arqueológicas.
Jack Rossen ..... 31 - 48

TRANSCRIPCION DE LA INAUGURACIÓN DEL TALLER ..... 49 - 53

MESAS DE CARPORRESTOS ..... 54 - 58
María Bruno, Aylen Capparelli y María Teresa Planella
• Introducción General.

Guillermo Arreguez, Jorge Martínez, Nurit Oliszewski y Graciela Ponessa.....59 - 71
• La problemática de recuperación de macrorrestos arqueobotánicos de tamaño pequeño. El caso de las amarantáceas/quenopodiáceas en sitios arqueológicos bajo reparo del Holoceno Medio y Tardío del Noroeste Argentino.

Fernanda Meneses.....72 - 88
Sedimentología y carporrestos en el Aconcagua, V región de Chile: tafonomía y procesos de formación en cuatro sitios de altura en el marco del proyecto Fondecyt 1090680.

María Laura López, María Bruno y María Teresa Planella..... 89 - 121
•El Género *Chenopodium*: metodología aplicada a la identificación taxonómica en ejemplares arqueológicos. Presentación de casos de estudio de la región sur-andina.

Christine A. Hastorf..... 122 - 142
• Maíz en las montañas: la introducción del maíz en la cuenca sur del Lago Titicaca.

María Teresa Planella y Fernanda Falabella..... 143 - 156
• El maíz (*Zea mays* L.) prehispánico en Chile central

Aylen Caparelli..... ..... 157 - 185
• Reflexiones preliminares en torno a la evaluación de la importancia económica de dos plantas alimenticias registradas en el sitio Inka El Shincal: algarrobo (*Prosopis spp.*) y maíz (*Zea mays*).

• Discusión de la Mesa de Carporrestos. ..... 186 - 226

MESA DE MICRORRESTOS VEGETALES ..... 227 - 233
María del Pilar Babot, Alexandre Chevalier y Laura del Puerto
• Introducción General.

Alejandro Fabián Zucol y María de los Milagros Colobig..... 234 - 253
• Análisis de fitolitos. Propuesta de tratamiento metodológico y taxonómico.

Alejandra Korstanje, Patricia Cuenya y Mariana Maloberti..... 254 - 277
• El análisis múltiple de microfósiles como herramienta para estudiar paisajes agrícolas y prácticas campesinas una síntesis metodológica.

María Gabriela Musaubach..... 278 - 300
• Microrrestos vegetales en contenedores cerámicos. Análisis arqueobotánicos en un contexto de cazadores recolectores de pampa occidental (Argentina)

Nurit Oliszewski, María del Pilar Babot..... 301 - 324
• Procesos de selección del poroto común en los valles altos del Noroeste Argentino en tiempos prehispánicos. Análisis micro y macroscópico de especimenes arqueobotánicos.

• Discusión de la mesa de microrrestos vegetales ..... 325 - 349

MESA MADERAS, ANTRACOLOGÍA Y MONOCOTILEDONEAS ..... 350 - 351
María Bernarda Marconetto y María Eugenia Solari
• Introducción General.

María Gabriela Aguirre..... 352 - 371
• Antracología en Antofagasta de la Sierra. Propuesta metodológica.

Henrik B. Lindskoug ..... 372 - 388
• Microcarbones: ¿problema, solución, resolución o sólo otro agujero negro en el estudio de regímenes de fuegos pasados?

María Bernarda Marconetto ..... 389 - 400
• De *Prosopis*, puntuaciones, mediciones y otros demonios.

Stella Maris Rivera y Marina Sprovieri ..... 401 - 420
• La "Colección La Paya": Diversidad de objetos y su agrupamiento desde la perspectiva de las maderas.

Luis Mafferra, Fidel Roig y Sergio Piraino ..... 421 - 433
• Las mil y un similitudes y las tres diferencias entre *Acacia* Mill. y *Prosopis* L. en el Centro Oeste Argentino

• Discusión de la mesa maderas, antracología y monocotiledóneas ..... 434 - 460

MESA COLECCIÓN DE REFERENCIA ..... 461 - 469
María Fernanda Rodríguez, Luciana Quiroz, Nurit Oliszewski
• Introducción General.

Sonia Archila y Catalina González ..... 470 - 480
• Conformación de colecciones de referencia para estudios de paleoecología y arqueobotánica en la Zona Andina de Colombia.

Isabella Riquelme ..... 481 - 496
• Elaboración de una colección de referencia de cortes histológicos de maderas nativas de tres regiones andinas: buscando el origen de las tabletas del Complejo Psicotrópico de San Pedro de Atacama.

Ximena Albornoz ..... 497 - 516
• Colección de referencia de elementos histológicos para estudios de microrrestos vegetales: especies psicoactivas y aromáticas de los Andes Centro-Sur.

Luciana Quiroz, Carolina Belmar, María Teresa Planella,
Hermann M. Niemeyer, Ximena Albornoz, Fernanda Meneses ..... 517 - 531
• Colección de referencia de microrrestos de las especies nativas del género Nicotiana en Chile.

• Discusión mesa colección de referencia ..... 532 - 578

MESA ESTUDIOS ACTUALÍSTICOS ..... 579 - 583

(ETNOBOTÁNICA-ETNOARQUEOLOGÍA-EXPERIMENTACIÓN)
Victoria Castro, Verónica S. Lema y María Lelia Pochettino
• Introducción General.

Sonia Archila e Inés Cavelier ..... 584 - 601
• Estudios interdisciplinarios sobre uso de leña en producción cerámica en Los Andes Colombianos desde 1000 d.C. hasta la actualidad

• Discusión mesa estudios actualísticos ..... 602 - 648

• TRANSCRIPCION PLENARIO ..... 649 - 684

• PALABRAS DE CIERRE ..... 685 - 688

Agradecimientos

Estamos profundamente agradecidas a quienes participaron en el taller y que mostraron la mejor de las disposiciones tanto antes de su realización como durante el mismo y sobre todo luego en la edición de este libro. Los autores de los trabajos hicieron sucesivas modificaciones de sus manuscritos tras el taller, las evaluaciones y las correcciones editoriales, lo cual representó un inmenso trabajo que reconocemos y valoramos. Los participantes revisaron hojas y hojas de transcripciones –que insumieron, a su vez, muchas horas de los miembros del Comité Editorial- intentando aclarar al lector lo mejor posible las ideas que quisieron presentar y que al ser escritas no resultaban tan claras, manteniendo la dinámica de las conversaciones, una tarea nada fácil; a todos ellos le estamos profundamente agradecidas. Los coordinadores de mesa nos acompañaron desde el armado de las propuestas, el trabajo en el taller, la presentación final en el plenario y luego la escritura de una introducción para su mesa que forma parte de este libro, además de que todos ellos trabajaron también en las instancias de chequeo de transcripciones y muchos son también autores de artículos, gracias por haber realizado todas estas tareas siempre con entusiasmo y alentándonos a que el libro saliera de la mejor forma posible. A Jack Rossen, quien cumplió un rol "fundador" en la arqueobotánica sudamericana, por habernos permitido transcribir y publicar su conferencia y a María Teresa Planella y Aylen Capparelli por el escrito que sigue a la conferencia de Jack.

A Gabriela Bertone por su impecable trabajo de edición ad honorem y que todos podemos disfrutar ahora en estas páginas.

The Wenner Gren Foundation desempeño un rol fundamental en la gestión del taller, ya que su apoyo a través del Workshop Grant, permitió la convergencia de los especialistas en Santiago de Chile.

El patrocinio de la Universidad SEK, como sede, fue fundamental en el desarrollo integral del taller, así mismo extendemos nuestros agradecimientos a su rector Oscar Acuña, a Marcela Torrejón, en ese entonces Secretaria Académica de la Facultad de Estudios del Patrimonio Cultural y a Víctor Yazigi, docente de la carrera de psicología. Gracias a su apoyo, se pudo contar con condiciones óptimas para el desarrollo del evento, especialmente facilitarnos el uso de los laboratorios de Psicología para las sesiones prácticas.

Extendemos nuestra gratitud y cariños a Ximena Albornoz, Carolina Carrasco y Fernanda Meneses, quienes con su buena disposición y atención ayudaron tras bambalinas para que este taller marchara como queríamos.

En último término, agradecer a todos los que participaron del taller, con el ánimo y disposición de trabajar en conjunto, exponiendo lo que usualmente no es tratado en los eventos científicos, apoyándonos en nuestra convicción de que compartir, es una forma de crecer.

Carolina Belmar
Carrera de Arqueología
Facultad de Estudios del
Patrimonio Cultural
Departamento Científico de Arqueología
Universidad SEK
Chile

Verónica Lema
Laboratorio de Etnobotánica y
Botánica Aplicada
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata
CONICET
Argentina

Lista de Evaluadores

Francisco Javier Aceituno
Universidad de Antioquia
Departamento de Antropología
Colombia

José Afonso
Universidad de Granada
Departamento de Prehistoria y Arqueología
España

Nancy Apóstolo
Universidad Nacional de Luján.
Departamento de Ciencias Básicas
Argentina

María del Pilar Babot
Universidad Nacional de Tucumán.
Facultad de Ciencias Naturales
e Instituto M. Lillo.
Instituto Superior de Estudios Sociales.
Instituto de Arqueología y Museo
Argentina

Carolina Belmar
Universidad SEK
Facultad de Estudios del Patrimonio Cultural
Chile

David Beresford- Jones
University of Cambridge
McDonald Institute of Archaeological Research
Reino Unido

Gabriela Bertone
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Laboratorio de Investigaciones Arqueobotánicas del Perú
Departamento de Etnobotánica y Botánica Económica
Perú

Aylen Capparelli
Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
División Arqueología/Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

Victoria Castro
Universidad Alberto Hurtado
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Antropología
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias sociales
Departamento de Antropología
Chile

Alexandre Chevalier
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Archaeosciences Unit
Do Earth and Life History
Bélgica

María Laura del Puerto
Universidad de la República
Centro Universitario Regional Este
Uruguay

David John Goldstein
Chief, Interpretation and Education
National Park Service
CHRI/BUIS/SARI
Estados Unidos de Norteamérica

Norma Hilgert
Universidad Nacional de Misiones
Facultad de Ciencias Forestales
Instituto de Biología Subtropical
Centro de investigaciones del Bosque Atlántico
Argentina

Hugo Inda
Universidad de la República
Centro Universitario Regional Este
Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos Continentales
Uruguay

Verónica Lema
Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada
División Arqueología
Argentina

María Bernarda Marconetto
Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Filosofía y Humanidades
Instituto de Antropología de Córdoba
CONICET
Argentina

Leandro Mathews Cascon
Museu Paraensi Emilio Goeldi
Brasil

Emily McClung de Tapia
Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Investigaciones Antropológicas
Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente
México

María Virginia Mancini
Universidad Nacional de Mar del Plata
Laboratorio de Paleoecología y Palinología
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
IIMYC/ CONICET
Argentina

Silvia Monteoliva
Universidad Nacional de La Plata
Laboratorio de Investigaciones en Madera
Argentina

Ximena Navarro Harris
Universidad Católica de Temuco
Departamento de Antropología
Chile

Nurit Oliszewski
Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Estudios Sociales
CONICET
Argentina

Margarita Osterrieth
Universidad Nacional de Mar del Plata
Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
IICyM-CONICET

Jaime R. Pagán-Jiménez
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
Ecuador
Universidad de Leiden
Facultad de Arqueología
Holanda

Deborah Pearsall
Universidad de Missouri.
Departamento de Antropología.
Estados Unidos de Norteamérica

Raquel Piqué
Universitat Autònoma de Barcelona
Departament de Prehistòria
España

María Lelia Pochettino
Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada
Argentina

Marta Portillo
Universidad de Barcelona
Research Group for Palaeoecological and Geoarchaeological Studies
Department of Prehistory, Ancient History and Archaeology
España

Mónica Rallo
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza
Departamento Ingeniería en Maderas y sus Biomateriales
Chile

María Fernanda Rodríguez
Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
Argentina

Sneider Rojas - Moras
Universidad de Antioquia
Coordinador Laboratorio de Arqueología
Grupo de investigación Medio Ambiente y Sociedad
Colombia

Jack Rossen
Ithaca College
Department of Anthropology
Estados Unidos de Norteamérica

Matthew Sayre
University of South Dakota
Assistant Professor of Anthropology and Sustainability
Estados Unidos de Norteamérica

Rita Scheel-Ybert
Museu Nacional
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Pós-Graduação em Arqueologia
Departamento de Antropologia
Laboratório de Arqueobotânica e Paisagem
Brasil

Rosa Scherson
Universidad de Chile
Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza
Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza
Chile

María Eugenia Solari
Universidad Austral de Chile
Laboratorio de Arqueobotánica e Historia Ambiental
Instituto de Estudios Antropológicos
Chile

Paloma Uzquiano
CSIC
Departamento de Prehistoria
Instituto de Historia.
Laboratorio de Arqueobotánica.
España

Débora Zurro Hernández
CaSEs
Depto. Arqueologia i Antropologia
IMF - CSIC
C/Egipcíaques, 15
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Institución Milà y Fontanals
Departament d'Arqueologia i Antropologia
España

Lista de Autores

María Gabriela Aguirre
Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Naturales e
Instituto Miguel Lillo
Argentina

Ximena Albornoz
Chile

Sonia Archila
Departamento de Antropología
Universidad de los Andes
Colombia

Guillermo Arreguez
Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo
Instituto de Arqueología y Museo
Argentina

María del Pilar Babot
Universidad Nacional de Tucumán.
Facultad de Ciencias Naturales
e Instituto M. Lillo.
Instituto Superior de Estudios Sociales.
Instituto de Arqueología y Museo
Argentina

Carolina Belmar
Universidad SEK
Facultad de Estudios del Patrimonio
Cultural
Chile

María Bruno
Dickinson College
Estados Unidos de Norteamérica

Aylen Capparelli
Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
División Arqueología/
Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas
Argentina

Inés Cavelier
Fondo Patrimonio Natural
Colombia

Patricia Cuenya
Cátedra de Pedología
Instituto de Arqueología y Museo
(FCN e IML, UNT)
Tucumán, Argentina

María de los Milagros Colobig
Centro de Investigaciones Científicas y
Transferencia de Tecnología a la
Producción (Diamante, Entre Ríos)
Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Autónoma de Entre Ríos
Facultad de Ciencia y Tecnología,
Argentina

Fernanda Falabella
Departamento de Antropología
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de Chile
Chile

Catalina González
Departamento de Ciencias Biológicas
Universidad de los Andes
Colombia

Christine A. Hastorf
Universidad de California Berkeley
Estados Unidos de Norteamérica

Alejandra Korstanje
Instituto de Arqueología y Museo (FCN e IML, UNT)
Instituto Superior de Estudios Sociales (CO-NICET/UNT)
Argentina

Henrik B. Lindskoug
SECyT-UNC, Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR)
Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades
Universidad Nacional de Córdoba

María Laura López
Museo de Ciencias Naturales de La Plata
Departamento Científico de Arqueología
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

Luis Mafferra
Becario Conicet, FFyL-IAE UN Cuyo, IANIGLA-CCT-CONICET-Mendoza, CIRSF
Argentina

Mariana Maloberti
Instituto de Arqueología y Museo (FCN e IML, UNT)
Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET/UNT)
Tucumán, Argentina.

María Bernarda Marconetto
Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Filosofía y Humanidades
Instituto de Antropología de Córdoba
CONICET
Argentina

Jorge Martínez
Instituto Superior de Estudios Sociales-CONICET/
Instituto de Arqueología y Museo-UNT
Argentina

Fernanda Meneses
Chile

María Gabriela Musaubach
Universidad de Buenos Aires.
Equipo de Arqueología de Pampa Occidental Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti
Facultad de Filosofía y Letras
Argentina

Hermann M. Niemeyer
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile
Chile

Nurit Oliszewski
Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Estudios Sociales
CONICET
Argentina

Sergio Piraino
Becario Conicet, Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial, IADIZA, CCT CONICET-Mendoza

María Teresa Planella
Sociedad Chilena de Arqueologia
Chile

Graciela Ponessa
Instituto de Morfología Vegetal
Fundación Miguel Lillo

Luciana Quiroz
Investigadora Independiente
Chile

Isabella Riquelme
Université de Nice Sophia-Antipolis
Cultures et Environnements, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge / Centre National de la Recherche Scientifique
Francia

Stella Maris Rivera
Dendrología
Laboratorio de Investigación en Maderas (LIMAD)
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
UNLP
Argentina

Fidel Roig
Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental, IANIGLA, CCT-CONICET-Mendoza

Jack Rossen
Ithaca College
Department of Anthropology
Estados Unidos de Norteamérica

Marina Sprovieri
CONICET
División Arqueología
Museo de La Plata
Argentina

Alejandro Fabián Zucol
Laboratorio de Paleobotánica
CICYTTP-Diamante (CONICET)
Argentina

Comité Editorial

María Gabriela Aguirre
Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Naturales e
Instituto Miguel Lillo
Argentina

Guillermo Arranguez
Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Naturales e
Instituto Miguel Lillo
Instituto de Arqueología y Museo
Argentina

María del Pilar Babot
Universidad Nacional de Tucumán.
Facultad de Ciencias Naturales
e Instituto M. Lillo.
Instituto Superior de Estudios Sociales.
Instituto de Arqueología y Museo
Argentina

Gabriela Bertone
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San
Marcos
Laboratorio de Investigaciones
Arqueobotánicas del Perú
Departamento de Etnobotánica y
Botánica Económica
Perú

María Bruno
Dickinson College
Estados Unidos de Norteamérica

Carolina Carrasco
Chile

Victoria Castro
Universidad Alberto Hurtado
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Antropología
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias sociales
Departamento de Antropología
Chile

María Laura Ciampagna
Universidad Nacional de LA Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Departamento de Arqueología
CONICET
Argentina

María de los Milagros Colobig
Centro de Investigaciones Científicas y
Transferencia de Tecnología a la
Producción (Diamante, Entre Ríos)
Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Autónoma de Entre Ríos
Facultad de Ciencia y Tecnología,
Argentina

Alexandre Chevalier
Royal Belgian Institute of Natural
Sciences
Archaeosciences Unit
Do Earth and Life History
Bélgica

María Laura del Puerto
Universidad de la República
Centro Universitario Regional Este
Uruguay

Li Jing Na
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Laboratorio de Investigaciones Arqueobotánicas del Perú
Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Económica
Perú

María Laura López
Museo de Ciencias Naturales de La Plata
Departamento Científico de Arqueología
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

Valentina Madakovic
Chile

María Bernarda Marconetto
Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Filosofía y Humanidades
Instituto de Antropología de Córdoba
CONICET
Argentina

Fernanda Meneses
Chile

María Gabriela Musaubach
Universidad de Buenos Aires.
Equipo de Arqueología de Pampa Occidental Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti
Facultad de Filosofía y Letras
Argentina

Nurit Oliszewski
Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Estudios Sociales
CONICET
Argentina

María Teresa Planella
Sociedad Chilena de Arqueologia
Chile

María Lelia Pochettino
Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada
Argentina

Luciana Quiroz
Investigadora Independiente

Isabella Riquelme
Université de Nice Sophia-Antipolis
Cultures et Environnements, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge / Centre National de la Recherche Scientifique
Francia

María Fernanda Rodríguez
Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
Argentina

Roberto Rojas
Centro de Estudios de Antropología Visual
Chile

Claudia Silva
Museo de Historia Natural de Concepción
Chile

María Eugenia Solari
Universidad Austral de Chile
Laboratorio de Arqueobotánica e Historia Ambiental
Instituto de Estudios Antropológicos
Chile

Felipe Trabanino
Universidad Nacional Autónoma de México
Posgrado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras/Instituto de Investigaciones Antropológicas
México

Aylen Capparelli Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
División Arqueología/
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

PROLOGO

En los últimos años, los estudios arqueobotánicos y/o paleoetnobotánicos se han integrado como ejes importantes en las investigaciones arqueológicas, ofreciendo destacadas contribuciones al entendimiento de las sociedades pasadas en Sudamérica. Estos estudios han tenido un crecimiento exponencial, con numerosos profesionales tanto en formación como abocados a su ejercicio, procedentes de diversas disciplinas y formaciones de base. Esta situación se refleja en la diversificación de problemáticas a resolver y la concomitante sumatoria de especialidades y múltiples líneas de evidencia que se están explorando actualmente en la región. Dicho desarrollo se ha hecho visible en simposios y seminarios -dentro del marco mayor de encuentros académicos en ciencias antropológicas o naturales, en arqueología o botánica- que son cada vez más frecuentes en algunos países sudamericanos, y cuyo diseño responde a la necesidad de presentar y discutir los logros de esta corriente de investigación y sus líneas de aplicación, cada vez más numerosas.

Lejos ya de brindar sólo una lista de especies, la arqueobotánica se presenta hoy como un ejercicio de investigación transdisciplinario que aporta a múltiples debates y problemáticas en arqueología. Asimismo, quienes se han enfocado en su estudio ya no son exclusivamente colaboradores de un equipo, sino investigadores a cargo de proyectos, habiéndose producido una traslación del ejercicio profesional de esta disciplina desde la periferia a lugares más centrales en el ámbito arqueológico. Este panorama, sin embargo, no es unívoco para la totalidad de los países sudamericanos, habiendo situaciones muy distintas en lo que respecta al lugar que ocupa la arqueobotánica. Esto último, ha resultado particularmente visible ante un proceso de crecimiento y madurez profesional que lleva a procurar un intercambio cada vez mayor de información a nivel regional, dada la convergencia y complejidad de temas. Por lo tanto, la necesidad de unificar y compartir criterios en cuanto a metodologías y prácticas, comenzó a hacerse presente de manera recurrente al notarse discrepancias en cuanto al ejercicio de la investigación entre países vecinos -como Argentina, Bolivia, Chile y Perú por ejemplo- que, al compartir procesos sociales, históricos y ambientales en común, se veían aún más urgidos por establecer vínculos de comunicación y colaboración, con bases y lenguajes comunes que permitieran la comparación y contrastación de información en un intercambio fluido. Fue a partir del reconocimiento de esta carencia y de que la misma era, cada vez más, una necesidad, que se comenzó a gestar la idea de realizar un encuentro de alcance regional entre arqueobotánicos, a fin de debatir dificultades o discrepancias a nivel metodológico que se nos presentaba como impedimentos para avanzar y crecer en el plano interpretativo.

Acerca del taller

El surgimiento de nuevas interrogantes en el seno de la arqueobotánica y la participación más activa de profesionales vinculados a la misma en la resolución de un número creciente de problemáticas arqueológicas llevó, en los últimos años, a avances metodológicos y técnicos para abordar estos temas, incorporando y combinando diferentes líneas de análisis y clases de evidencia a considerar. El deseo y la necesidad de dar respuesta a problemáticas complejas, junto a la relevancia que esto posee en toda disciplina académica en crecimiento, trajo aparejado una ausencia de exposición y debate en profundidad de los métodos y técnicas que se estaban empleando –y el cómo se estaban aplicando- para la construcción y validación de argumentos sobre procesos del pasado. Esto derivó muchas veces en que no se pudiera avanzar en el aspecto interpretativo de un tema de investigación durante un encuentro académico abocado al mismo, ya que surgían interrogantes acerca del modo en que se había construido lo que se consideraba "dato", "evidencia" o "prueba" para sustentar una propuesta. Situaciones como estas fueron las que llevaron a reconocer la necesidad de generar un espacio de encuentro entre arqueobotánicos para debatir aspectos metodológicos y técnicos del quehacer y que el mismo tuviera modalidad de taller para dar lugar a opiniones, propuestas y generar nuevas líneas de colaboración, sobre todo a nivel regional. En agosto de 2012 esta necesidad se materializó en el taller Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones, realizado en la ciudad de Santiago de Chile, en las instalaciones de la Universidad Internacional del SEK.

El taller fue organizado por las editoras de este libro y contó con el apoyo financiero de The Wenner Gren Foundation, lo cual posibilitó la asistencia de representantes de los diversos países sudamericanos donde hay desarrollo de la arqueobotánica, un aspecto que era crucial para que el taller lograra su cometido. El objetivo del encuentro fue crear un espacio donde los investigadores que se desempeñan en el campo de la arqueobotánica en Suramérica pudieran plantear y discutir problemas metodológicos y técnicos usuales en esta disciplina y compartidos entre los países convocados. La propuesta apuntó a una puesta en común de dichos aspectos, los cuales se debaten y resuelven, generalmente, a nivel local o al interior de los grupos de investigación, siendo escasamente planteados en encuentros académicos. Esta situación redunda en la dificultad para compatibilizar trabajos desarrollados por equipos de investigación diferentes, que versan sobre problemáticas compartidas o afines, pero parten de bases técnicas y de métodos distintos. Considerábamos que el reflejo de esto es la notoria carencia de estudios regionales en la arqueobotánica sudamericana, lo cual es particularmente preocupante si se considera la extensión territorial que tuvieron las sociedades prehispánicas en el área, vinculando en el pasado regiones que actualmente son investigadas por equipos diferentes, pertenecientes en muchos casos a distintos países. Fue así que procuramos crear las condiciones adecuadas de participación, infraestructura y organización con el fin de estimular el diálogo, el intercambio de experiencias y llegar a un lenguaje común o compartido

dentro de la comunidad científica, con respecto a las diferentes opciones y direcciones que pueden adoptarse en relación a los métodos y técnicas utilizadas en el tratamiento de restos arqueobotánicos en la región sudamericana, y cómo podían generarse los tan necesarios canales de colaboración, intercambio de información e interconsulta.

Decidimos estructurar el taller en torno a cinco mesas temáticas que representaran las principales líneas de investigación en arqueobotánica: carporrestos, microrrestos vegetales, maderas-antracología- monocotiledóneas; colección de referencia y estudio actualísticos: etnobotánica-etnoarqueología-experimentación. Estos agrupamientos se usaron como criterio para ordenar el encuentro, ya que poseen ciertas particularidades técnicas y metodológicas. Los contenidos y ejes de cada mesa fueron propuestos por los coordinadores y, a partir de los mismos, se realizó la convocatoria para la presentación de trabajos. Lejos del formato expositivo de resultados exclusivamente positivos en función de lo esperado, la propuesta era dejar mayor espacio al debate que a las presentaciones y la invitación consistió en que los participantes expusieran casos que reflejaran investigaciones en distintas estancias de desarrollo, destacando avances técnico metodológicos en la resolución de problemas, el modo en que se logró superar obstáculos y la presencia de aspectos no resueltos, dificultades que no se pudieron sortear o que aún generaran dudas al equipo, o bien, que relativizaran el alcance de los resultados obtenidos al pensar su aplicación a nivel regional.

Las mesas temáticas se desarrollaron a lo largo de una semana sin superposición entre sí, lo cual posibilitó la participación de todos los asistentes a las mismas. Cada día había una sesión matutina de presentación de trabajos y debates y por la tarde una sesión de laboratorio para observar material –moderno y arqueológico, aportado por los mismos asistentes al taller- y compartir criterios, dudas y opiniones con los colegas, teniendo el resto vegetal bajo la lupa o el microscopio. Todas las sesiones fueron grabadas ya que, al tener el encuentro un formato de taller, los debates e intercambios de opiniones entre colegas resultaba una parte esencial del mismo a registrar.

El taller superó nuestras expectativas al reunir a colegas de once países: Argentina, Bélgica, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, Perú, Uruguay y Estados Unidos de Norteamérica. Los asistentes sumaron un total de cincuenta y cinco, entre investigadores de trayectoria, investigadores jóvenes, tesistas y estudiantes de grado. Durante una semana, el esfuerzo conjunto se orientó a tratar diversos problemas metodológicos comunes a los arqueobotánicos de los países convocados, que fueron abordados con la exposición de casos concretos y con trabajos prácticos en laboratorio. La finalidad originalmente propuesta de discutir los problemas abiertamente e intentar llegar a posibles respuestas, consensos y/o proyectos de colaboración, fundamentales y de necesidad urgente dado que la metodología de análisis constituye la base de toda investigación científica, fue cumplida con creces. A lo largo de la semana hubo un reconocimiento común de que la falta de comunicación e intercambio en estos aspectos redunda en la

generación de trabajos difíciles de comparar entre sí al poseer bases técnicas y metodológicas muy disímiles, o no explicitadas.

El taller generó un espacio de discusión y puesta al día no sólo de problemáticas metodológicas, sino también de otros aspectos que hacen al ejercicio de la arqueobotánica y las particularidades que su carácter transdisciplinario le otorga. Los intercambios se dieron en una atmósfera de diálogo y exposición de experiencias referidas a logros y dudas en aspectos mucho más diversos y abarcativos que los originalmente propuestos por nosotras. Esta ampliación de horizontes y la participación totalmente ecuánime entre profesionales de diversas trayectorias, edades y experiencias fue el principal logro del taller y se lo debemos a quienes asistieron y llevaron, cada día, la mejor de las predisposiciones. El taller contó también con dos conferencias abiertas al público, una a cargo del Dr. Jack Rossen titulada Explorando nuevas dimensiones en el análisis de los restos arqueológicos de las planta, y otra a cargo de la Dra. Christine Hastorf cuyo nombre fue Agricultura y Comida en el Formativo del Lago Titicaca y tuvo lugar en el Museo Vicuña Mackenna. Ambas fueron de carácter abierto y contaron con la asistencia de un público numeroso que muestra el interés creciente que la arqueobotánica genera más allá de quienes se dedican, o se están formando, en ella.

TALLER: LOS ESTUDIOS ARQUEOBOTÁNICOS EN SURAMÉRICA: PROBLEMAS Y ACTUALIZACIONES

	LUNES 20	MARTES 21	MIERCOLES 22	JUEVES 23	VIERNES 24	SABADO
MAÑANA	Sede Providencia	Sede Providencia	Sede Providencia,	Sede Providencia	Sede Arrieta	
9:00	Inauguración del taller					
9:30	Bienvenida del Rector y Decano, UISEK	Mesa Microrrestos Vegetales: Exposiciones/discusión	Mesa Maderas, Antracología y Monocotiledónea Exposiciones/discusión	Mesa Colecciones de Referencias: exposiciones/discusión	Mesa Estudios Actualísticos: exposiciones/discusión	
10:00-11:15	Mesa carporrestos: Ex –posiciones/discusión					SALIDA Parque Mapulemu, Cerro San Cristobal, Parque Metropolitano
	RECESO DE CAFE					
11:15-13:30	Mesa carporrestos	Mesa Microrrestos Vegetales	Mesa Maderas, Antracología y Monocot.	Mesa Colecciones de Referencias	Mesa Estudios Actualísticos	
13:30-15:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	
TARDE	Sede Providencia	Sede Santiago Centro	Sede Santiago Centro	Sede Santiago Centro	Sede Arrieta	
15:00- 16:10	Mesa carporrestos: sesión de laboratorio	Mesa Microrrestos Vegetales: sesión de laboratorio	Mesa Maderas, Antracología y Monocotiled.: sesión de laboratorio	Mesa Colecciones de Referencias: sesión de laboratorio	Cierre del taller	
	RECESO DE CAFE					
16:30-18:00	Mesa carporrestos: sesión de laboratorio	Mesa Microrrestos Vegetales: sesión de laboratorio	Mesa Maderas, Antracología y Monocotiled.: sesión de laboratorio	Mesa Colecciones de Referencias: sesión de laboratorio	Cierre del taller	
18:15	Charla Dr. J. Rossen UISEK Providencia		Charla Dra. C. Hastorf Museo B. Vicuña Mackenna			
20:00				CENA *El Caramaño*		

Sede UISEK Providencia, UISEK: Fernando Manterola 0789 (Bellavista alt. 800), (Metro Salvador) www.uisek.cl, Sala Ciriaco Bonet.
Sede Mapocho/Santiago Centro, UISEK: Calle Ismael Valdés Vergara 834 (Metro Cal y Canto), Laboratorio Física, 3er piso.
Sede Arrieta, UISEK: Av. Arrieta 10000, Peñalolen. Salón de Honor, Casona.
Museo B. Vicuña Mackenna: Avenida Vicuña Mackenna 94, Providencia, Santiago (Metro Baquedano, línea 1 y Parque Bustamante, línea 5.)
http://www.dibam.cl/sdm_mbm_mackenna/contenido.asp?id_contenido=402&id_submenu=1490&id_menu=195

Programa del Taller Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones.



Sesión de laboratorio correspondiente a la Mesa Carporrestos durante la realización del taller.



La arqueóloga Gabriela Bertone (Laboratorio de Investigaciones Arqueobotánicas del Perú) ofrece una semblanza del reconocido arqueólogo Duccio Bonavia tras su reciente fallecimiento a los asistentes del taller.



El grato encuentro de investigadoras de reconocida trayectoria en arqueobotánica y etnobotánica sudamericana. De izquierda a derecha: Victoria Castro, María Teresa Planella y Christine Hastorf.

Acerca de la edición de este libro

Una primer idea acerca del formato que tendría este libro fue debatida durante el plenario final del taller, allí se acordó que los trabajos presentados fueran luego modificados por los autores en función de los intercambios de ideas que surgieron tras su exposición y evaluados por dos pares, uno que haya estado presente en el taller y otro externo al mismo, sumándose luego correcciones y sugerencias de las editoras. Esto hace que los trabajos que el lector de este libro tiene a su disposición reflejen todas estas instancias, lo cual implica, no sólo un gran trabajo por parte de los autores, sino también reconocer el valor que los encuentros académicos poseen como base para la generación de un libro. Es en este sentido que se optó por mantener la estructura que tuvo el taller, y presentamos en la sección precedente, ya que habilita a quienes no estuvieron allí presentes, entender cuál fue la propuesta original nuestra y de los coordinadores de mesa, y cómo la misma se fue modificando, matizando y ampliando a partir de la activa participación de los asistentes. De esta manera pretendimos mostrar la manera en la cual el contenido se fue co-construyendo, dando espacio a la multivocalidad que caracterizó y enriqueció al taller y a todos los que en él participaron. Gracias a la colaboración entusiasta y al trabajo realizado por los miembros del Comité Editorial, contamos en el libro con las transcripciones y su revisión. También los coordinadores de mesa redactaron la introducción a cada una analizando cómo su propuesta original siguió diversos derroteros a lo largo del taller y derivó finalmente en el contenido de este libro.

El libro incluye la transcripción de la conferencia del Dr. Jack Rossen y un escrito a cargo de las doctoras María Teresa Planella y Aylen Capparelli donde ofrecen al lector una mirada retrospectiva a diecinueve años del primer taller de arqueobotánica que el Dr. Rossen dio en Chile, país donde tuvo lugar el taller, y cómo ha crecido la arqueobotánica en la región a partir de entonces.

Dado que el libro no ofrece una crónica detallada del taller, creemos que son necesarias algunas aclaraciones preliminares para el lector del mismo, sobre todo en lo que respecta a la sección de transcripciones.

Las transcripciones de los debates que se dieron en cada mesa, fueron revisadas por las personas que figuran en las mismas a fin, no solo de autorizar su publicación, sino también para editar expresiones que al ser pasadas al formato escrito, se hacen de difícil entendimiento, es por ello que el lector verá algunas aclaraciones como nota al pie. Las modificaciones, aclaraciones y supresión de expresiones fueron realizadas en todos los casos sin alterar el contenido original de las conversaciones por lo cual, si bien el lector tiene ante si transcripciones editadas, posee un reflejo fiel de los debates que tuvieron lugar en el encuentro. En este sentido debe tenerse en cuenta también que los intercambios de opinión se dieron en base a la presentación original de los trabajos y no a

las versiones que se publican en este libro las cuales, como ya se aclaró, se encuentran modificadas a partir de los comentarios que generaron –a disposición del lector gracias a las transcripciones- al igual que tras las evaluaciones. De allí que algunos aspectos que se comentaron durante el taller cobran sentido en función de que surgieron tras las presentaciones originales y que algunos títulos hayan sido cambiados de la ponencia a la publicación. Asimismo, algunas presentaciones no resultaron en trabajos publicados en el libro, por lo cual el entendimiento de algunos aspectos del debate puede tornarse difícil de seguir por momentos, si bien no dejan de abarcar aspectos que son de sumo interés. También hay referencias a temáticas que se trataron durante las sesiones de la tarde de trabajo en laboratorio, cuya particular dinámica de diálogo entre grupos de dos o tres personas alrededor de muestras montadas en porta objetos, restos bajo lupas, herbarios y fotos, no permitió su registro para su posterior transcripción. Asimismo, el lector verá la indicación de fallas de audio e intervenciones que quedaron lamentablemente como anónimas, que son propias de una transcripción. También se incluyeron intervenciones del auditorio manteniendo cierta "teatralidad" en la escritura a fin de reflejar la dinámica de los intercambios entre participantes, desde los aspectos más profundos de debate, hasta los más relajados de risa e informalidad. Por lo tanto, invitamos a los lectores de este libro a que consideren las diferencias que revisten los trabajos de investigación versus las transcripciones de intercambios de opinión y que se predispongan a la lectura de unos y otras de manera acorde al carácter que cada una reviste.

En la sección de transcripciones el lector encontrará también tres presentaciones orales, una a cargo de María Eugenia Solari de Chile, otra de Felipe Trabanino de Guatemala y, una última, de Gabriela Bertone y Jessica Li Jing Na de Perú, que se propusieron durante el taller y resultaron de sumo interés para contar con información acerca de las investigaciones que se están llevando a cabo en estos países por parte de investigadores y equipos locales.

Creemos que el libro ofrece trabajos y debates interesantes no sólo para quienes hacen arqueobotánica –o están interesados en hacerlo- en países de Sudamérica, sino también para arqueobotánicos en general y para arqueólogos que interactúan con arqueobotánicos o tienen intereses de investigación que involucran el empleo de plantas en el pasado y los múltiples aspectos que pueden abarcarse a partir de ello. Esperamos que este libro cumpla con nuestro objetivo de presentar trabajos, propuestas y debates útiles para entender la manera en la cual se presentan los datos vinculados a las plantas en el pasado y cómo trabaja un arqueobotánico, cuáles son los desafíos que debe afrontar en el campo y en el laboratorio y cómo los resuelve en tanto poseen particularidades que tienen que ver con su formación de base, su devenir posterior dentro del ámbito de estudios arqueobotánicos de diversa índole y sus particulares inclinaciones como investigador y como individuo. Esperamos que sea de utilidad al lector, tanto como que disfrute de su lectura.

LA ARQUEOBOTÁNICA DESDE LOS CONFINES DE SURAMÉRICA: UNA MIRADA RETROSPECTIVA

María Teresa Planella y Aylen Capparelli

Fue hace casi 20 años que el Prof. Jack Rossen llega por primera vez a Chile, viajando desde tan lejos, Norteamérica, para transmitirnos sus conocimientos en la especialidad de Arqueobotánica. Transcurría el año 1993, cuando Jack enseñaba en Middlebury College, Vermont, fue contactado por el Prof. Tom Dillehay a solicitud del Museo de Historia Natural de Santiago de Chile, con la intermediación y soporte económico de la Fundación Fulbright. Se le solicitaba introducir en Chile los fundamentos y técnicas de los estudios arqueobotánicos, con el fin de llenar un vacío disciplinar existente en el quehacer de la Arqueología regional y proveerla de este importante campo de investigación para optimizar los resultados e interpretaciones sobre las sociedades pasadas.

Su curso comenzó en el mes de Agosto del mencionado año. Fuimos 12 los alumnos interesados en este proyecto, diez de Chile y dos visitas de Argentina cuya invitación la debemos al Dr. Rubén Stehberg. El programa que el Prof. Rossen desarrolló incluyó diversos aspectos. Una serie de talleres de trabajo y de lecturas pertinentes tanto en lo que concierne a teorías y prácticas en Arqueobotánica; entrenamiento en técnicas de terreno y laboratorio; desarrollo de un laboratorio especializado, con la necesaria infraestructura y las colecciones requeridas para conducir este tipo de estudios; y, por último, una etapa de discusión tendiente a fomentar la aplicación sistemática de la Arqueobotánica en investigaciones futuras, de modo de consolidar un plan regional sin vuelta atrás.

Una máquina fabricada “en casa”, es decir en el MNHN, dio inicio a la separación de las fracciones pesada y liviana de los sedimentos (Fig. 1 A,B). De éstos los primeros en ser procesados fueron aquellos del sitio Cerro Grande de La Compañía, fortaleza con vestigios inkas, donde se desarrollaron los trabajos de terreno (Fig. 1C,D). Los resultados preliminares de las identificaciones, así como las interpretaciones parciales de cada muestra analizada, fueron entregados como informes personales y de grupo para aprobar el curso.

De ahí en adelante, los estudios arqueobotánicos comenzaron a formar parte de las actividades de la Arqueología, tanto en Chile (i.e. Rossen (1994)1995; Planella y Tagle 1998; Belmar y Quiroz 1999; entre otros), como en Argentina donde inmediatamente después del evento mencionado se construyeran las primeras réplicas de la máquina de flotación que usáramos en Chile con Jack (i.e. Capparelli y Raffino 1997). Por fin se sistematizaba la aplicación de nuestra disciplina.

Siempre estuvo en nuestra mente reunirnos nuevamente. Veinte años después Verónica y Carolina nos dan la oportunidad de hacer realidad ese deseo. En agosto del año 2012

vuelve Chile a ser anfitrión, en este caso del Primer Taller de Arqueobotánica, cuyo título es decidor como testimonio de los avances que se han logrado en esta disciplina: "Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones".

Tenemos la sensación de que el tiempo no ha pasado desde aquel 1993, excepto por el hecho de que en esta convocatoria, en lugar de 12 asistentes, participamos 55. Esta gran concurrencia reunió a especialistas de distintos países, incluyendo al Prof. Rossen, quien nos brindó una charla magistral titulada "Explorando nuevas dimensiones en el análisis de los restos arqueológicos de las plantas". Diversos tópicos de la Arqueobotánica fueron abordados en este maravilloso Taller por investigadores que forman parte de equipos de trabajo de variadas áreas de nuestro continente, tales como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Estados Unidos, Perú, Guatemala, Ecuador, Uruguay.

Como veremos en los contenidos de este testimonial libro, la semilla del Profesor Rossen, sembrada hace dos décadas, ha dado sus frutos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belmar, C. y L. Quiroz 1999 Informe de flotación. Sitios Hospital y Radio Estación Naval. Proyecto Fondecyt 1970910. Manuscrito.

Capparelli, A. y R. Raffino 1997 Arqueobotánica de El Shincal I: tallos finos frutos y semillas. *Tawantinsuyu* 3:40-57

Planella, M. T. y B. Tagle 1998 El sitio agroalfarero de La Granja: un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, Publicación Ocasional Nº 52.

Rossen, J. (1994) 2005 Arqueobotánica del Cerro Grande de La Compañía. II Taller de Arqueología de Chile Central. Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

Rossen, J., M.T. Planella y R. Stehberg 2010 Archaeobotany of Cerro del Inga, Chile, at the southern Inka Frontier. En: *Distant Provinces in the Inka Empire. Towards a deeper understanding of inka Imperialism,* editado por M. A. Malpass y S. Alconini, pp: 14-43. University Of Iowa Press, Iowa.



Figura 1. Testimonios del Curso de Arqueobotánica dictado por el Prof. Jack Rossen en agosto de 1994, Santiago de Chile (Archivo personal de Aylen Capparelli). A-B. Museo de Historia Natural de Santiago de Chile. A. Muestras de sedimento antes de ser procesadas (en el fondo la arqueóloga María Teresa Planella). B. El Prof. Rossen inaugurando la máquina de flotación asistida diseñada para dicho evento. C-D. Sitio arqueológico Cerro Grande de La Compañía. C. Diseño de muestreo y recuperación de muestras de sedimento (a la derecha del Prof. Rossen el Dr. Rubén Stehberg). D. Foto grupal de los participantes del evento.

EXPLORANDO NUEVAS DIMENSIONES EN EL ESTUDIO DE LAS PLANTAS ARQUEOLOGICAS

Jack Rossen
Profesor asociado, Ithaca College, Ithaca, NY.

Llegue por primera vez a Chile en 1983 para trabajar con Tom Dillehay en el proyecto Monte Verde. La combinación de análisis de restos de plantas (72 especies) y la exploración de los bosques y pantanos circundantes, desafiaron mis ideas de lo que podríamos aprender del estudio de los restos de plantas arqueológicas (Rossen y Ramírez 1997). El descubrimiento de que podíamos reconstruir de manera tan específica la estacionalidad y la programación de un grupo de cazadores-recolectores nos sorprendió gratamente (Rossen y Dillehay 2004). También fuimos capaces de reconstruir un complejo sistema de recolección de plantas medicinales y su uso (Dillehay *et al.* 2008). Las plantas de Monte Verde incluyen la medicina preventiva, como tónicos y purificadores de la sangre y los tratamientos que van desde los antibióticos hasta febrífugos poderosos y sanadores de heridas (Rossen y Dillehay 2004). A partir de ese momento, comencé a pensar acerca de las plantas antiguas como mucho más que alimentos. Me di cuenta de la importancia de la arqueobotánica en la metodología, la falta de una teoría interesante, e incluso una confusión entre el método y la teoría (con nuevos métodos que pasan a la teoría).

En 1992-1993 volví a Chile gracias a una beca Fulbright para enseñar arqueobotánica. Fue una de las experiencias más maravillosas de mi vida. Se tomaron muestras en las collcas del sitio Cerro de la Compañía (históricamente Cerro del Inga), se construyó el tanque de flotación por primera vez en Chile y se recuperó una historia tremenda sobre la que voy a volver en pocos minutos (Rossen *et al*. 2010).

Es fabuloso ver el desarrollo de la arqueobotánica en Chile. Al hacer un balance de esta maravillosa sub-disciplina, veo que sigue teniendo dolores y placeres en su desarrollo y los especialistas se enfrentan a la demanda creciente de servicios y de una base de datos en rápida expansión. Hemos conseguido resultados muy desiguales al procurar un uso juicioso se han centrado en la metodología y nos estamos acercando al establecimiento de normas para el manejo de datos estadísticos e informes vinculados a los restos de plantas. En gran medida nos hemos limitamos a la reconstrucción de inventarios de plantas útiles y los sistemas en que se hallaban involucradas, así como también a la comprensión del desarrollo, la adopción, y la importancia relativa (o falta de importancia) de las plantas cultivadas. Richard Ford (1979:281) escribió que “gran parte del potencial que tienen para la interpretación antropológica los restos arqueológicos de plantas, queda por ser aplicado”. Consideró que la escasez de especialistas bien entrenados era la causa de la dificultad para maximizar la información a partir de plantas antiguas y “las diferentes perspectivas que los botánicos y arqueólogos utilizan para interpretar los datos arqueobotánicos”En un intento de unificar y concentrar la arqueobotánica, Ford definió

cinco categorías básicas de la investigación:

1. Usos de las plantas
2. Origen de la agricultura
3. La reconstrucción del medio ambiente
4. Adaptaciones humanas
5. Ideología de la Prehistoria

Con las definiciones de Ford, los límites básicos de la arqueobotánica moderna se establecieron. Este marco refinó los esfuerzos de los arqueobotánicos y ayudó a conducir una comprensión detallada de la diversidad y complejidad de la transición de cazadores-recolectores a agricultores en todo el mundo (Harris y Hillman 1989). Fue una declaración fundacional que resultó significativa en el tiempo. Yo diría, sin embargo, que los arqueólogos también han limitado el desarrollo de una verdadera sofisticación teórica para esta sub-disciplina. Al trabajar dentro de las directrices de Ford, los arqueobotánicos no han presionado para dilucidar los roles de las plantas en una serie de cuestiones diacrónicas y sincrónicas importantes para la arqueología. En su lugar, los arqueobotánicos han dejado los problemas de la evolución cultural, los umbrales cronológicos, la identidad, el estatus, los aspectos socioculturales, la ideología, la agresión política, el sincretismo y la resistencia, a los colegas que trabajan con la arquitectura, los patrones de asentamiento, la cerámica y los materiales líticos.

Ha habido excepciones importantes, por supuesto, que se destacan en el uso innovador de los restos vegetales. Por ejemplo, en sus trabajos, Christine Hastorf (1983) ha tratado los restos botánicos y los sistemas agrícolas que representan como sistemas sociales y, por lo tanto, como espejos de la interacción social y la organización política. Al correlacionar el cambio de plantas con otros datos sobre el cambio social, político y económico, ella fue capaz de entender las múltiples causas de la aparición de la desigualdad política en la región de Jauja antes de la conquista incaica. Al colocar la producción agrícola en el centro de la dinámica de la sociedad, este estudio de caso se escapó de los clichés que han obstaculizado la arqueobotánica, tales como las nociones simplistas de que la diversidad ecológica promueve el desarrollo de la agricultura y que la presión demográfica está en la raíz de la intensificación agrícola y de la política de centralización. En su lugar, Hastorf construyó un modelo de poder basado en la idea de que la gente actúa según sus deseos y utiliza mano de obra para transformar el mundo. Ella también parcialmente ha basado su modelo en la importancia de las plantas de alto estatus, como el maíz (especialmente para la fabricación de chicha de importancia religiosa), que era cada vez más difícil de obtener ya que las poblaciones se trasladaron a mayores altitudes. Mediante la correlación de una planta de alto rango con otros materiales como el textil y la cerámica, Hastorf fue capaz de ver al maíz como un impulso para el control social y el cambio, y a la agricultura en general como un “punto de apoyo para esos cambios” (Hastorf 1993:226). Al colocar los restos de plantas en el centro, en lugar de la periferia,

de su análisis cultural del poder en el Perú pre-incaico, proyectó un modelo complejo, matizado y convincente del desarrollo cultural y político que evitara apelar a una sola causa o explicación, o a un único motor primario. Un segundo ejemplo que voy a discutir proviene de una región poco esperable, el Valle del Indo, en Pakistán, donde un grupo de arqueobotánicos han desarrollado una nueva perspectiva para el análisis de los restos vegetales. A través de un gran esfuerzo de flotación y una extensa colección, Steven A. Weber (2003) define un patrón en Harappa, donde se sustituyó el dominio temprano de la cebada en el sistema de cultivo por el trigo como principal planta alimenticia y luego fue superado de nuevo por la cebada al final de la secuencia. Durante la misma secuencia, los continuos esfuerzos para diversificar la agricultura se hicieron mediante la adición de nuevas plantas cultivadas, sin perder ninguna en el inventario. Dorian Fuller (2003) consideró a estas plantas alimenticias como nuevos elementos de estatus y marcadores de las identidades étnicas -como entre los Harappa- convirtiéndose en un elemento más integrador con las personas a lo largo de su periferia. En esta investigación, la elección de cultivos es vista, no tanto como vinculada a problemas de suministro de alimentos con una función, sino como indicadores de la creciente importancia social de la preparación de alimentos y el consumo, junto con las interacciones étnicas. Las plantas pueden, pues, considerarse como integradores regionales, en particular en la manera que ciertas decisiones vinculadas a las plantas hicieron avanzar las relaciones entre agricultores y pastores, dado que la cosecha de determinados subproductos se constituyó en un buen forraje para los animales (Reedy 2003). Al igual que en el estudio de caso de Perú, la arqueobotánica detallada que está surgiendo desde el valle del Indo se encuentra a la vanguardia de los modelos más complejos y multidimensionales del ascenso y caída de estas civilizaciones antiguas.

La arqueobotánica se ubica actualmente en el umbral de la verdadera sofisticación teórica. En primer lugar quiero ofrecer algunos ejemplos de las posibilidades que existen dentro de temas de investigación como la evolución cultural y los umbrales cronológicos, el estatus, la ideología y la política. En segundo lugar, también propongo que una nueva arqueobotánica teórica es fundamental para el paradigma emergente de la arqueología indígena, es decir, una arqueología que es colaborativa con, y una fuerza positiva para, los pueblos originarios.

I. LA EVOLUCIÓN CULTURAL Y LOS UMBRALES CRONOLÓGICOS

Hay una tendencia en la arqueología a suavizar las transiciones culturales y verlas como si hubieran sido más graduales de lo que se creía anteriormente. El debate actual sobre el desarrollo y la naturaleza de la Cultura Owasco en Nueva York, EE.UU., es un gran ejemplo. En el caso Owasco, parece que la cerámica, el material lítico, la arquitectura y los restos de plantas pueden haber aparecido en Nueva York en momentos diferentes, enturbiando un concepto unificado de la Cultura Owasco (Proto-Iroqueses) (Hart y Brumbach 2003). Sin embargo, mi experiencia en el valle de Ohio es que los restos de

plantas pueden delinear claramente el cambio cultural en una forma que la arquitectura, los patrones de asentamiento, la cerámica y los restos líticos no pueden. En el norte y centro de Kentucky, la transición de las economías basadas en las plantas de bosque, con una gran cantidad de frutos secos, cultivos nativos y maíz, se introduce tan tardiamente como hacia el 980 DC, convirtiéndose rápidamente en una economía agrícola de maíz en un grupo cultural heterárquico que llamamos "Fort Ancient", durante las primeras décadas del siglo XXI. Esta transformación progresiva a veces aparece gradualmente, por ejemplo, en relación a la cerámica y los patrones de asentamiento, pero en términos de subsistencia, en relación a las plantas, el cambio fue repentino (Turnbow y Sharp 1988). Podemos estudiar sitios que se encuentran separados en el tiempo por apenas unas pocas décadas, aparte de documentar el florecimiento súbito de un verdadero sistema agrícola basado en el maíz que también incluyó un menor énfasis en los recursos vegetales que implicaban gran inversión de tiempo como las nueces y ciertos cultivos, la mayoría de estos últimos nativos, con la notable excepción de una Chenopodiaceae cultivada *(Chenopodium berlandieri)* (Pollack y Henderson 2000; Railey 1996; Rossen 1992; Sharp 1996). Una vez establecido, y a pesar de algunas variaciones regionales de menor importancia, el patrón "Fort Ancient" de uso de las plantas y sus claras diferencias de los patrones del mississipiense -más occidental y al sur, con uso acentuado de nueces y de cultígenos nativos sin frijol, bajo el paraguas del maíz- se vuelve estable y predecible (Rossen y Edging 1987) (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Culturas Mississippiense y Fort Ancient del este de los EE.UU.

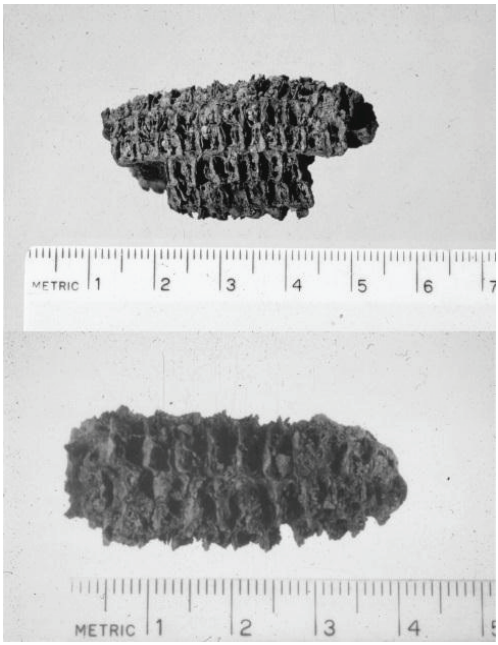


Figura 2. Tipos de maíz del este de los EE.UU. Arriba: maíz de doce hileras ("Medio-oeste doce"); abajo: maíz de ocho hileras ("Este ocho").

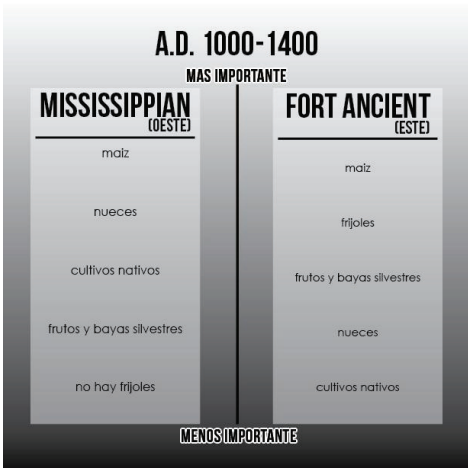


Figura 3. El modelo este-oeste Fort Ancient-mississippiense.

La frontera entre el mississippiense y Fort Ancient, desde el año 1000 DC hasta el 1400 DC, parecía rígida e impermeable. Sin embargo, dos conjuntos de plantas importantes desde la zona de las cataratas del río Ohio -cerca de cuidad de Louisville, Kentucky- llegaron a mis manos: las procedentes del sitio de Eva Bandman y del sitio Shippingport. La zona de las cataratas se cree que ha sido una frontera entre Fort Ancient y los territorios

mississippienses durante un período entre el 1000 al 1400 DC. Ambos sitios presentan una combinación de los rasgos referidos al uso de las plantas de las dos culturas contemporáneas ¡y no necesariamente están presentes el mismo tipo de influencias en conjuntos de artefactos tales como la cerámica!

El análisis de los diseños de la cerámica en el sitio Eva Bandman sugirió una cultura que era sobre todo mississippiense, pero con cierta influencia de Fort Ancient (Gwynn Henderson, comunicación personal). Las variedades de maíz asociadas con ambas culturas (Fort Ancient: "Este ocho" y mississippiense: "Medio oeste doce") están presentes, mezcladas, dentro de las muestras individuales de flotación. Los granos de *Phaseolus* en esta colección se asocian exclusivamente a las poblaciones de Fort Ancient y la presencia de *Chenopodium* cultivada también coincide con el modelo Fort Ancient. La ausencia de otros cultivos nativos como "maygrass" *(Phalaris caroliniana)* y "marshelder" *(Iva annua),* que se utilizaron en gran medida y se hibridaron hacia el oeste de los asentamientos mississippienses en Kentucky, es también significativa. Las plantas como el "zumaque" *(Rhus sp.),* "mora" *(Rubus sp.),* "uva" *(Vitis sp.)* y "pawpaw" *(Asimina triloba)* se asocian con Fort Ancient, donde se mantenía con más fuerza un componente de recolección de plantas silvestres que hacía hincapié en los frutos carnosos. Las densidades de cáscara de nuez también son más semejantes al patrón Fort Ancient que a los patrones del mississippiense; pero la presencia del tipo de maíz mississippiense "Medio oeste doce", nueces y frijol silvestre *(Strophostyles sp.)* en Eva Bandman, son marcadores del uso de plantas de patrón mississippiense, que están ausentes en la mayoría de las colecciones Fort Ancient. En general, la colección de Eva Bandman exhibe indicadores de un uso mixto de las plantas y de una frontera permeable pero, a diferencia de los diseños de la cerámica, con una mayor influencia del modo de vida Fort Ancient en lo que refiere al uso de las planta (Henderson 2004, 2005; Henderson y Pollack 2004; Rossen 2004; también ver a Bush 2004 para un estudio de caso similar en Indiana).

La colección arqueobotánica del sitio de Shippingport es inusualmente grande e importante, incluyendo los materiales procedentes de 145 muestras de flotación que representan 1240 litros de tierra. El resultado fue una gran colección de más de 145.000 ejemplares procedentes de casas con arquitectura y artefactos de periodos que corresponden a principios y mediados de la época mississippiense (Rossen 2010). Al igual que en Eva Bandman, las variedades de maíz asociados tanto con Fort Ancient (Este ocho) como con Mississippi (Medio oeste doce) están presentes. Al igual que en Eva Bandman, los granos de Phaseolus encontrados en Shippingport usualmente se asocian exclusivamente a las poblaciones de Fort Ancient. Sin embargo, en contraste con Eva Bandman, la presencia de cultivos nativos, en particular "maygrass" y "marshelder", que se utilizaban en gran medida y se hibridaron en el oeste del Kentucky, en el mississippiense, es importante como un rasgo claro del uso mississippiense de las plantas. Además, las densidades altas de cáscara de nuez en Shippingport son mucho más parecidas a los patrones del mississippiense que de Fort Ancient. En general, la colección dede Shippingport también

muestra los indicadores mixtos de una frontera permeable, pero con una mayor influencia del modo de vida mississippiense en términos de uso de las plantas (Rossen 2010).

Juntos, los dos sitios agregan matices a nuestra comprensión de los límites y las relaciones entre los grupos mississippienses más jerarquizadas (cacicazgos) y los grupos más heterárquicos ("tribales") como Fort Ancient. En algunos sentidos, el límite se ve bien definido en términos de uso de las plantas. Hay claros rasgos de uso de las plantas que caracterizan tanto a Fort Ancient y a los sistemas mississippienses. Por lo menos dentro de un área restringida, ejemplos del uso entremezclado de las plantas son también indicativos de las relaciones entre Fort Ancient y los pueblos mississippienses. En términos de la cerámica y la arquitectura, la pared entre las dos culturas es relativamente sólida (hasta el año 1400 DC). Se trata principalmente de los conjuntos de plantas que muestran las complejidades de la separación y la interacción que ocurrió cerca de la frontera sociocultural. Son las plantas antiguas las que dan un aspecto complejo y matizado de esta frontera sociocultural que no se puede lograr mediante el análisis de la cerámica y el material lítico solamente.

II. PLANTAS Y ESTATUS

La relación que las plantas tienen con el estatus es un tema que apenas ha empezado a explorarse en arqueobotánica. Vamos a considerar brevemente al humilde frijol *Phaseolus.* Los frijoles entraron a Kentucky aproximadamente entre el año 1000 al 1200 DC y llegaron a ser importantes sobre todo entre las poblaciones tribales, como Fort Ancient, que vivían en las periferias de los cacicazgos mississippienses más pobladas y centralizadas. A pesar de su importancia en la dieta, esta planta no había experimentado el proceso de ritualización que tenía el maíz. En términos del registro arqueológico, varios siglos de bajo nivel de visibilidad arqueológica sugieren un uso de menor importancia. El maíz aparece representado entre el 1 o 2% de los conjuntos arqueobotánicos, a través de los bosques del este, por lo menos durante 800 años (Chapman y Crites 1987; Crites 1987), pero los frijoles parecen haberse utilizado en abundancia casi inmediatamente después de su llegada. Por lo tanto, parece que los frijoles fueron relegados a una condición baja, en comparación con el maíz.

El consumo del frijol se trasladó a los primeros colonos euro-americanos quienes, tal vez a causa de su deseo de aferrarse a los cereales del Viejo Mundo como el trigo y la cebada que se adaptaron mal al clima de Kentucky, mantuvieron el bajo estatus de las frijoles (Rossen 2003a, 2003b).

Los frijoles se redujeron en uso y están totalmente ausentes en los sitios de alto estatus antes de la Guerra Civil Americana, sitios como Ashland la finca de Henry Clay en Lexington, Kentucky (Scarry 1993). Los frijoles fueron revividos por la necesidad, ante la guerra civil, de alimentar la enorme población de soldados y su popularidad se expresa

exclusivamente en el rango más bajo y entre los soldados, en sitios como Camp Nelson, un enorme depósito de abastecimiento del ejercito de la Unión, donde las áreas de alto y bajo estatus fueron bien definidas (Rossen 2003c, Figura 4). Así que no sólo tenemos ejemplos de plantas que tienen un estatus alto o bajo claramente definido, sino también de cómo estas posiciones pueden ser transferidas de poblaciones nativas a las poblaciones euro-americanas.

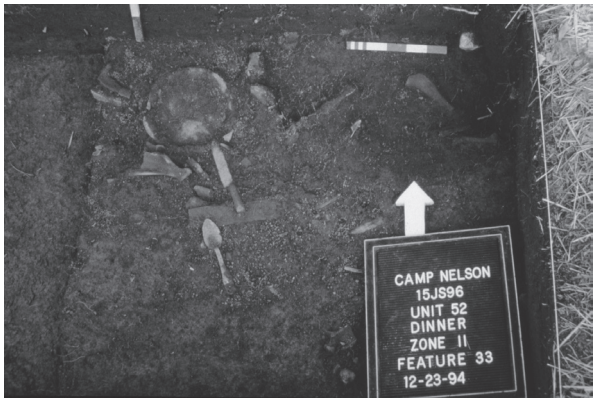


Figura 4, La excavación en la zona de bajo estatus en Camp Nelson.

III. LA IDEOLOGÍA Y LAS PLANTAS

La ideología se inserta en los sistemas de uso de las plantas y, en el caso del noreste, esto podría llevarse a la práctica en cuanto a que la gente aceptó o rechazó el cultivo de plantas (Bendremer 1999; Chilton 1999). ¿Son estas diferencias sólo el producto de los límites ambientales de la agricultura? Tal vez, pero hay ejemplos donde la gente realizaba un enorme esfuerzo para cultivar las plantas más allá de sus márgenes normales. Me pasé dos veranos investigando la agricultura de gran altitud durante el período Formativo (1-600 DC) en el Noroeste de Argentina. El retraso en el crecimiento del maíz, los frijoles y las chenopodiaceas que estaban (y siguen, hasta cierto punto, estando) creciendo a más de 3.000 metros parece ser un triunfo de la ideología sobre la viabilidad (Rossen *et al*. 1998, 1999).

En el análisis final, se vio que el sistema antiguo era extenso, en el sentido de que la construcción de terrazas y muros a gran escala produjeron sólo áreas limitadas donde se podía cultivar maíz y frijol. Estos campos fueron colocados estratégicamente en microambientes orientados a la salida del sol, maximizando la exposición al mismo. Esta orientación de la investigación nos ayudó a comprender que el gran tamaño de los campos de cultivo, terrazas y los embalses de la región es engañoso: sólo una fracción del paisaje modificado es verdaderamente productivo. Podemos empezar a especular acerca de las tensiones entre la agricultura práctica y la ideología, incluidos los sistemas

rituales que requieren una base de alimentos más grande y los costos sociales de la producción de ese alimento (Figuras 5, 6, y 7). El sistema parece haberse derrumbado con el tiempo y la zona se despobló cuando el culto al jaguar que había unido al pueblo desapareció (para obtener información general, consulte Gero y Scattolin 2002).



Figura 5. Flotación a pequeña escala realizada en Yutopian, Noroeste de Argentina.

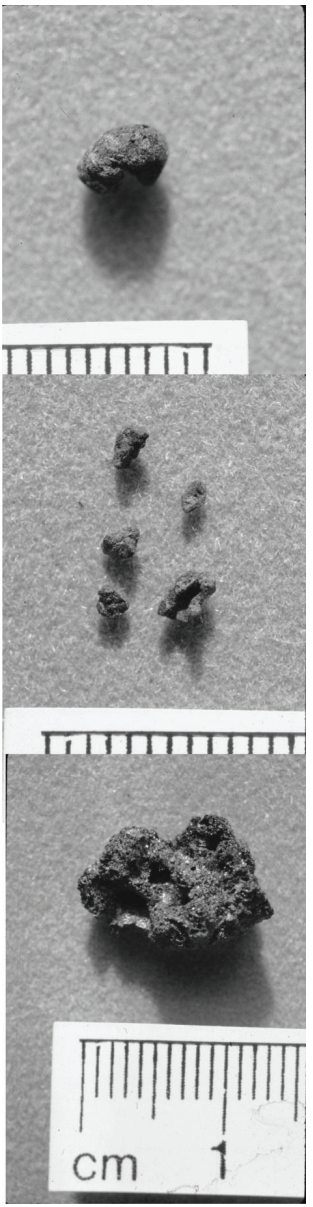


Figura 6. Abajo y centro: granos y cúpulas de maíz de baja talla, arriba: masa de granos aglutinados de fabricación de chicha.



Figura 7. Posicionamiento de los campos de altura al máximo de exposición al sol en el Noroeste de Argentina.

IV. PLANTAS Y POLÍTICA

¿Cómo las plantas nos ayudan a investigar los asuntos políticos? La aparición de una planta lejos de su centro de domesticación puede ser un acto social o cultural, pero también es un asunto político. Los arqueobotánicos a menudo han tratado con la difusión de las plantas, pero por supuesto que la difusión no está de moda en la arqueología. Las plantas, sin embargo, no tienen la ambigüedad de los estilos cerámicos y líticos. Cuando nos ocupamos de la difusión de las plantas, a menudo el tratamiento que se da de la planta es como si volara por el aire sin ningún tipo de mecanismos sociales o culturales. La llegada del maíz y el frijol en el noreste de los Estados Unidos a menudo se ha discutido sin hacer referencia a los intercambios familiares o culturales que se produjeron. He encontrado una parábola en Chile, donde se encontró la quinua, un pseudocereal de altura nativo de los Andes de Perú y Bolivia, en el sitio Inka Cerro del Inga, a 100 kilómetros al sur de Santiago de Chile (excavado por María Teresa Planella, Rubén Stehberg, Blanca Tagle, Hans Niemeyer y otros, Figura 8) (Planella *et al.* 1993; Rossen 2005, 2010).

Además de los materiales arqueobotánicos, también hemos aprendido que la quínoa aún se cultiva en zonas aisladas cerca del lugar que, debido a la fragilidad de la semilla, ciertos aspectos ocultos del sistema de cultivo de la quínoa moderna y la falta de mercados o el valor de mercado, estos productores derivados de la quínoa probablemente sean supervivencias del periodo Incaico. Hemos llegado a ver a la quínoa como una estrategia militar para transformar el paisaje del sur de Chile, por lo que es distintivamente Inka, a fin de consolidar los pueblos conquistados de la región. Por supuesto, la arquitectura Inka siempre ha sido vista exactamente de esta manera. También hemos llegado a ver que el sistema de cultivo de plantas autóctonas -incluidas ciertas plantas, como el aceite de semilla de "madi" *(Madia chilensis)*- como la representación del sincretismo cultural local y tal vez incluso la resistencia cultural a la dominación incaica, al igual que el cultivo de esta planta mapuche hoy en día representa una forma de resistencia a la dominación chilena (Rossen 2005).



Figura 8. Tomando muestras de flotación de collcas en Cerro del Inga, Chile.

V. LAS PLANTAS Y LA ARQUEOLOGÍA INDÍGENA

Todos los arqueólogos deben trabajar duro para superar la falta de sensibilidad histórica de la profesión hacia las personas indígenas y tratar de cambiar el estereotipo negativo que las personas indígenas tienen de los arqueólogos, y esto es especialmente cierto para nosotros, los norteamericanos (Anonymous 1986; Benedict 2004; Jemison 1997). Quienes participan en el movimiento de la "arqueología indígena" están trabajando para reformar la arqueología convirtiéndola en una fuerza positiva para los pueblos indígenas y la formulación de proyectos de colaboración para compartir el poder (Kerber 2006; Silliman 2008; Smith y Wobst 2005; Swidler *et al*. 1997; Watkins 2000).

En el área del Lago Cayuga en el centro de Nueva York, donde he trabajado los últimos diez años, los Cayuga han sido borrados de los libros de historia. La arqueología ha sido una herramienta poderosa para enfatizar la importancia de la historia de los Cayuga en la población local. La arqueología también es compatible con los derechos y deseos de las personas Cayuga para saber más y vivir en su patria original y da una medida de protección legal a los lugares antiguos, donde, después de todo, los antiguos espíritus habitan (Rossen 2006, 2008).

Dentro del paradigma de la arqueología indígena, las plantas poseen realmente un gran alcance. A medida que se reubican los jardines de hierbas del siglo XV y se reconstruye el uso de las plantas, los herbolarios indígenas ven su trabajo validado y comienzan a presionar por el retorno a la verdadera dieta indígena. En una región donde la incidencia de la diabetes relacionada con el consumo de azúcares procesados y el envenenamiento del medio ambiente de las reservas de tierras indígenas es una epidemia, el potencial de la arqueobotánica para ser una fuerza productiva y positiva para los pueblos indígenas es ilimitado. En 2005, un grupo de ciudadanos preocupados, junto a antropólogos, trabajaron en 70 hectáreas transferidas a las personas Cayuga para su uso como jardines comunitarios y un centro de reunión para promover el mantenimiento de antiguas va-

riedades de cultivos y la mejora de la salud, el bienestar y la revitalización cultural de las personas Cayuga (Hansen y Rossen 2007; LaDuke 2005:153-160).

¿Cómo colocar la arqueobotánica específicamente en esto? Un ejemplo es el sitio arqueológico conocido como "Wells Barn," que parece haber sido parte del asentamiento del siglo XVIII del pueblo Cayuga llamado Chonodote, conocido por los británicos y los estadounidenses como Peachtown por su huerto de 1500 árboles de durazno. Esta es la única aldea Cayuga importante que se encuentra cerca de la orilla del lago en un microambiente inusualmente cálido. La investigación sugiere que Chonodote era un sitio de procesamiento especializado donde los duraznos pueden haber efectivamente crecido y donde se secaron y se envasaron para el intercambio. ¿Qué significan y representan los duraznos? puesto que son de origen europeo, la huerta establecida representa un período de interacción relativamente amistosa entre grupos europeos y nativos. El intercambio de un producto especial para la agricultura nos dice algo de la naturaleza especializada de algunos asentamientos Cayuga y la integración económica y social de su nación (Rossen 2006, 2008). La presencia de herramientas hechas a partir de escoria de carbón sugiere la desintegración de redes de intercambio y cómo los Cayuga se enfrentaron a la creciente presión euroamericana. La destrucción de la huerta de duraznos durante la Campaña de Sullivan en 1779, ordenada por George Washington durante la Revolución Americana, representa la destrucción de la patria y la dispersión del pueblo Cayuga, eventos de los que todavía están tratando de recuperarse. Es la historia de la época de contacto de un pueblo indígena, vista a través de la lente de un árbol frutal.

Estoy a punto de completar el análisis y publicación de los materiales del siglo XVI del sitio "Corey", una aldea Cayuga. El sitio es más típico que Chonodote debido a su ubicación a una milla de la orilla del lago a lo largo de unos altos acantilados. En nuestra primera campaña, estabamos desconcertados por un basural inusualmente profundo (un metro) cerca del borde del acantilado y específicamente por qué estos materiales no fueron arrojados al precipicio. También encontramos un gran número de pequeñas manos de piedra pulida que son demasiado pequeñas para moler maíz.

Al pasear por el sitio Corey se encontró un camino hacia una quebrada adyacente que, creemos, es un antiguo camino, teniendo en cuenta que el resto de la red está protegida por acantilados y terraplenes de tierra. El área está cubierta por hierbas todos los veranos, incluyendo especies raras y en peligro que son consideradas medicamentos importantes por las mujeres indígenas y por los herbolarios. Las piezas del rompecabezas encajan. Sabemos ahora de la existencia de por lo menos cierto grado de especialización económica y ocupacional en las aldeas Cayuga. También entendemos que la tierra directamente debajo del basurero en el borde del acantilado tenía una cierta importancia que impidió que la basura se deposite allí. Ahora parece que algunas de las actividades farmacéuticas se produjeron en el pueblo, que el área de barranco fue probablemente un área de recolección de hierbas, sino un jardín, y las muchas manos pequeñas re-

presentarían la producción de hierbas medicinales. Hay muchos comentarios que hacer sobre la arqueobotánica como un sello distintivo de una "arqueología indígena" o la arqueología que es positiva para los pueblos indígenas. En primer lugar, es difícil ver a un arqueobotánico como un saqueador o cazador de tesoros. Somos, después de todo, quienes nos interesamos por las semillas y trozos de madera y por lo tanto podemos ser separados de los coleccionistas y saqueadores en las mentes de los nativos (y otras) personas. Las historias de las plantas, resonará en nuestros amigos nativos. En varios sitios Cayuga, estamos recuperando ejemplos de variedades de plantas como el maíz de ocho filas (tipo Este ocho) que los Cayuga están luchando para proteger y mantener en el mundo post-moderno. Los arqueobotánicos se encuentran en una posición única para colocar el uso de las plantas y las historias de las plantas en el centro de la historia y conocer los detalles acerca de las relaciones personas-plantas, en particular, cómo las plantas se encontraban en el corazón de las relaciones sociales de una nación animada. En el estado de Nueva York, podemos producir un vínculo tangible entre los históricos Cayuga y una madre del clan que regresa a su tierra natal para plantar las tres hermanas (maíz, frijol, calabaza).

Hoy en día la revitalización cultural de los pueblos indígenas en toda América del Norte y del Sur está conectada a la recuperación de tierras y a varios proyectos agrícolas. Los pueblos indígenas están mirando hacia atrás, hacia las prácticas tradicionales en alimentos y medicinas. Dentro de la arqueobotánica, tenemos increíbles oportunidades para trabajar en colaboración en proyectos de huertos y agricultura y para hacer de la arqueología una fuerza positiva para los pueblos indígenas por primera vez. Debido a que los arqueobotánicos claramente no son los cazadores de tesoros, hay algunas ventajas con respecto a otros arqueólogos en el desarrollo de nuevas relaciones con los nativos.

VI. CONCLUSIÓN

Deseo terminar con un resumen de los puntos anteriores de a poco. En primer lugar, está claro que apenas hemos arañado el potencial de la información que las plantas antiguas nos puede decir. Los restos botánicos guardan secretos en el ámbito cultural mucho más allá de los inventarios de alimentos ancestrales y la agricultura. Ahora que nos estamos moviendo hacia el final de la fase del desarrollo de la arqueobotánica que se ha centrado en la metodología (aunque todavía queda trabajo por hacer en los temas espinosos de la normalización de los métodos), podemos avanzar hacia una sofisticación teórica para conseguir que las plantas nos hablen de una amplia variedad de configuraciones y procesos culturales. Hay algunos avances, como los ejemplos que mencioné al principio de esta capitulo. Sin embargo, creo que los arqueobotánicos han sido un grupo conservador dentro de la arqueología, no dispuesto a reivindicar todo el poder explicativo de nuestra sub-disciplina. Insto a los arqueobotánicos a presionar los límites para dar un paso más, para hacer de la arqueobotánica un punto focal de lateoría de la cultura (para comprender cuestiones como el cambio, los límites socioculturales, el estatus. la agre-

sión política y la resistencia) y tener un lugar central en el movimiento internacional de la arqueología indígena. En general, insto a todos los que trabajamos en la especialidad arqueobotánica a reclamar un lugar prominente en la teoría y la práctica de la arqueología.

Agradecimientos

Nunca podré agradecer lo suficiente al gran número de arqueólogos que me han incluido en sus proyectos y han sido una fuente de inspiración increíble. Mi mentor Tom Dillehay animó mi interés temprano en arqueobotánica y me llevó al Proyecto Monte Verde. Los sitios Fort Ancient y Mississippian mencionados fueron excavados por A. Gwynn Henderson y David Pollack. Camp Nelson fue excavado por Stephen McBride. Mi trabajo en Chile y Argentina se realizó bajo dos becas Fulbright (1993, 1999). Cerro del Inga fue excavado por María Teresa Planella, Rubén Stehberg, Blanca Tagle y Hans Niemeyer y el sitio de Yutopian fue excavado por Joan Gero y Crisitina Scattolin. Un agradecimiento especial a Verónica Lema y Carolina Belmar por la organización de la conferencia maravillosa que dio lugar a esta publicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anónimo 1986 Theft from the Dead. En *Art from Ganondagan, the Village of Peace.* New York, editado anónimamente, p. 8. State Office of Parks, Recreation, and Historic Preservation, Bureau of Historic Sites, Waterford, NY.

Bendremer, J. C. 1999 Changing Strategies in the Pre- and Post-Contact Subsistence Systems of Southern New England: Archaeological and Ethnohistorical Evidence. En: *Current Northeast Paleoethnobotany,* editado por John P. Hart, pp. 133-156. New York State Museum Bulletin 494, Albany, NY.

Bendremer, J. C. y R. E. Dewar 1994 The Advent of Maize Horticulture in New England. En: *Corn and Culture in the Prehistoric New World*, editado por S. Johannessen y C.A. Hastorf, pp. 369-393. Westview Press, Boulder.

Benedict, S. y M. Kawennotakie 2004 Made in Akwesasne. En: *A Passion for the Past: Papers in Honour of James F. Pendergast,* editado por J.V. Wright y J. Pilon, pp. 435-454. Canadian Museum of Civilization, Gatineau, Quebec.

Chapman, J. y G. D. Crites 1987 Evidence for Early Maize (Zea mays) from the Icehouse Bottom Site, Tennessee. *American Antiquity* 52:352-354.

Chilton, E. S. 1999 Mobile Farmers of pre-Contact Southern New England: The Archaeological and Ethnohistorical Evidence. En: C*urrent Northeast Paleoethnobotany,* editado por John P. Hart, pp. 157-176. New York State Museum Bulletin 494, Albany, NY.

Cook, F. 2000 [1887] *Journals of the Military Expedition of Major General John Sullivan against the Six Nations of Indians in 1779 with Records of Centennial Celebrations*. Heritage Books, Bowie, Md.

Crites, G. D. 1978 Plant Food Utilization Patterns During the Middle Woodland Owl Hollow Phase in Tennessee: A Preliminary Report. *Tennessee Anthropologist* 3:79-92.

Ford, R. I. 1979 Paleoethnobotany in American Archaeology. En: *Advances in Archaeological Method and Theory,* No. 2, editado por Michael B. Schiffer, pp. 285-336. Academic Press, New York.

Fuller, D. Q. 2003 Indus and Non-Indus Agricultural Traditions: Local Development and Crop Adaptations on the Indian Peninsula. En: *Indus Ethnobiology: New Perspectives from the Field,* editado por S.A. Weber y W.R. Belcher, pp. 343-396. Lexington Books, Lanham, Md.

Hansen, B. y J. Rossen 2007 Building Bridges through Public Anthropology in the Haudenosaunee Homeland. En: *Past Meets Present: Archaeologists Partnering with Museum Curators, Teachers, and Community Groups*, editado por J. H. Jameson, Jr. y S. Baugher, Springer Press, NY.

Harris, D. R. y G. C. Hillman 1989 *Foraging and Farming: The Evolution of Plant Exploitation.* One World Archaeology. Unwin Hyman, London.

Hart, J. P. y H. J. Brumbach 1999 The Death of Owasco. *American Antiquity* 68(4):737-752.

Hart, J. P. y C. B. Reith 2002 *Northeast Subsistence-Settlement Change A.D. 700-1300.* New York State Museum Bulletin 496. Albany, NY.

Hastorf, C. A. 1993 *Agriculture and the Onset of Political Inequality before the Inka.* Cambridge University Press.

Henderson, A. G. 1992 *Fort Ancient Cultural Dynamics in the Middle Ohio Valley*. Monographs in World archaeology No. 8, Prehistory Press, Madison, Wi.

Jemison, G. P. 1997 Who Owns the Past? En: *Native Americans and Archaeologists: Stepping Stones to Common Ground*, editado por N. Swidler, K. E. Dongoske, R. Anyon y A. S.

Downer, pp. 57-63. Altamira Press, Walnut Creek, California.

Keemer, K. y A. Williams 2003 *Medicinal Herb Resource Guide: SHARE Farm*, 2003. SHARE, Union Springs, New York.

LaDuke, W. 2005 *Recovering the Sacred: The Power of Naming and Claiming.* South End Press, Cambridge, Ma.

Planella, M. T., R. Stehberg, H. Niemeyer, B. Tagle y C. del Río 1993 La Fortaleza Indígena del Cerro Grande de La Compañía (Valle del Cachapoal) y su Relación con el Proceso Expansivo Meridional Incaico. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena,* editado por H. Niemeyer, pp. 403-421. Sociedad Chilena de Arqueología, Temuco, Chile.

Pollack, D. 2004 *Caborn-Welborn: Constructing a New Society after the Angel Chiefdom Collapse*. University of Alabama Press, Tuscaloosa.

Pollack, D. y A. G. Henderson 2000 Insights into Fort Ancient Culture Change: A View from South of the River. En: *Cultures before Contact: The Late Prehistory of Ohio and Surrounding Regions,* editado por R. A. Genheimer, pp. 194-227. Ohio Archaeological Council, Cincinnati.

Railey, J. A. 1996 Woodland Cultivators. En: *Kentucky Archaeology,* editado por R. B. Lewis, pp. 79-126. University Press of Kentucky, Lexington, Ky.

Reedy, S. 2003 Food and Fodder: Plant Usage and Changing Sociocultural Landscapes during the Harappan Phase in Gujurat, India. En: I*ndus Ethnobiology: New Perspectives from the Field,* editado por S.A. Weber y W.R. Belcher, pp. 327-342. Lexington Books, Lanham, Md.

Rossen, J.
2008 Field School Archaeology, Activism, and Politics in the Cayuga Homeland of Central New York. En: *Indigenous Archaeology at the Trowel's Edge: Field Schools, Pedagogy, and Collaboration*, editado por S. Silliman, pp. 103-120. University of Arizona Press, Tuscon, Az.

2006 New Vision Archaeology in the Cayuga Heartland of Central New York. En: *Cross-Cultural Collaboration: Native Americans and Archaeologists in the Northeastern United States,* editado por J. Kerber, pp. 250-264. University of Nebraska Press, Lincoln.

2005 Arqueobotánica de Cerro Grande de la Compañía. En: *Arqueología de Chile Central,* Segundo Taller. www.arqueologia.cl/actas2/ hermosilla.pdf (cyberpublication).
2003 The Antebellum and Civil War Archaeobotany of Camp Nelson, Kentucky. En: *From*

Supply Depot to Emancipation Center: The Archaeology of Camp Nelson, Kentucky, editado por W. S. McBride, S. C. Andrews, J. H. Beverly y T. A. Sandefur, Pp. E.1-E.42. Wilbur Smith Associates, Lexington, Ky.

2000 Archaic Plant Utilization at the Hedden Site, McCracken County, Kentucky. En: *Current Archaeological Research in Kentucky, Volume Six*, editado por D. Pollack y K. J. Gremillion, pp. 1-24. Kentucky Heritage Council, Frankfort.

1999 Paleoethnobotany at the Crossroads: Review of Current Northeast Paleoethnobotany, editado por John P. Hart. *Journal of Northeast Anthropology* 58:83-85.

1994 The Archaeobotanical Record of the Late Mississippian Caborn-Welborn Culture. Ponencia presentada al congreso anual, Southeastern Archaeological Conference. Lexington, Ky, November.

1992 Botanical Remains. En: *Fort Ancient Cultural Dynamics in the Middle Ohio Valley,* editado por A. G. Henderson, pp. 189-208. Monographs in World Archaeology No. 8, Prehistory Press, Madison, Wi.

n.d.a. Intermingled Plant Use at the Fort

Ancient/Mississippian Boundary: Botanical Remains from the Eva Bandman Site (15JF668), Jefferson County, Kentucky. Report subitted to the Kentucky Archaeological Survey, Lexington, Ky.

n.d.b. Botanical Remains from Site 15Lo168, Logan County, Kentucky. Informe editado por W. Smith Associates, Lexington, Ky.

n.d.c. Botanical Remains from the Weber Hotel Site, 15McL137, MacLean County, Kentucky. Informe editado por W. Smith associates, Lexington, Ky.

Rossen, J. and R. Edging 1987 East Meets West: Patterns in Kentucky Late Prehistoric Subsistence. En *Current Archaeological Research in Kentucky,* Volume One, editado por D. Pollack, pp. 225-238. Kentucky Heritage Council, Frankfort.

Rossen, J., J. M. Gero y C. Scattolin 1998 Formative Period and Present-Day High Altitude Agriculture at Yutopian, Northwestern Argentina. Ponencia presentada a congreso anual, Northeast Andean Archaeology and Ethnohistory. Amherst, MA, October.

Scarry, C. M. 1993 Appendix B: Food Plant Remains from the Ashland Privy. En: *Archaeology at Henry Clay's Ashland Estate: Investigations of the Mansion, Yard, and*

Privy, editado por W. S. McBride, pp. 101-111. Archaeological Report 281, Program for Cultural Resource Assessment, University of Kentucky, Lexington.

Sharp. W. E. 1996 Fort Ancient Farmers. En: *Kentucky Archaeology,* editado por R. B. Lewis, pp. 161-182. University Press of Kentucky, Lexington, Ky.

Smith, C. y H. M. Wobst 2005 *Indigenous Archaeologies: Decolonizing Theory and Practice*. One World Archaeology 47. Unwin Hyman, London.

Swidler, N., K. E. Dongoske, R. Anyon y A. S. Downer, eds. 1997 *Native Americans and Archaeologists: Stepping Stones to Common Ground.* Altamira Press, Walnut Creek, Ca.

Turnbow, C. A. y W. E. Sharp 1988 Muir (15JS86): An Early Fort Ancient Village in Central Kentucky. University of Kentucky Archaeological Report 171, Lexington, Ky.

Watkins, J. 2000 *Indigenous Archaeology: American Indian Values and Scientific Practice.* Altamira Press, Walnut Creek, Ca.

Weber, S. A. 2003 Archaeobotany at Harappa: Indications for Change. En: *Indus Ethnobiology: New Perspectives from the Field,* editado por S.A. Weber y W.R. Belcher, pp. 175-198. Lexington Books, Lanham, Md.

Williams, S. 1990 The Vacant Quarter and Other Late Events in the Lower Valley. En: *Towns and temples Along the Mississippi,* editado por D. H. Dye y C.A. Cox, pp. 170-180. University of Alabama Press, Tuscaloosa.

TRANSCRIPCIÓN

INAUGURACIÓN TALLER

Comité Organizador: Carolina Belmar & Verónica Lema

Verónica Lema: bueno, gracias. Muchas cosas para decir. En principio agradecerle a las autoridades de la Universidad Internacional SEK por el espacio y por el apoyo para realizar este encuentro, sobre todo el apoyo en aspectos operativos. En particular quiero agradecerle muchísimo a Carolina Belmar, porque los que han estado en algún tipo de organización saben que la persona que es local lleva la mayor parte del trabajo y Carola se ha movido muchísimo para conseguir gran parte de las comodidades que tenemos hoy, así que en lo particular le agradezco muchísimo y estoy muy contenta de que hayamos compartido la organización y sepan que gran parte de las cosas que van a salir bien en este Taller, se deben a ella.

Ambas le agradecemos a la fundación Wenner-Gren que es la que dio el financiamiento para poder realizarlo. No es un detalle menor, porque eso nos permitió que muchas de las personas que están acá pudieran venir sin costo alguno y cubrir otros aspectos del Taller. El tema del dinero, sobre todo en países sudamericanos es clave para poder organizar estas cosas. Y también con Carola queríamos decir que si bien nosotros somos los nombres y las caras visibles, la idea de este Taller comenzó en Mendoza, en un Congreso Nacional de Arqueología Argentina y fue compartido también con María Teresa Planella, con Aylen Capparelli y con Luciana Quiroz, que estuvieron también en la idea original de llevarlo a cabo y que después quedamos Carolina y yo, pero que también ellas estuvieron en la idea original y apoyando cada parte del mismo.

También agradecerle a los múltiples colaboradores que están ayudando y que ayudaron en el alojamiento, que ayudaron en todos esos pequeños detalles de "ir a buscar a", cancelar con el hotel, averiguar por el menú, recibir a la gente, estar inscribiendo, preparando el café y todas esas cosas que no son menores y suman, así que muchísimas gracias también a ellas.

A todos los presentes por venir, por hacer el esfuerzo, por los intercambios de mails, y en las opiniones que fuimos recabando poner siempre la mejor energía y ganas para que esto se llevara adelante. Entusiasmados con la idea de colaborar, pidiendo disculpas cuando no podían hacer algo, notándose que todos querían aportar y venir, incluso aquellos que no han podido venir y que expresaron su deseo de haber podido estar aquí, así que estamos muy contentas de que la idea les haya parecido interesante a todos.

Y también estamos muy contentas de que estén representados los diversos países. Eso era algo que queríamos lograr, que siempre pasa que quizás –yo siempre hablo desde

mi experiencia- desde Argentina con los colegas chilenos tenemos un poco más de frecuencia en los contactos por los congresos nacionales de ambos países en los que nos solemos cruzar, por cuestiones incluso electrónicas, por las revistas, por los mails, pero con otros colegas es mucho más difícil cuando están en otros países, poder contactarnos, poder compartir una jornada completa de trabajo. Entonces estamos muy contentas de que haya una representatividad más o menos equitativa de los distintos países sudamericanos.

Después -algunas cosas muy rápidamente, porque estamos con los tiempos bastante escasos para el día de hoy, porque tenemos muchas actividades por suerte- a mí se me ocurrió también destacar algo que tienen las investigaciones arqueobotánicas y etnobotánicas, que es la diversidad de disciplinas de procedencia de quienes están ejerciendo este aspecto, que no ocurre tanto en otros ámbitos de la arqueología. Hay gente formada en arqueología, antropología, en biología, en ingeniería agronómica, y eso es algo muy característico de esta disciplina y creo que hay que rescatar todos los aportes que esto hace. Yo no lo veo como un obstáculo, sino como una riqueza que tenemos que explotar y aprovechar y estimular, porque nos destaca y nos permite, me parece a mí, tener una perspectiva en lo técnico, en lo metodológico, en lo interpretativo también, mucho más amplia de lo que sería si tuviésemos una o dos disciplinas solamente de procedencia.

También, hablando desde mi experiencia en el caso del ejercicio profesional en general como arqueólogos, no solamente como arqueobotánicos, en Argentina y esto lo hemos hablado con muchas personas que están hoy presentes aquí y otras que no lo están, es que no hay mucho intercambio entre los equipos de investigación. Cada equipo trabaja, los intercambios son generalmente de los resultados, de las conclusiones en los congresos, pero no es común decir "trabajemos juntos en el laboratorio", "vamos juntos al campo", y en esos aspectos, que es ver cómo los datos se construyen, se crean y se van formando a partir de las técnicas, de las metodologías que aplicamos, no solemos cruzarnos. Cuando hay un equipo que se conforma este trabaja, y hay otro equipo que trabaja por su parte y luego su cruzan resultados, pareceres, conclusiones. Decir "bueno, sentémonos juntos…" -que es la idea y la propuesta para hacer hoy- "…a mirar los restos, a mirar juntos por la lupa, o por el microscopio" y construir ahí a partir de detalles como "bueno, cómo montamos la muestra, cómo la teñimos, cómo la procesamos" que no son menores, porque justamente son la base a partir de la cual hacemos las interpretaciones después; no es común que ocurran esos cruzamientos entre equipos. Entonces este espacio refleja esa necesidad. Incluso con equipos que estamos muy cercanos, de poder decir "bueno, compartamos estos aspectos de laboratorio, de cosas bien técnicas y metodológicas" porque en lo cotidiano no es algo que ocurre, y ¡ojala comience a ocurrir mucho más! Porque después cuando nos encontremos en los congresos, en las jornadas o en los seminarios y simposios donde se presentan resultados y pareceres, ya tenemos un lenguaje común mucho más compartido por estos aspectos técnicos y metodológicos.

Bueno, rápidamente, cuestiones que ya que estamos todos para aclarar y para que ya estén al tanto, que las personas que estamos vinculadas a la organización vamos a tener los "gafetes" de color naranja, por cualquier duda y por cualquier pregunta.

Después, Carolina Carrasco va a ser la encargada de, vieron que nosotros comentamos por mail que aquellos que quisieran o que les pareciera buena idea, hiciera una carpeta, un archivo, con todos sus trabajos, presentaciones, publicaciones, lo que quisieran compartir con otros colegas, para que posteriormente el último día el resto pueda pasar y grabar en un pen-drive, o en otro dispositivo digital que tengan, los trabajos de los colegas. Así que *contáctense* con ella, ella lo guardará en una computadora donde centralizamos todos los trabajos y el viernes, ya que van a estar todos ahí, pueden pasar con el mismo pen-drive que les hemos dado con los programas, algunos mapas y algunos trabajos que también ya están incluidos en esos pen-drives, para que tengan los trabajos de los colegas.

Después, el tema del cambio en cuanto a las conferencias: hoy va a ser la de Jack Rossen y el miércoles será la de Christine Hastorf, nada más que en un enroque. No quedó en uno de los programas más resumidos pero sí en el programa extendido.

Después, en cuanto a la dinámica de trabajo en las mesas, que ya vamos a empezar con la de Carporrestos, tanto la dinámica de las sesiones de la mañana como las de la tarde van a estar en mano, será decisión, de los coordinadores de cada mesa como quieran estructurarlo, hacerlo, los órdenes, los tiempos. Lo único que nosotros habíamos dicho era "20 minutos de exposición, y luego 5 minutos de preguntas puntuales" como pauta general, pero después en eso le damos libertad a los coordinadores, por la especificidad de los temas, de las características de cada mesa, que lo organicen libremente como quieran.

Lo que sí, nosotros vamos a grabar todo lo que sean las exposiciones, los debates, las preguntas, porque la idea es luego desgrabarlo y tenerlo como material para trabajar. Por lo cual, un detalle para que no se olviden y nosotras vamos a insistir para que se acuerden, es que cuando vayan a preguntar, digan su nombre antes, porque si no después cuando hagamos las desgrabaciones no los vamos a poder identificar, hay algunas voces que son inconfundibles, pero hay otras que no vamos a saber quién es, entonces digan su nombre por favor, así después cuando los desgrabamos, podemos ser más fieles en la desgrabación.

Esto tiene que ver con una pregunta que varios nos han hecho en cuanto si va a haber un libro del Taller o no, la idea es sí hacer un libro con los trabajos que se han presentado en el Taller, que se van a presentar esta semana, con posibilidad de re-escribirlos por supuesto, porque se supone que van a reflejar los debates del Taller. Las desgrabaciones serán de los debates que se den tanto en las sesiones de la mañana como los de la tarde,

vamos a ver cómo nos organizamos para grabar las sesiones de la tarde que van a ser dinámicas y no sabemos cómo van a resultar porque esto es nuevo, pero esperamos que este reflejado más o menos el debate que se dé también en la tarde. Después habrá un aporte de los coordinadores en cuanto a un resumen de cada una de las mesas y de las problemáticas principales que se dieron allí, así que luego, en el plenario final del viernes vamos a retomar este tema, para ver cómo nos organizamos, el comité editorial, los que quieran ayudar serán bienvenidos, pero vayan pensándolo como que la idea es sacar un producto, un libro.

Y otro producto que también pensamos con Carola Belmar es hacer una página web, algún dispositivo digital, que es algo que ya venimos trabajando desde hace muchos años, con la idea de hacerlo desde hace muchos años, a ver si podemos concretarlo estando acá representantes de varios países. Ver particularidades de cómo lo podríamos llevar, cuestiones -de vuelta- básicas y técnicas, dónde hacer la página, cómo darle continuidad en el tiempo a través de mantener un costo, porque se puede hacer a través de una institución, que pueden ser universidades, centros de estudio, pero en muchos casos eso nos genera por ahí una dependencia y trabas que por ahí no está en nuestras manos poder resolverlas. Entonces, si queremos independencia, hacer una página aparte y pagarle a un diseñador, y a alguien que mantenga esa página, crear una cuenta, hacer un depósito para poder pagarle a esa persona, cuestiones operativas que, también, si las pueden ir pensando en estos días y las podemos ir charlando para llevarlas al plenario del día viernes, sería fantástico.

En este plenario también le vamos a pedir a los coordinadores de cada mesa que hagan un resumen de lo que les parece, en el caso particular de las mesas que han coordinado, lo que son resultados, y lo que son proyecciones, cosas a trabajar. Incluso, si se llegan a articular dos o tres personas que dicen “bueno, nosotros podemos seguir después en contacto para trabajar este tema, afinarlo y luego compartirlo, en la página, por ejemplo, o a través de una cadena de mails”, le vamos a pedir que en el plenario final hagan como una breve presentación, pueden si quieren en la semana acercárnoslo a nosotras por escrito y lo presentamos. Pueden ponerse de acuerdo entre los coordinadores para que hable uno el día viernes, o cada uno de los coordinadores brevemente decir lo que le pareció su mesa, como “tips” más importantes para poder seguir trabajándolo a futuro.

Como últimas palabras, sólo quería decirles que lo que estamos invitados a hacer en estos días, que era un poco el espíritu de la propuesta, es sacarnos todas las dudas que tengamos. Este es el momento, aprovechemos estos días para preguntar todo aquello que no queda claro, que no sabemos cómo hacerlo, que no podemos resolver, o que lo hemos resuelto para nuestros casos y no sabemos si se aplica a otro. Y, sobre todo, estemos en el momento de investigación en que estemos, desde tesistas, jóvenes investigadores, estudiantes, investigadores reconocidos; salir un poco de este juego de roles donde el tesista pregunta y el investigador responde. Un tesista puede dar una

muy buena respuesta y un investigador tener una pregunta que podría incluso parecer muy básica, porque todos y todas, como decimos ahora en la Argentina, tenemos dudas y todos tenemos algunas certezas. Lo que sí, todos podemos equivocarnos en las cosas más básicas, por lo tanto esperamos que todos en este Taller se animen a preguntar cuando tengan dudas, del tenor que sean, y esperamos que nadie se sienta cuestionado o puesto en duda, por ello. Saber distinguir ambos aspectos será una señal de madurez, no sólo profesional, sino lo que es más importante, personal. Por lo tanto, olvidémonos de títulos, jerarquías, edades, -aparte somos la mayoría mujeres, por lo cual darle a alguien el honor de ser la más antigua no sé si va a ser algo positivo o no-, porque en esta semana los invitamos a todos a que seamos seres básicamente curiosos, que también han trabajo sería y afanosamente por satisfacer dicha curiosidad a lo largo del tiempo, seres que no creen tener todas las respuestas, no sólo por un sentido de autosuficiencia, que incluso en investigación científica es bastante imposible de concebir, sino porque ello les quitaría el combustible que los mueve a seguir teniendo esa curiosidad, a seguir apasionándose y entusiasmándose por saber cómo eran las plantas y cómo eran las personas, hace mucho, mucho tiempo atrás. Muchas gracias.

MESA CARPORRESTOS

COORDINADORAS:

María Bruno
Aylen Capparelli
María Teresa Planella

INTRODUCCIÓN

Trabajar la dispersa información sobre carporrestos que provenía de distintas áreas de Suramérica y visualizar en un plano de cercanía y discusión los avances alcanzados sobre esta materia, conformaba un espacio del conocimiento en arqueobotánica que llamaba a ser difundido e internalizado en un encuentro formal. Existe un trasfondo común y extraordinariamente vinculante en lo que se refiere a los sustratos culturales de la región andina central y meridional, cada uno con sus historias y particularidades locales, y el aprovechamiento de muchos de los recursos vegetales, silvestres y domesticados como maíz, quinoa, porotos, cucurbitáceas, entre otros, que se reportan en las publicaciones especializadas. Es así como el interés por la presencia y circulación de especies se reproduce continuamente desde distintos centros de investigación tratando, entre otros, el reconocimiento y determinación taxonómica de los carporrestos recuperados de sitios arqueológicos prehispánicos e históricos y su valoración social, económica y ritual en los distintos contextos de uso. Esta dispersa distribución y la evidencia efectiva de diferentes grados del conocimiento y dispares avances, llevó a la idea de articular una Mesa de Carporrestos integrada por especialistas invitados de conocida trayectoria profesional y a cargo de investigaciones en áreas diversas con la finalidad de intercambiar y cruzar experiencias y resultados, como asimismo exponer dificultades y vacíos en la investigación sobre el tema.

Gracias a las contribuciones de cada participante (tanto ponentes como asistentes) se pudo llevar a cabo esta Mesa que resultó no solo muy provechosa a nivel informativo sino productiva en el sentido de mejorar la comunicación entre los distintos investigadores que se encuentran trabajando en Suramérica. A lo largo de la misma, se discutieron cuestiones -principalmente metodológicas- tendientes a mejorar y maximizar el ejercicio arqueobotánico sobre la base de prácticas de interés común. Esto se ve ampliamente reflejado en la publicación de este volumen, donde constan tanto las ponencias presentadas y mejoradas luego de su correspondiente proceso de evaluación, como las transcripciones de las discusiones generadas a partir de las preguntas surgidas de cada presentación.

Los temas propuestos y que fueron tratados ampliamente en el trascurso del tiempo designado, son los siguientes:

1. Actualización de información sobre caracteres de diagnóstico que permiten identificar rasgos de domesticación de especies suramericanas (*Capsicum, Chenopodium, Cucurbita, Phaseolus,* tubérculos andinos, entre otras) y sobre aquellos que permiten discernir cada componente del complejo maleza-domesticado que conforman algunos taxa (*i.e*. *Chenopodium, Cucurbita*). En este último caso considerar el efecto que puede tener en su interpretación arqueobotánica el registro de uso por parte de comunidades actuales de las malezas (por ejemplo, menciones de cultivo de ajara o de su colección en los campos de quínoa). ¿Podría haberse dado este tipo de utilización en el pasado? ¿Estaría ésta afectando la relación entre los componentes del complejo?

2. Comparación entre la eficacia de distintos métodos de recuperación de restos arqueobotánicos en relación al ambiente de cada área de estudio, al tipo de suelo y a la disponibilidad de agua.

3. Proceso de domesticación de *Capsicum.*

4. Aunar criterios de identificación y evaluar caracteres diagnósticos en relación a distintos niveles taxonómicos (familia, género, especie).

5. Problemas en la identificación de Chenopodiaceae, lograr distinguir diferentes especies, subespecies, o variedades locales no descritas, pertenecientes a esta familia.

6. Compendiar información acerca de la historia local de la aparición de variedades de maíz (*Zea mays* L.) por región y su seriación. Identificación de razas/variedades, fundamentalmente en restos carbonizados.

7. Formas de cuantificar restos vegetales en pos de establecer su importancia relativa a través del tiempo (aumento, disminución, procesos de domesticación) y en contextos de uso diferenciales (domésticos, funerarios, basureros), específicamente cuando se comparan taxa que poseen diferencias en la cantidad de biomasa producida (cantidad de semillas por órgano, cantidad de frutos por planta). Evaluar la cuantificación a la luz de las prácticas de procesamiento y la generación de subproductos con posibilidades de conservación diferentes, considerando también prácticas de manejo que aumentan a lo largo del tiempo la biomasa producida por un taxa determinado.

8. Controles tafonómicos, fundamentalmente en el caso de restos secos recuperados en sitios a cielo abierto y sin estructuras, aleros rocosos, conchales, entre otros.

Hubo entre los participantes un consenso general acerca de compartir y desarrollar estos temas, que reflejan problemáticas que están vigentes y requieren discusión. En virtud de ello, en el siguiente apartado presentamos a modo de conclusión una síntesis de los aspectos que más se destacaron del debate en nuestra mesa, así como algunas

recomendaciones que se derivan de los mismos y que tienden a mejorar la práctica de esta disciplina en relación a sus tres fases de aplicación: Recuperación, Identificación e Interpretación, las cuales, lejos de poseer un carácter unilineal, están íntimamente interrelacionadas unas con otras.

RECUPERACIÓN

A partir del trabajo de Aguerrez *et al.* se discutió sobre las distintas maneras de recuperación de muestras arqueobotánicas y, específicamente, de carporrestos . Si bien reconocimos que es necesario seleccionar, para cada caso de estudio, una metodología particular que se ajuste a las condiciones propias del sitio donde uno está trabajando, se puso énfasis en tener en cuenta algunas recomendaciones más generales que, aunque conocidas, vale la pena remarcar. En primer lugar, emplear técnicas de flotación y/o cernido de sedimento por mallas finas de entre 0,4 a 0,1 mm de apertura para la recuperación de carporrestos (i.e. la recuperación de semillas de *Nicotiana* requiere una malla no mayor a 0,2 mm de apertura), así como evitar estimar a ojo desnudo si un sector posee mayor o menor cantidad de restos arqueobotánicos que otro (los restos pueden ser muy pequeños o invisibles macroscópicamente). También se propuso cernir a través de malla tan fina como sea posible el sedimento de la excavación que no corresponda a la muestra seleccionada para la recuperación de material arqueobotánico. En segundo lugar, se estuvo de acuerdo en procesar una cantidad total considerable de litros de sedimento en cada sitio arqueológico, según las características del mismo y la riqueza de carporrestos (se calculó que estimativamente este rango puede variar entre 100 l y 2000 l). Dicha cantidad se estipulará/ajustará según la densidad de restos arqueobotánicos obtenidos en las primeras muestras analizadas de cada contexto/*locus* de procedencia. Se discutió también el volumen que debería tener cada unidad muestral, y se estimó que puede variar en un rango de 5 a 50 l de sedimento. Se postuló que, si bien la situación ideal es que el propio arqueobotánico realice la recuperación de muestras para tal fin, sería deseable que los arqueólogos que lideran cada equipo de trabajo posean pleno conocimiento sobre cómo extraer dichas muestras, a fin de que éstas puedan ser recuperadas aún en los casos en que el arqueobotánico no pudiera estar presente en la excavación.

En relación a la presentación de Meneses, donde se evalúa la acción de diferentes procesos tafonómicos en sitios a cielo abierto, quedó de manifiesto cuán necesario y deseable sería incluir esta temática de estudio, aún muy escasamente explorada, en otras regiones geográficas. Para ello se puso énfasis en ser cautelosos con las denominaciones. Por ejemplo, evitar denominar como “resto arqueobotánico” a órganos o partes de órganos vegetales secos de los que no se tiene certeza si son arqueológicos o derivados de la acción de procesos posdepositacionales. En estos casos, es necesario analizar el grado de factibilidad, según el clima local, de que se preserven restos por desecación en el sitio considerado. En sitios donde pudiera ser factible recuperar restos preservados por desecación, diseñar, a su vez, estrategias de muestreo que permitan discernir entre el

material vegetal arqueológico del que no lo es (por ejemplo, seleccionar perfiles testigo por fuera del sitio arqueológico y analizar su material vegetal en comparación con aquellos pertenecientes a contextos arqueológicos bien definidos, realizar dataciones comparativas, entre otros).

IDENTIFICACIÓN

Satisfactoriamente hemos podido reconocer que, aunque aún persiste cierto grado de dificultad en la identificación de carporrestos carbonizados, los avances en este aspecto de la disciplina durante los últimos años han sido significativos. Las presentaciones de Hastorf *et al.,* López *et al.* y Planella pusieron de manifiesto que estamos transitando por un momento donde no solamente somos capaces de identificar los taxones a nivel general (familia, género, especie), sino a niveles de mayor detalle, tales como el de etnotaxones, subespecies y/o variedades (i.e. para los casos de *Chenopodium, Capscium* y *Zea mays*). Nos pusimos de acuerdo en recomendar, por un lado, la observación de un número lo más representativo posible de ejemplares para describir un carácter diagnóstico (en el caso del material arqueológico este número dependerá de la cantidad de material efectivamente recuperado). Por otro lado, en recomendar el registro de varios caracteres diagnósticos simultáneamente (en especial para la identificación de taxones complejos como por ejemplo aquellos domesticados vs. silvestres). Para todo esto se hizo evidente, también, la necesidad de contar con colecciones de referencia lo más vastas posibles. Se acordó utilizar aumentos similares cuando se deseen comparar caracteres equivalentes de un mismo taxón en materiales de distinta procedencia geográfica, así como uniformar lo mejor posible las escalas utilizadas e incluir, en las imágenes publicadas, tanto la escala gráfica como la pertinente magnificación utilizada.

En suma, aunque cada género y cada área geográfica tiene sus particularidades, fue notable cómo una comunicación fluida entre los investigadores (tanto del campo de la arqueología como de la botánica) permitió discutir patrones comunes del proceso de identificación y estandarizar los atributos observados, su metodología de registro y su terminología. Ejemplo de ello es el trabajo de Lopez *et al*. sobre *Chenopodium,* en el cual, si bien cada autor trabaja en diferentes áreas culturales, éstos lograron una integración de los datos de cada uno en pos de resolver problemas metodológicos en la identificación del género y, especialmente, de *Chenopodium quinoa.*

Luego se discutió también la relevancia que puede tener para una investigación arqueológica tal grado de detalle en la identificación y la gran inversión de tiempo que ello representa. Se concluyó que su justificación está dada por las preguntas arqueológicasque se hayan formulado previamente. No obstante, se remarcaron una serie de aspectos entre los cuales entender la variación varietal es importante, tales como el estudio de la domesticación, de los criterios que llevaron a la selección de semillas, de las trayectorias seguidas por diferentes partes vegetales según los usos que le fueron asignados (ritual,

doméstico, etc.), entre otros.

INTERPRETACIÓN

Todos los puntos tratados anteriormente condicionan nuestras interpretaciones y el alcance de las mismas, para las cuales es necesario también tener un grado de conocimiento de casos, experiencias y resultados obtenidos en otras áreas de investigación en Suramérica acerca del problema a resolver.

Una de las cuestiones que se remarcó de esta fase de la investigación es la de ser cautelosos cuando se registra escasa cantidad/densidad de restos arqueobotánicos en un contexto/sitio determinado. Antes de interpretar el hecho como sitios de "baja actividad" o donde se produjeron procesos tafonómicos significativos, es necesario evaluar, en primer lugar, si la escasa cantidad/densidad de restos pudo deberse a una cantidad insuficiente de volumen de sedimento procesado.

Finalmente, a partir de la discusión generada por el trabajo de Capparelli, relativo a la cuantificación y valoración de importancia relativa de diferentes taxones, se acordó que en el caso de estimaciones de cantidad/densidad relativa %, se deben comparar contextos recuperados mediante las mismas técnicas o equivalentes. Se remarcó también la necesidad de evaluar las posibles prácticas de procesamiento, conservación diferencial y prácticas de manejo del recurso vegetal, así como de tener presente, al comparar taxa con diferente cantidad de producción de biomasa (semillas por órgano, frutos por planta), que esto incide en la cuantificación. Se consideró de suma importancia dar a conocer en las publicaciones los datos precisos de las cantidades de partes enteras y/o fragmentos arqueobotánicos recuperados de cada taxón a partir de los cuales se realizan las cuantificaciones (especialmente cuando los trabajos incluyen cálculos de NMI).

Por último se destacó también la importancia, a nivel interpretativo, que los estudios etnográficos poseen para reconocer supervivencias de tradiciones tanto en los procedimientos de cultivo, cosecha, procesamiento, consumo y guarda de productos.

A todos los participantes de nuestra mesa les agradecemos su colaboración y aportes para generar una nueva tendencia en nuestra disciplina, donde el intercambio de información, la apertura de ideas y el trabajo interdisciplinario sea una constante en el futuro.

LA PROBLEMÁTICA DE RECUPERACIÓN DE MACRORRESTOS ARQUEOBOTÁNICOS DE TAMAÑO PEQUEÑO. EL CASO DE LAS AMARANTÁCEAS/QUENOPODIÁCEAS EN SITIOS ARQUEOLÓGICOS BAJO REPARO DEL HOLOCENO MEDIO Y TARDÍO DEL NOROESTE ARGENTINO

RECOVERY ISSUES: SMALL ARCHAEOBOTANICAL MACRO-REMAINS. AMARANTHACEAE/ CHENOPODIACEAE FROM MIDDLE AND LATE HOLOCENE ARCHAEOLOGICAL ROCKSHELTER SITES OF NORTHWEST ARGENTINA

Guillermo A. Arreguez[1]
Jorge G. Martínez[2]
Nurit Oliszewski[3]
Graciela Ponessa[4]

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es evaluar y discutir algunos problemas relacionados con la recuperación de macrorrestos vegetales de tamaño pequeño como semillas de quinoa y amaranto provenientes de contextos arqueológicos. Consideramos dos casos correspondientes al Holoceno medio y tardío, donde fueron recuperadas numerosas semillas de amaranto y quinoa. Se trata de los sitios Peñas de la Cruz 1.1 (PCz1.1), un alero rocoso ubicado a 3665 msnm en la Puna meridional argentina en las cercanías de la localidad de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina), y Cueva de los Corrales 1 (CC1), una cueva ubicada a 2965 msnm en El Infiernillo (Tucumán, Argentina), dentro del área de valles y quebradas del noroeste de Argentina (NOA).

PALABRAS CLAVES: recuperación; macrorrestos arqueobotánicos; quinoa; amaranto.

---

[1]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo-UNT. puchiarreguez@hotmail.com
[2]Instituto Superior de Estudios Sociales-CONICET/Instituto de Arqueología y Museo-UNT, jormartin1969@yahoo.com.ar
[3]Instituto Superior de Estudios Sociales-CONICET/ Fac. de Ciencias Naturales e IML-UNT, nuritoli@yahoo.com.ar
[4]Instituto de Morfología Vegetal, Fundación Miguel Lillo, graponessa@hotmail.com

ABSTRACT

The aim of this work is to evaluate and discuss some issues related to the recovery of plant macro remains from archaeological contexts as quinoa and amaranto seeds. We consider two cases for the middle and late Holocene, which were recovered numerous seeds of amaranth and quinoa. These sites are, Peñas de la Cruz 1.1 (PCz1.1), a rock shelter located at 3665 m asl in the southern Puna from Argentina, near the town of Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina), and Cueva de los Corrales 1 (CC1), a cave located at 2965 m asl in El Infiernillo (Tucumán, Argentina), within the area of valleys in northwestern Argentina (NWA).

KEYWORDS: recovery; archaeobotanical macro-remains; quinoa; amaranto.

I. INTRODUCCIÓN

Los macrorrestos vegetales de tamaño pequeño (menores a 2 mm) constituyen todo un desafío a la hora de su recuperación, ya que su detección depende –además del tamaño- de otras propiedades de los taxones vegetales, de factores externos para su preservación como agentes naturales o características del sitio y de factores humanos como la orientación teórico-metodológica o el grado de entrenamiento para la detección de este tipo de evidencia. Todos estos elementos combinados dificultan su detección y recuperación.

En este marco, nuestro objetivo es evaluar y discutir algunos problemas relacionados con la recuperación de macrorrestos vegetales de tamaño pequeño provenientes de contextos arqueológicos. Consideramos dos casos correspondientes al Holoceno medio y tardío, donde fueron recuperadas numerosas semillas de amaranto y quinoa. Se trata de los sitios Peñas de la Cruz 1.1 (PCz1.1), una cueva ubicada a 3665 msnm en la Puna meridional argentina en las cercanías de la localidad de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) y Cueva de los Corrales 1 (CC1), una cueva ubicada a 2965 msnm en el abra de El Infiernillo (Tucumán, Argentina) dentro del área de valles y quebradas del noroeste de Argentina (NOA). Si bien las condiciones climáticas de gran sequedad propias de ambientes de Puna (PCz1.1) y de Prepuna (CC1), jugaron un rol fundamental en la preservación de todo tipo de restos orgánicos, hasta hace poco tiempo no había indicios de la presencia de macrorrestos vegetales de tamaño pequeño en ninguna de estas cuevas.

A partir del tratamiento de estos dos casos de estudio, este trabajo intenta ser un aporte al poner de manifiesto algunos problemas y riesgos en cuanto a la detección y recuperación de este segmento particular de macrorrestos vegetales, como quinoas y amarantos, dentro de contextos arqueológicos del Holoceno medio y tardío.

II. FACTORES QUE CONDICIONAN LA RECUPERACIÓN DE MACRORRESTOS ARQUEOBOTÁNICOS DE TAMAÑO PEQUEÑO EN SITIOS BAJO REPARO

Según Badal *et al*. (2000) los macrorrestos vegetales que se encuentran dispersos en los sedimentos de estratos, niveles de ocupación o de abandono, normalmente, reflejan procesos de larga duración. En esos contextos, los macrorrestos se depositan siguiendo los procesos depositacionales y post-depositacionales como el resto del material arqueológico. En este sentido, pensamos que los problemas metodológicos inherentes a la recuperación de macrorrestos vegetales de tamaño pequeño, impiden una perspectiva de larga duración, proporcionando, como menciona Babot (2010) una información incompleta, una imagen fragmentaria fuertemente dependiente de situaciones excepcionales que favorezcan la conservación de materiales orgánicos.

Las dificultades que se presentan a la hora de detectar y recuperar macrorrestos vegetales en cuevas dependen de una serie de factores que pueden ser controlados o no por el arqueólogo y que impactan directamente en la presencia/ausencia/frecuencia de taxones vegetales en los niveles arqueológicos. Así, las técnicas de muestreo deben estar dirigidas a maximizar la representatividad de los taxones. La evidencia arqueológica siempre es parcial ya que, representa sólo una parte de lo que originalmente se utilizó. Dentro de los vegetales, se conservan los más resistentes o los que se han depositado en un contexto que facilita su preservación. Dado que mayormente no se excava la totalidad de un sitio, los restos conservados y posteriormente recuperados tienen que ser representativos del conjunto, por lo tanto el muestreo debe ser una parte significativa del total (Badal *et al.* 2000).

A continuación se presenta una reseña, realizada en base a bibliografía especializada, de algunos de los factores que pueden condicionar la recuperación de la evidencia arqueobotánica particularmente de semillas y frutos pequeños (Pearsall 1989; Rossen 1994; Buxó 1997; Badal *et al.* 2000):

- La preservación que naturalmente proporciona un ambiente de cueva, genera registros arqueológicos formados por todo tipo de materiales orgánicos. Sin embargo, esta aparente ventaja en la preservación, podría también ser una desventaja debido a que la distinción entre restos culturales y productos naturales puede ser difícil de hacer. Así, las semillas silvestres pudieron incorporarse al sedimento procedente de las plantas del entorno inmediato de la cueva por simple gravedad, o bien de zonas más lejanas como consecuencia del transporte, intencionado o no, caso de las especies epizoocoras y endozoocoras o realizado por animales que accedieran a la cueva o por los propios humanos de manera no intencional. Procesos botánicos básicos, como el número de semillas producidas por ciertas especies de plantas y la dispersión de semillas por animales pequeños como los pájaros, permanecen aún hoy poco entendidos.

- La acción eólica es otro elemento a considerar a la hora de tratar con muestras arqueobotánicas. El viento actúa negativamente al momento de tamizar los sedimentos pues genera voladuras de material y, al mismo tiempo, condiciona la visión del operador al levantar sedimento.

- La visibilidad de estas evidencias de tamaño pequeño en el sedimento *in situ* se verá limitada por la cantidad de luz natural que recibe la cueva y las características del sedimento (color, textura).

- Otro factor que dificulta la detección de semillas en el sedimento es la dispersión de los macrorrestos dentro de una matriz de alta densidad de material arqueológico con la cual se mezcla y dificulta su detección. Por lo general, el registro arqueológico de cuevas se caracteriza por presentar paquetes estratigráficos de poca potencia con alta concentración de evidencia arqueológica que dificultan aún más la detección de macrorrestos vegetales especialmente si son de tamaño pequeño.

- Por otro lado, la dificultad en la recuperación está influida por las características propias de la evidencia arqueobotánica, siendo el tamaño de ciertas semillas el principal impedimento para su detección. El tamaño de semillas de quinoa/amaranto en general va de 0,5 mm hasta 2 mm, mientras que algunas especies silvestres de estas familias botánicas presentan colores oscuros que dificultan su visibilidad.

- Por otro lado es importante mencionar que la búsqueda y recuperación de macrorrestos en contextos arqueológicos se puede ver limitada muchas veces por cuestiones teórico-metodológicas ya que, por ejemplo, es escasa la información sobre las prácticas de recolección e ingesta de vegetales entre grupos del Holoceno temprano y medio, centrándose la mayoría de las investigaciones sobre subsistencia, en el rol de la caza y el consumo de recursos faunísticos.

- Finalmente creemos que la presencia de personas preparadas y vinculadas a la arqueobotánica es fundamental ya que, un excavador ajeno a esta problemática presentará dificultades o sesgos en la recuperación de macrorrestos vegetales de pequeño tamaño.

Todos estos factores mencionados por diversos autores (Pearsall 1989; Rossen 1994; Buxó 1997; Badal *et al*. 2000), presentes en los dos sitios considerados, actúan en forma constante y con distintas magnitudes combinándose lo cual resulta problemático para la recuperación de semillas.

Seguidamente damos a conocer los casos de estudio poniendo de manifiesto los problemas con los que nos encontramos para la detección/recuperación de semillas pequeñas.

III. LOS CASOS DE ANÁLISIS

Nos referiremos especialmente al conjunto de chenopodiáceas/amarantáceas para indicar los problemas relacionados a la detección y recuperación de macrorrestos vegetales pequeños.

El primer caso corresponde al sitio arqueológico Peñas de la Cruz 1.1, ubicado en la Puna meridional argentina en la microrregión de Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca (Figura 1). El segundo caso que tomamos corresponde al sitio Cueva de los Corrales 1, ubicado en una zona de Prepuna en la Quebrada de Los Corrales, sobre el abra de El Infiernillo, provincia de Tucumán (Figura 1). En ambos casos se trata de sitios con evidencias estratificadas bajo reparo (cuevas) pero con cronologías distantes entre sí, que los ubican en distintos momentos del desarrollo cultural prehispánico del NOA.

Hasta ahora los hallazgos de quinoas y amarantos en estos y otros sitios arqueológicos del NOA eran prácticamente nulos. Tanto para la Puna meridional argentina, donde consideramos el caso de PCz1.1, como para el área de valles y quebradas donde consideramos el caso de CC1, el mayor *corpus* de información acerca del uso y consumo de este tipo de vegetales surgió a partir de estudios sobre microrrestos arqueobotánicos. Esto refiere al análisis de indicadores microscópicos constituidos por microfósiles vegetales recuperados en artefactos de molienda (Babot 2007, 2009).

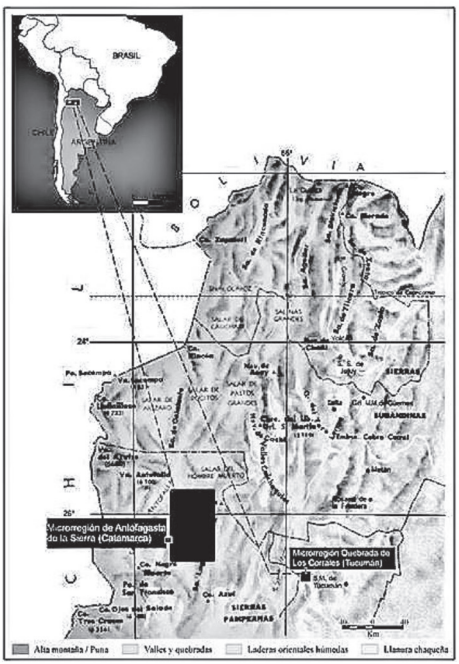


Figura 1. ubicación geográfica de los casos de estudio.

Peñas de la Cruz 1.1 (PCz1.1). La detección del sitio Peñas de la Cruz 1.1 resultó de trabajos de prospección realizados en 1998 en la cuenca media del río Ilanco, tendientes a ampliar la base de datos sobre sitios pertenecientes al Holoceno temprano y medio en la Puna argentina (Figura 2). PCz1.1 es uno de los cinco sitios dentro de Antofagasta de la Sierra (Catamarca) cuyo lapso de ocupación se ubica en el rango de ca. 7900 y 7200 años AP (Martínez 2005). En cuanto a subsistencia, estudios arqueofaunísticos revelan para este período que la misma se basó fundamentalmente en la caza y consumo de camélidos silvestres (especialmente *Vicugna vicugna*) (Elkin 1996; Reigadas 2006, 2008). Las excavaciones en PCz1.1 dieron como resultado la detección de una secuencia estratigráfica compuesta por cuatro capas de origen antrópico, que conforman un paquete estratigráfico de 0,50 m de potencia total. Es importante mencionar que la capa 2, fue la más relevante debido a la cantidad y variedad de restos arqueológicos recuperados dentro de una matriz conformada por una sucesión de camadas de poáceas (*Deyeuxia deserticola* y *Juncus arcticus*) (Martínez 2005). Entre estos podemos mencionar artefactos líticos formatizados (N = 48), alta densidad de desechos de talla, astiles e intermediarios (N = 9), retocadores sobre hueso (N = 18), cordeles de fibra vegetal y animal, cuentas sobre valvas, alta densidad de restos óseos de camélidos silvestres, cueros y restos de insectos (Martínez 2005). De esta capa fueron recuperados numerosos ejemplares de amaranto silvestre identificados como *Amaranthus hybridus* L. *ssp. Hybridus* (Arreguez *et al*. 2013), con un N=112 (Figura 3). A su vez se recuperó un conjunto menor de semillas también pequeñas (N=10) que aún no fueron identificadas pero que podrían ser afines a cactáceas y solanáceas (Figura 4).



Figura 2. Peñas de la Cruz 1.1 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina)

La recuperación e identificación de semillas de amaranto en PCz1.1 fue circunstancial ya que el objetivo estuvo puesto inicialmente en la recuperación y análisis de desechos de talla. De esta forma, los macrorrestos vegetales analizados en este trabajo no fueron rescatados durante las primeras tareas de excavación realizadas, sino que los mismos fueron detectados en los posteriores trabajos de gabinete. Durante la excavación se registró una alta densidad de materiales arqueológicos mezclados con camadas de poáceas, por lo que se decidió embolsar todo el material proveniente del decapage, para realizar su

posterior separación e identificación en laboratorio. El énfasis en esta separación realizada en forma manual y a ojo desnudo, estuvo enfocada a recuperar la mayor cantidad de desechos de talla, tendiente al estudio de la manufactura de artefactos líticos en este sitio (Funes Coronel 2009). Gracias a este meticuloso proceso fue que se detectaron colateralmente las minúsculas semillas (menores a 1 mm), las cuales estaban mezcladas junto al material lítico además de abundantes restos óseos, vellones, plumas y sedimento arenoso fino.

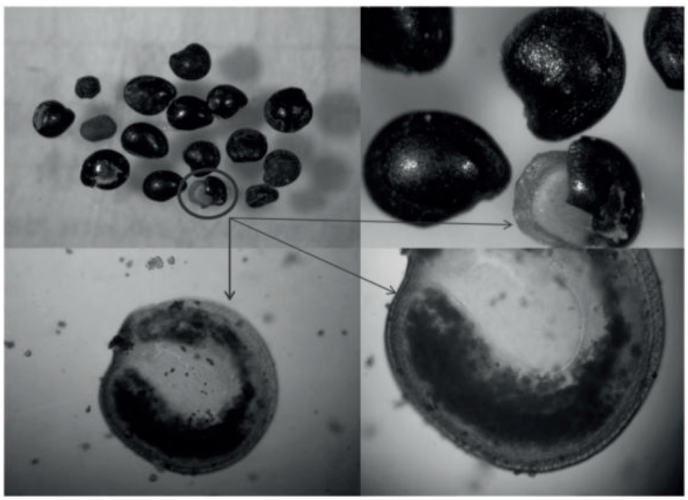


Figura 3. Semilla de *Amaranthus hybridus* L. *var. hybridus* proveniente de PCz 1.1

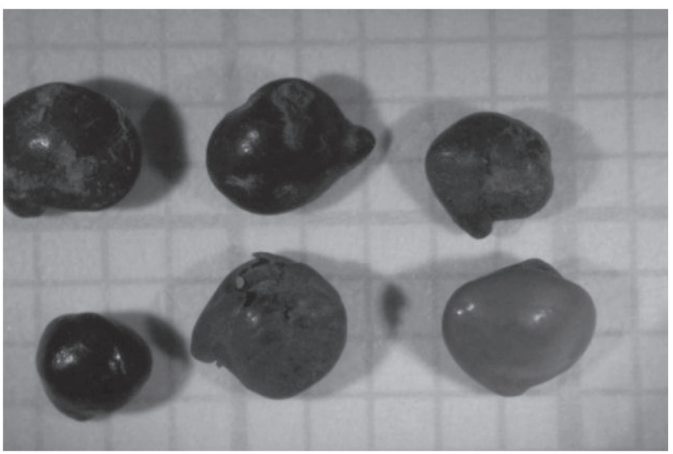


Figura 4. Semillas indeterminadas provenientes de PCz 1.1

Los principales factores que dificultaron la detección de macrorrestos en PCz1.1 durante la excavación son la poca luz natural que incide en la cueva, la acción eólica, el tamaño pequeño de los macrorrestos vegetales y la alta densidad de material arqueológico mezclado con el sedimento que impide una correcta visualización. Así, el embolsado total del sedimento de excavación se presentó como una alternativa válida para asegurar una buena representatividad de las muestras en este caso donde la recuperación directa o por medio de zaranda era sumamente dificultosa.

Cueva de los Corrales 1 (CC1). Cueva de Los Corrales 1 (CC1) se encuentra ubicado en la Quebrada del río de Los Corrales (Tucumán). Esta quebrada se sitúa sobre el abra de El Infiernillo con una cota altimétrica promedio de 3000 msnm y un área total aproximada de 28 km2. CC1 es una cueva situada en la margen oeste del río de Los Corrales, que presenta una superficie cubierta de 30 m2 aproximadamente (Figura 5). Las excelentes condiciones naturales de preservación permitieron la recuperación de una gran diversidad de restos arqueológicos de origen orgánico (macrorrestos arqueobotánicos, restos óseos, cordeles, insectos, etc.). La cronología establecida para CC1 se basa en dos fechados radiocarbónicos (piso y techo de la secuencia) provenientes de capas estratigráficas: 2100 ± 200 años AP para la ocupación más temprana –capa 2 (3° extracción)- y 630 ± 140 años AP para la ocupación más tardía –capa 1(2° extracción) (Oliszewski *et al.* 2008; Oliszewski 2011). La evidencia arqueobotánica de CC1 está integrada por plantas silvestres de recolección como algarrobo (endocarpos y semillas) y chañar (endocarpos) y de partes comestibles y no comestibles de plantas cultivadas como poroto común (semillas) y maíz (granos y marlos fragmentados) (Carrizo *et al.* 2003; Oliszewski 2008; Arreguez *et al.* 2010). Si bien se habían realizado estudios sobre gránulos de almidón que produjeron formas diagnósticas de pseudocereales como quinoa y/o amaranto[1] (Babot 2007), sólo recientemente ha sido identificado un conjunto de semillas pertenecientes al grupo de las quenopodiáceas entre las cuales se identificó *Chenopodium quinoa* Willd (N=38) y quenopodiáceas silvestres (N=381) (Figuras 6 y 7). También se recuperó un conjunto de semillas perteneciente al grupo de las amarantáceas (N=31) y un único ejemplar posiblemente perteneciente a *Amaranthus caudatus* L.

En el caso de CC1, encontramos que los factores que impidieron la detección de semillas pequeñas *in situ* se relacionan principalmente con la cantidad de luz solar disponible y con la presencia de sedimentos de tonalidades oscuras, que potencian en este caso el pequeño tamaño de las semillas de quinoa/amaranto. La experiencia de campo nos muestra que la recuperación directa es posible, pues restos de plantas comestibles de recolección y cultivadas fueron recuperadas sin problema (algarrobo, chañar, maíz, poroto).

[1.] Los gránulos de almidón provienen de un molino y se encontraban desagregados por efecto de la fricción a que fueron sometidos al ser molidos. Por este motivo no fue posible distinguir si se trataba de quinoas o amarantos siendo asignados a la categoría general de pseudocereales (Babot 2007).

Sin embargo, las semillas pertenecientes al conjunto quenopodiáceas/ amarantáceas no pudieron ser recuperadas ni directamente en excavación ni por el tamizado en campo. Una buena estrategia parece ser combinar la recuperación directa, el tamizado y el embolsado total. Al igual que en PCz1.1, las muestras en laboratorio fueron separadas en forma manual y a ojo desnudo, con ayuda de lupa de bajo aumento.

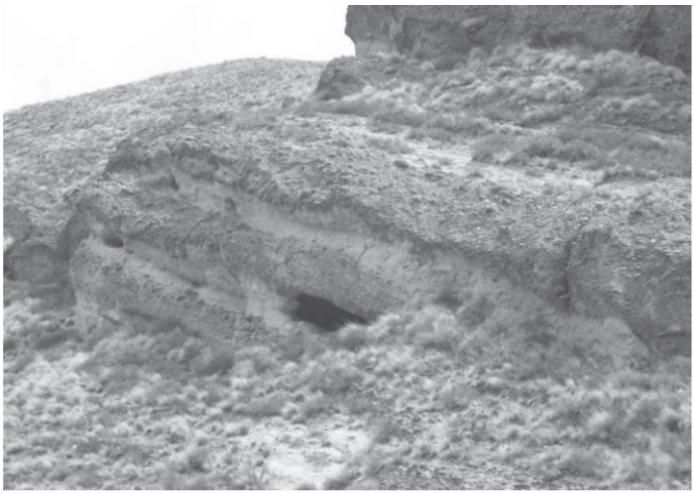


Figura 5. Cueva de los Corrales 1 (El Infiernillo, Tucumán, Argentina).

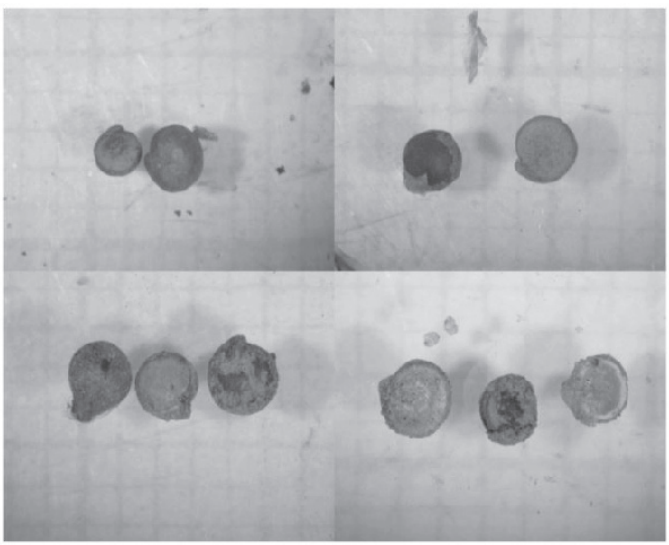


Figura 6. Semillas de *Chenopodium quinoa* provenientes de CC1.

IV. RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN DE MACRORRESTOS ARQUEOBOTÁNICOS DE TAMAÑO PEQUEÑO EN SITIOS BAJO REPARO

Las técnicas de recuperación empleadas en el campo dependerán de las circunstancias y posibilidades materiales disponibles, por lo tanto la elección de los procedimientos para la obtención de las muestras arqueobotánicas dependerá del número y entrenamiento de los excavadores, la disponibilidad de fuentes de agua cercanas, la logística necesaria para el tratamiento de las muestras (máquinas de flotar, tamices, etc.) y las características del registro arqueológico. Nuestra experiencia en el tratamiento de macrorrestos vegetales pequeños recuperados en CC1 y PCz1.1, nos llevó a elaborar como estrategia adecuada la combinación de la recuperación directa, el tamizado y el embolsado total del sedimento matriz durante la excavación. Posteriormente en laboratorio, puede implementarse tamizado o flotación para la posterior selección manual de los especímenes. Nuestra propuesta no pretende ser en absoluto un protocolo a seguir en forma estricta, sino que, simplemente se quiso comunicar una experiencia que fue efectiva en la recuperación de macrorrestos arqueobotánicos de tamaño pequeño en contextos de cuevas. Las distintas partes de nuestro procedimiento se sintetizan y discuten a continuación.

En campo

Recuperación *in situ.* Buxó (1997) sostiene la ineficacia de utilizar únicamente la recuperación directa en la excavación debido a que la observación de semillas *in situ* resulta difícil. Por esto sostenemos que durante el transcurrir normal de la excavación es fundamental la participación de recursos humanos entrenados para el reconocimiento de macrorrestos arqueobotánicos puesto que únicamente en esta etapa las evidencias arqueobotánicas se encuentran en contexto. La recuperación visual introduce una desviación en favor de los materiales de gran tamaño, así, algunas especies vegetales aparecerán subrepresentadas o directamente sin representación (Pearsall 1989).

Tamizado. Se recomienda cernir todo el sedimento con mallas de no menos de 1 mm2 de abertura. Buxó (1997) destaca que, al igual que la recuperación directa, el tamizado en seco usado en forma exclusiva no es eficaz ya que ofrece resultados demasiado parciales y tiene el riesgo de afectar la conservación de los macrorrestos. Si bien la flotación es una técnica más efectiva, en casos de cuevas, que suelen estar ubicadas en farallones rocosos a alturas considerables, su aplicación en campo es sumamente dificultosa debido a la falta de fuentes de agua cercanas.

Embolsado. Las falencias sindicadas para la recuperación *in situ* y el tamizado que proporcionarían un registro arqueobotánico parcializado, son subsanables implementando el embolsado de todo el material sobrante de la aplicación del tamizado. En sitios bajo reparo como las cuevas donde por lo general se trabaja con poco volumen de sedimento el embolsado se presenta como una estrategia factible.

En laboratorio

Tamizado o flotación. En cuanto a las técnicas de tratamiento de las muestras en laboratorio, consideramos que el tamizado con malla fina y la flotación se presentan como las opciones más adecuadas para una recuperación representativa de los taxones. Buxó (1997) menciona que el tamizado en columna y la flotación con máquina son técnicas seguras ya que, recogen de manera absoluta la totalidad de restos y de taxones. La elección de una u otra dependerá de la fragilidad de la muestra, su estabilidad ante el agua y su grado de preservación. Respecto al tamizado se sugiere emplear varios tamices encastrados de diferentes tamaños (mallas de 0,5- 1- 2 mm) lo cual permitirá contar con distintas fracciones facilitando la recuperación de macrorrestos pequeños de tamaños similares. Respecto a la flotación, numerosos estudios arqueobotánicos basados en esta técnica muestran que la misma tiene un gran potencial como modo de extracción de información que no es visible durante la excavación del sitio (Pearsall 1989; Rossen 1994). Sin embargo, cabe mencionar que experimentaciones realizadas por uno de nosotros muestran para semillas pequeñas tasas de recuperación que van desde 94,4 % para brócoli (*Brassica oleracea*) (2x1 mm) hasta 76,62 % para amapola (*Papaver somniferum*) (1x1 mm) (Oliszewski 2003).

Selección manual. La misma se realiza a ojo desnudo o con la ayuda de lupa de bajo aumento. Es fundamental la presencia de personas capacitadas para la detección y recuperación de macrorrestos vegetales pequeños. A esto se suma el problema de la capacidad visual del analista pudiendo existir una notable diferencia entre operadores.

En este trabajo hemos tratado de remarcar acerca de los recaudos necesarios para la recuperación de macrorrestos vegetales de manera sistemática y exhaustiva, en especial cuando se trata de restos de pequeño tamaño. La detección de este tipo de vestigios nos aproxima de un modo más integral a visualizar las prácticas de recolección, procesamiento e ingesta de recursos vegetales por parte de los grupos humanos del pasado.

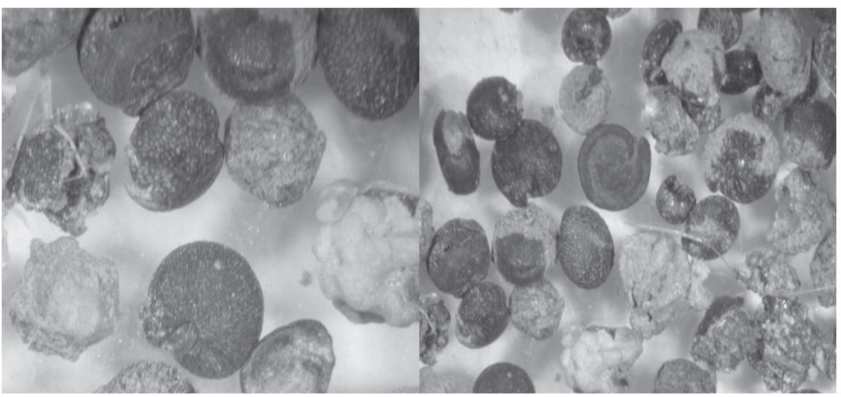


Figura 7. Semillas de chenopodiáceas provenientes de CC1.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arreguez, G., Gramajo Bühler, M. y N. Oliszewski 2010 Utilización de recursos vegetales alimenticios en sitios arqueológicos de altura. El caso de Cueva de Los Corrales 1 (El Infiernillo, Tafí Del Valle, Tucumán, Argentina). En: *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica,* editado por S. Bertolino, R. Cattaneo, A. Izeta y G. Castellano, pp. 211-218. Centro Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Arreguez, G.; Martínez, J. y G. Ponessa. 2013 *Amaranthus hybridus* L. var. *hybridus* in an archaeological site from initial mid-Holocene in the southern argentinian Puna. En *Quaternary International* Vol. 307 "Human populations and environments during the mid-Holocene in the South-Central Andes", edi tado por M. Mondini (Editora invitada), pp. 81-85, Journal of the International Union for Quaternary Research-Elsevier.

Babot, P. 2007 Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En: *Investigaciones arqueobotánicas en Latinoamérica: estudios de casos y propuestas metodológicas,* compilado por B. Marconetto, N. Oliszewski y P. Babot, pp. 95-125. Centro Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Babot, P. 2009 La cocina, el taller y el ritual. Explorando las trayectorias del procesamiento vegetal en el Noroeste argentino. *Darwiniana* 47(1): 7-30.

Babot, P. 2010 Movilidad y artefactos de molienda en Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional Argentina (ca.6500-1100 años AP). En: *Artefactos líticos, movilidad y funcionalidad de sitios: problemas y perspectivas,* editado por P. Escola y S. Hocsman, pp. 665-673. British Archaeological Reports (BAR), South American Series, Oxford. En prensa.

Badal E., Carrión Y., Rivera D. y P. Uzquiano 2000 La Arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo. En: *La recogida de Muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*, editado por Encuentro del grupo de trabajo de arqueobotánica de la Península Ibérica, pp. 19-29. Editorial CEGE S.A, Barcelona.

Buxó R. 1997 *Arqueología de las Plantas.* Editorial Grijalbo, Barcelona.

Carrizo, J., Oliszewski, N. y J. Martínez 2003 Macrorrestos vegetales del sitio arqueológico Cueva de los Corrales (El Infiernillo, Tafí del Valle, Tucumán). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n.s. 5(2): 253-260.

Elkin, D.C. 1996 *Arqueozoología de Quebrada Seca 3: indicadores de subsistencia humana temprana en la Puna Meridional Argentina.* Tesis de Doctorado. UBA. FFyL, Buenos Aires. MS.

Funes Coronel, J. 2009 *Análisis de los desechos de talla lítica de las ocupaciones del sitio Peñas de la Cruz 1.1 (7.900-7.200 años AP) Antofagasta de la Sierra (Prov. de Catamarca).* Trabajo Final de la Carrera de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Manuscrito.

Martínez, J. 2005 Tecnología de Cazadores en la Puna Meridional Argentina: El Caso de Peñas de la Cruz 1. Mundo de Antes, *Revista del Instituto de Arqueología y Museo*, UNT 4:25-49.

Oliszewski, N. 2003 Test experimental de flotación aplicado en sitios arqueológicos de Campo del Pucará. *Cuadernos 20 Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*. Universidad Nacional de Jujuy: 365-371.

Oliszewski, N. 2008 Metodología para la identificación subespecífica de maíces arqueológicos. Un caso de aplicación en el noroeste de argentina. En: *Arqueobotánica y Teoría Arqueológica. Discusiones desde Suramérica,* editado por S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema, pp. 181-202. Uniandes- Ceso. Bogotá.

Oliszewski, N. 2011 Ocupaciones prehispánicas en la Quebrada de Los Corrales, El Infiernillo, Tucumán (ca. 2500-600 años AP). *Comechingonia* 14: 127-144.

Oliszewski, N., Martínez, J. y M. Caria 2008 Ocupaciones prehispánicas de altura: el caso de Cueva de los Corrales 1 (El Infiernillo, Tafí del Valle, Tucumán). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 33: 209-221.

Pearsall, D. 1989 *Paleoetnobotany, a handbook of procedures*. Academic Press.

Reigadas M. 2006 Análisis de fibras animales para la definición de su status en el proceso de intensificación en la relación hombre- recurso animal: caso Quebrada Seca 3. Cazadores- Recolectores del Cono Sur. *Revista de Arqueología* 1:11-124.

Reigadas, M. 2008 Explotación de recursos animales y producción textil durante el Holoceno (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). *Estudios Atacameños* 35:35-48.

Rossen, J. 1994 Arqueobotánica de Cerro Grande de la Compañía. *Actas del 2° Taller de Arqueología de Chile Central,* pp. 1-17. En: http: //www.arqueologia.cl/actas2/rossen.

SEDIMENTOLOGÍA Y CARPORRESTOS EN EL ACONCAGUA, V REGIÓN DE CHILE: TAFONOMÍA Y PROCESOS DE FORMACIÓN DE SITIO

SEDIMENTHOLOGY AND SEED REMAINS IN THE ACONCAGUA, V REGION OF CHILE: TAPHONOMY AND SITE FORMATION PROCESSES

Fernanda Meneses [1]

RESUMEN

El estudio de los procesos que afectan la conservación o destrucción del registro arqueobotánico no ha sido abordado en Chile. Numerosos análisis enfocados en el entendimiento del la relación hombre-medioambiente han sido incluidos en las investigaciones en la última década en la cuenca del Aconcagua, en el V Región de Chile. Los resultados han generado nuevas inquietudes debido las diferencias en las frecuencias de carporrestos registradas. Con el propósito de dilucidar la causa de estas disimilitudes, fueron realizados análisis sedimentológicos y arqueobotánicos a muestras provenientes de cuatro sitios de altura con ocupación del Período Tardío en la zona. La discusión se centra en los procesos tafonómicos y de formación de sitio que podrían estar dañando la densidad el registro carpológico. La integración de ambos tipos de análisis permite identificar los agentes/factores que inciden en la las evidencias que perduran en el registro arqueobotánico, de ese modo, dejando en claro la necesidad de continuar explorando esta línea de investigación, a fin de mejorar nuestras interpretaciones sobre los restos

PALABRAS CLAVES Sedimentología, Tafonomía, Carporrestos, Aconcagua, Formación de Sitio.

ABSTRACT

The study of the processes that may affect the preservation or destruction of the archaeobotanical record hasn't been studied in Chile. Many analyses that have been focused in the understanding of the "man-environment" relationship have been included during the past decade in the investigations. The results have generated new concerns because of the differences in the frequency of the seed remains. With the purpose of dilucidating the causes of this dissimilitude, sedimenthology and archaeobotany analysis where applied to samples of four high altitude sites of occupations of the Late Period in the Aconcagua basin, V Region of Chile. The discussion is focused in the taphonomical and site formation processes that may be altering the seed record density. The integration of both kinds of analysis leaves show the need to continue to explore this investigative line in pro of improving our interpretations of the found remains.

[1]Universidad Internacional SEK, fda.meneses@gmail.com

KEYWORDS Sedimenthology, Taphonomy, Seed Remains, Aconcagua, Site Formation

I. INTRODUCCIÓN

En los años 70, la arqueología procesual deja en evidencia que los sitios arqueológicos que estudiamos no se encuentran en un estado prístino, sino que son afectados por un sinnúmero de factores desde que se selecciona un recurso hasta que es recuperado en la excavación (Schiffer 1972). El entendimiento de estos procesos es de vital importancia para lograr interpretaciones culturales certeras.

Los procesos tafonómicos o medioambientales pueden generar un "bias" dentro de las investigaciones que realizamos. La misma fragilidad del registro arqueobotánico lo hace particularmente susceptible a estos tipos de fenómenos. Sin embargo, son pocos los estudios realizados en relación con estos temas durante las últimas décadas (Pearsall 2000). En lo que respecta al territorio chileno, esta línea de investigación no ha sido integrada al quehacer arquebotánico, siendo que los datos generados por nuestros análisis no siempre entregan los resultados esperados.

En el valle del Aconcagua, los estudios arqueobotánicos[1] demostraron la variedad de densidades de restos carpológicos carbonizados por sitio, y además en algunos casos, la evidencia nula. Frente a este escenario se propone identificar los posibles agentes tafonómicos que causan la conservación diferencial de la evidencia en la zona de estudio. Para ello, propusimos realizar análisis sedimentológicos y arqueobotánicos sobre muestras sedimentarias provenientes de cuatro sitios de altura no disturbados en la cuenca del Aconcagua, V Región de Chile. Estos se orientan a buscar indicadores en el registro ayuden al entendimiento de los procesos de preservación o destrucción medioambiental que podrían actuar sobre el registro arqueológico.

II. ANTECEDENTES

En lo que respecta a las características fisiográficas del valle del Aconcagua, éste es el más austral de los valles del Norte Chico de Chile. Comparte características tanto fisiográficas como climáticas y medioambientales de esta última zona, presentando temperaturas anuales de 15ºC en promedio, y precipitaciones anuales entre los 150 y 200 mm (Niemeyer 1964).

---

1. Este estudio se enmarca dentro del marco del Proyecto FONDECYT 1090680 "*Las poblaciones locales y el Tawantinsuyo en la cuenca del río Aconcagua: transformaciones socioculturales e ideológicas durante el Período Tardío"* a cargo del arqueólogo Daniel Pavlovic.

El río principal, del mismo nombre, tiene como afluentes a ríos tributarios mayores tales como el río Blanco y el río Colorado, ubicados en la parte superior de la cuenca (Niemeyer 1964) y otros como el río Putaendo, situados en la cuenca media (Pavlovic 2011), así como un gran número de cursos menores y quebradas, las cuales contribuyen en conjunto a la alimentación hídrica de todo el valle.

Al presentar zonas ricas en potencial hídrico y otras fuertemente expuestas a las alta temperaturas de los meses estivales, la flora y la vegetación de este valle se presenta en un verdadero mosaico: Dominando las laderas soleadas orientadas hacia el Norte, se encuentran especímenes de vegetación xerófita tales como el quisco (*Echinopsis chiloensis*) junto con otros representantes de la flora chilena de zonas secas tales como la puya (*Puya chilensis)*. Mientras que en el refugio de las quebradas, contando con más humedad a lo largo de todo el año, habitan diversos especímenes de la flora esclerófila de la zona central, tales como el molle (*Schinus latifolius*), el litre (*Lithreae caustica*) y el peumo (*Cryptocarya alba*), entre otros (Hoffman 1978, Pavlovic 2011). Finalmente, dominarían los sectores de valle y de baja altura los arbustos espinosos tales como quillay (*Quillaja saponaria*), espino (*Acacia caven*) y algarrobo (*Prosopis chilensis*), entre otros.

Es necesario destacar que esta vegetación disminuye y se encoge a medida que se asciende en altura en el valle (alrededor de los 1.600 msnm.), debido a las extremas condiciones de calor y frío que estas zonas presentan a lo largo del año. Por este motivo, la misma prácticamente desaparece en las grandes cumbres de la zona superiores a los 2.000 msnm.

El estudio arqueológico en la región, si bien presenta una historia de investigaciones que comienza a principios del siglo pasado, recién a partir de la década de 1990 se concentra en la relación del *Tawantinsuyo* con las poblaciones locales del Aconcagua. La disciplina se enfocó en el uso de lugares de valor simbólico y ceremonial en vez de lugares militares como centros de control, y en definitiva, en la búsqueda de nuevas interpretaciones sobre los modos de vida durante el Período Tardío en estos valles (Sánchez 2000, Pavlovic et al. 2004 Sánchez *et al*. 2004; Pavlovic 2011).

Frente a estas nuevas preguntas arqueológicas se ha sido incorporada la evidencia arqueobotánica en pos del entendimiento de la relación “hombre-planta” y han servido como medio para el entendimiento multidisciplinario de la ocupación y función de la zona en el Período Tardío (Belmar y Quiroz 2012).

Bajo esta perspectiva integradora, se constataron dos realidades: sitios con un conjunto significativo de evidencias carpológicas (p.e. Cerro La Cruz) versus sitios con escasos o nulos macrorrestos (p.e. Tambo El Tigre) (Belmar y Quiroz 2006, 2010). A pesar de que éstos no presentan características similares de ocupación (funcionalidad y emplazamiento), si cuentan con un depósito denso. Esto ha generando inquietudes res-

pecto a las posibles causas de la baja frecuencia de carporrestos en sitios como Tambo El Tigre, como también otros sitios en la cuenca del Aconcagua, evaluándose dos posibles escenarios para estos sitios con baja o nula evidencia de semillas y frutos:

1)En estos sitios no se realizaron actividades relacionadas con el uso de los recursos vegetales;

2)Existen agentes tafonómicos y/o medioambientales que impiden la conservación de estas evidencias en dichos sitios.

A partir de estas inquietudes se plantea cruzar la información proveniente del estudio sedimentodológico con las densidades de carporrestos por sitio con la finalidad de dilucidar las causas de estas bajas frecuencias de carporrestos. A través de un enfoque multidisciplinario se pretende lograr un entendimiento de los posibles procesos de medioambientales que afectarán la evidencia arqueobotánica. Para ello se propone aplicar este tipo de análisis en los sitios La Estancilla, Pukará El Tártaro, Cerro La Cruz y Tambo El Tigre, los cuales corresponden a sitios con ocupaciones del Período Tardío con presencia de cerámica incaica. Todos ellos se encuentran emplazados en la cuenca del Aconcagua y alejados de la intervención agrícola. La Estancilla, Pukará El Tártaro, y Cerro La Cruz se ubican en locaciones elevadas correspondientes a puntillas u hombreras de cerros de mayor tamaño. Tambo El Tigre es el único ubicado en ladera de cerro, y Cerro La Cruz el único que presenta una superficie con concentraciones rocosas (Figura 1).

Así, fueron realizados análisis sedimentológicos y arqueobotánicos a las muestras provenientes de estos cuatro sitios de la cuenca del Aconcagua. La integración de ambos análisis, esto es, el entendimiento cruzado de la naturaleza edafológica de los sitios y de la densidad de carporrestos, se hizo a fin de dar luces sobre los procesos medioambientales que podrían estar afectando negativamente la conservación de la evidencia.

II. METODOLOGÍA

II.1. Metodología de Análisis Sedimentológicos

Basándonos en la propuesta de McClung (1991) nos apoyamos en herramientas analíticas químicas y físicas para la búsqueda de indicadores de procesos culturales y medioambientales en el sedimento. Por lo cual se planificó la obtención de una muestra intrasitio y una muestra de control de aproximadamente un kilo de sedimento para cada sitio.

Los análisis físicos y químicos sedimentodológicos realizados fueron elegidos de acuerdo con dos parámetros: en primer lugar, se consideró su relación con la preservación/destrucción del registro vegetal tanto carbonizado como no carbonizado. Los análisis elegidos fueron pH, tipo de suelo, carbonatos y humedad, siendo que en condiciones ex-

tremas, todos pueden ser factores de desintegración del registro. Y en segundo lugar, se seleccionó por su valor como indicador de posible ocupación cultural pasada (fosfatos).

II.1.1 Granulometría

Dentro de los análisis físicos realizados se encuentran los análisis granulométricos, que apuntan a la obtención de las distribuciones del tamaño de las partículas en cada muestra de suelo a fin de obtener su clasificación y clase textural de acuerdo con el sistema propuesto por la USDA en el "triángulo textural" y su "tipo de suelo" (Sadzawka *et al.* 2004).

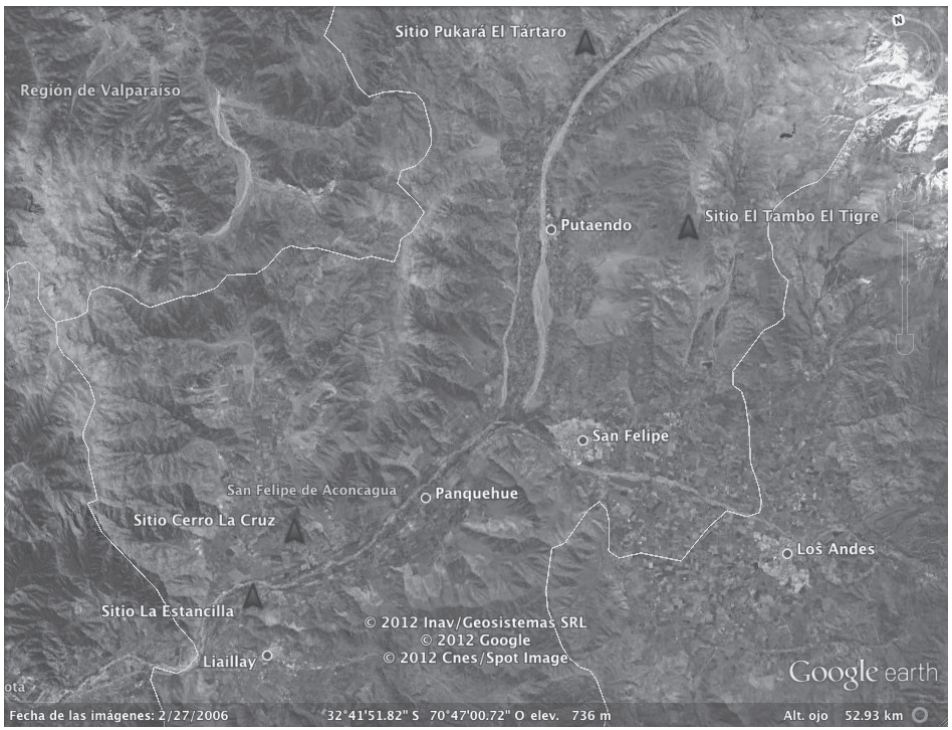


Figura 1. Emplazamiento de sitios arqueológicos La Estancilla, Cerro La Cruz, Tambo el Tigre y Pukará el Tártaro, en la cuenca media del Aconcagua.

Es importante comprender la naturaleza textural del suelo, ya que la incidencia de variables como la capacidad de retención de líquido por su composición limosa o arcillosa, podrían afectar la conservación diferencial o bien podrían provocar la destrucción de los carporrestos.

Las muestras fueron procesadas mediante agitación en el agitador "Ro-Tap" para muestras sedimentológicas. Alrededor de 500 g de cada una de las muestras fueron depositadas en el "Ro-Tap", el cual cuenta con los tamices nº 4, nº 8, nº 16, nº 30, nº 50, nº 100 y nº 200 junto con la Bandeja Receptora al final, los cuales irán 4,7 a los 0,075 mm de apertura respectivamente.

II.1.2 pH

La relevancia del análisis químicos pH, recae en medir la acidez o alcalinidad, factor que incide en la capacidad de degradación de los componentes orgánicos del suelo, a través de hidrólisis, entre otros procesos (Zagal y Sadsawka 2007).

A 20 g de cada una de las muestras,se agregaron 50 ml de agua destilada; posteriormente se agitó con un agitador magnético. Una vez que se dejaron reposar las muestras por un mínimo de 2 horas, se agitaron nuevamente y se les introdujo un electrodo de pHmeter, registrando los resultados (Zagal y Sadsawka 2007).

II.1.3 Humedad

Con el propósito de medir la capacidad de retención de humedad que poseen las muestras de suelo de los distintos sitios, se secaron entre 10 a 20 g de muestra a 105ºC hasta lograr una masa constante. Luego se enfriaron en un desecador durante 45 minutos, y por último fueron pesados (Zagal y Sadsawka 2007).

II.1.4 Carbonatos

Al comprobar el contenido de carbonatos en el suelo como un indicador de suelos calcáreos y un eventual indicador del incremento del pH (Barba et al. 1991), fueron pesados 0,1 g de las muestras en una balanza con exactitud de 0, 01 g. Posteriormente se agregó 1 ml de HCl. La reacción efervescencia provocada por el HCl en la muestra fue medida de acuerdo con la tabla propuesta por Dent y Young 1981 (Dent y Young 1981 en Barba *et al.* 1991), en una escala del 0 al 5, siendo las mediciones superiores a "3" en la escala las consideradas como significativas.

II.1.5 Fosfatos

Finalmente, los análisis para la medición de fosfatos, si bien no se encuentran asociados directamente a la comprensión de los procesos tafonómicos, están vinculados a la degradación de organismos vivientes, y han sido usados como fieles indicadores de actividades humanas pasadas asociadas al consumo de alimentos. La medición

cuantitativa del fosfato es posible a través de reactivos y medible a través de un espectrofotómetro (Barba *et al*. 1991).

Se pesaron 2,5 g de muestra seca a 40ºC en un matraz Erlenmeyer de 25 ml y se le agregaron 0,3 g de carbón activado y 50 ml de solución de bicarbonato de sodio (al número original de muestras fueron agregadas dos muestras en blanco). Se cubrió y selló el matraz con parafilm para agitar la solución mezclada en agitador magnético a 180 o más epm, durante 30 minutos a temperatura ambiente (entre 24-27°C). Después de este proceso la solución fue centrifugada durante 10 minutos a 4000 rpm.

Del sobrenadante obtenido se extrajeron 5 ml, los cuales fueron traspasados a recipientes de vidrio y se añadieron 0,5 ml del reactivo de molibdato de amonio-antimonio para la formación del complejo. Los tubos con las soluciones fueron dejados reposar por 30 minutos. Finalmente se transfirieron 2 ml a las cubetas del espectrofotómetro y en éste se leyó la absorbancia de cada muestra a una longitud de onda de 880 nm (Zagal y Sadsawka 2007).

II.2 Metodología de Análisis Arqueobotánicos

La flotación es un tipo de procesamiento que se aplica a sedimentos que contienen restos vegetales arqueológicos. Este método consiste en la separación de las evidencias arquebotánicas del sedimento mediante la aplicación de un flujo constante de agua, el cual divide esta muestra en dos partes diferentes de acuerdo con su naturaleza: la fracción liviana y la fracción pesada (Pearsall 2000). Esta técnica hace posible la extracción de aquellos restos carpológicos del resto de los materiales. Además permite la estandarización del registro de las evidencias al estimar densidades (cantidad de carporrestos carbonizados por litro) y, de ese modo, hacer las muestras comparables (Pearsall 1988).

Sitio	Unidad	Nivel	Perfil	Tipo de Muestra	Volumen (litros)
La Estancilla	5	(0 - 10 cm)	Este	Columna de Flotación	10,4
La Estancilla	5	(10 - 20 cm)	Este	Columna de Flotación	7,8
La Estancilla	5	(0 - 10 cm)	Oeste	Columna de Flotación	7,6
La Estancilla	5	(10 - 20 cm)	Oeste	Columna de Flotación	8
Pukará El Tártaro	6	(10 - 20 cm)	Norte	Columna de Flotación	2,6

Tabla 1. Detalle de las muestras usadas para el análisis arqueobotánico expresando su volumen en litros.

Las muestras arqueobotánicas tomadas de los sitios La Estancilla y Pukará El Tártaro fueron sometidas al método de flotación de sedimentos, sumando un total de 33,7 litros para el sitio La Estancilla y 2,6 litros para Pukará El Tártaro . Posteriormente se identifico el material carpológico recuperado de la fracción liviana (Tabla 1).

Los análisis arqueobotánicos a los sitios Tambo El Tigre y Cerro La Cruz (Belmar y Quiroz 2006, Belmar y Quiroz 2012), se realizaron anteriormente, por lo cual, se tomaron volúmenes de las muestras procesadas y el número de carporrestos carbonizados identificados para su comparación. Por lo tanto, no se procesaron nuevas muestras.

Los restos vegetales recuperados de la Fracción Liviana de las muestras extraídas de los sitios La Estancilla y Pucara El Tártaro fueron separados manualmente de los otros elementos utilizando lupa binocular con un aumento de 20x. Una vez separados los restos vegetales se procedió a su identificación a partir de consultas bibliográficas de carácter especializado (Davis 1993, Martin y Barkley 2000) así como utilizando colecciones de referencia digitales y públicas (USDA Image Gallery). Además se especificó el estado de conservación de las semillas, detallando si éstos se encontraban carbonizados o no, y si su integridad estaba comprometida (fragmentado o entero). Esta diferenciación en el estado de las semillas encontradas responde a la naturaleza de su inclusión en la matriz sedimentaria.

El clima húmedo de la zona en cuestión no permite la conservación a lo largo de décadas de semillas que no se encuentren carbonizadas. La carbonización, al reducir la composición de una semilla o fruto a un 60% de carbón elemental, impide o ralentiza su degradación a través de procesos orgánicos (Miksicek 1987). La carporrestos no-carbonizados provienen de de las lluvias anuales de semillas de la flora actual, por lo tanto no forman parte del registro arqueobotánico. Finalmente, como el interés central del trabajo es comparar los análisis sedimentológicos de cada sitio se estimó las densidades de carporrestos carbonizados de las muestras de los cuatro como un parámetro de comparación (Toll 1988). Para ello, se calculó la cantidad de carporrestos carbonizados por litro.

III. RESULTADOS

II.1 Resultados de Análisis Sedimentológicos

El desarrollo de los diversos análisis dio los siguientes resultados:

III.1.1 Granulometría

El análisis granulométrico (Tabla 2) realizado a través del tamizado de las muestras releja un alto contenido de arenas medias y finas en los sedimentos, en desmedro de los contenidos de limos y arcillas, los cuales no constituyeron ni siquiera el 15% de las muestras.

---

[1] Si bien la muestra original de sedimentos consideraba aproximadamente 5 litros de sedimento, lamentablemente durante su almacenamiento, una de las bolsas de sedimento sufrió daño y se perdió el material.

III.1.2 pH

En su mayor parte las muestras presentan un pH cercano al neutro, siendo sólo dos de estas (La Estancilla – Intrasitio y Cerro La Cruz – Intrasitio) las que muestran mediciones que revelarían una leve acidificación del sedimento (Tabla 3).

III.1.3 Humedad

Los resultados para conocer el contenido de humedad (Tabla 4), revelaron que ésta no superaró el 6% del total en ninguna de las muestras analizadas.

III.1.4 Carbonatos

A través del análisis fue posible establecer que sólo dos de las muestras presentaron contenido de carbonatos, ambas del sitio Tambo El Tigre, sin embargo éste habría estado presente en muy bajas cantidades como para ser significativo de analizar (ver Tabla 5).

III.1.5 Fosfatos

Los análisis realizados de medición cuantitativa del fósforo, dieron como resultado que la concentración real de fosfatos en las muestras se encuentra en 0 (Tabla 6), a excepción de la muestra del sitio Pukará El Tártaro (muestra de control).

III.2 Resultados de Análisis Arqueobotánicos

En el sitio La Estancilla se recuperó un sólo carporresto carbonizado de las muestras sedimentarias, el cual correspondió a un resto fragmentado de *Muehlenbeckia hastulata* (Figura 2). Se estima para el sitio una densidad de 0,03 carporrestos por litro (Tabla 7).
En el caso del sitio Pukará El Tártaro, se obtuvo un total de de 2 restos carbonizados no identificados dando una densidad de 0,77 carporrestos por litro (Tabla 7). Lamentablemente el estado fragmentario de los carporrestos no permite realizar su identificación taxonómica.

Así también, fueron revisados los análisis previos realizados para el sitio Tambo El Tigre y para el sitio Cerro la Cruz. En ambos estudios, los carporrestos carbonizados encontrados habrían sido de 72 y de 3413, respectivamente (Belmar y Quiroz 2010, Belmar y Quiroz 2012).

Una vez teniendo los resultados del estudio de los carporrestos, se compararon las densidades de los cuatro sitios (Tabla 7), el sitio con una mayor densidad de carporrestos por litro corresponde al sitio Cerro La Cruz, que es considerablemente mayor a la de los

otros sitios.

III.3 Integración de Resultados

En cuanto a la caracterización sedimentológicas de las muestras provenientes de La Estancilla, el Tambo el Tigre, Cerro la Cruz y Pukará el Tártaro, se reveló una composición granulométrica de arena medias y finas, un bajo contenido de humedad, una ausencia de carbonatos y fosfatos, y un pH estable para todos los sitios Tambo El Tigre y Pukará El Tártaro y levemente ácido para La Estancilla y Cerro La Cruz, tanto en sus muestras de control como sus muestras intrasitio. Sin embargo, el análisis de densidades de restos arqueobotánicos demostró que estos cuatro sitios con características edafológicas similares, no presentaron las mismas cantidades de carporrestos, presentándose Cerro La Cruz con una mayor densidad (29,94 c/l), seguido de Tambo El Tigre (2,77 c/l), y en niveles menores a un carporrestos por litro a Pukará El Tártaro (0,77 c/l) y La Estancilla (0,03 c/l) (Tabla 8).

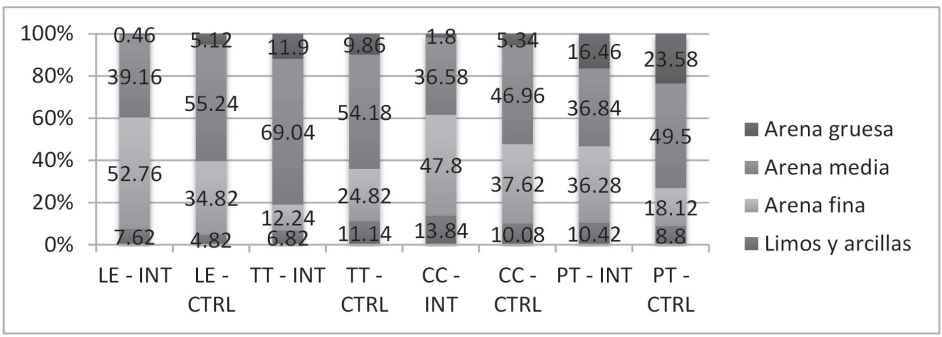


Tabla 2. Resultado de análisis granulométrico a muestras de sedimentos a través de tamizado expresado en porcentajes.

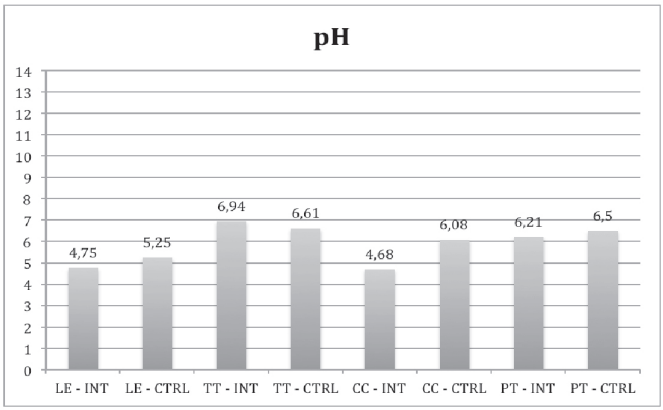


Tabla 3. Resultados del análisis de pH de las muestras sedimentológicas.

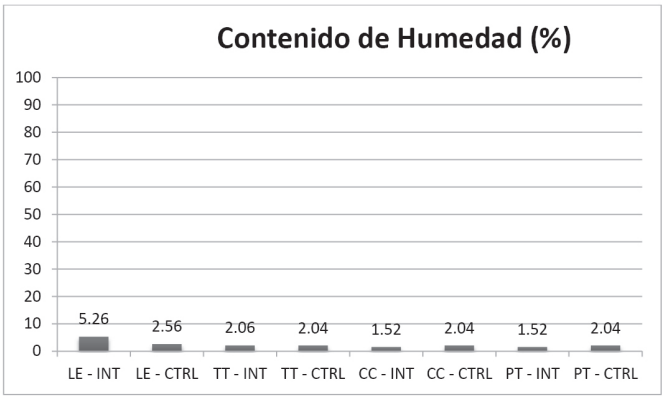


Tabla 4. Resultados del análisis para el cálculo porcentual del contenido de humedad en las muestras de sedimentos.

Nº de Muestra	Grado de Efervescencia
LE – INT	0
LE – CTRL	0
TT – INT	1
TT – CTRL	1
CC – INT	0
CC – CTRL	0
PT – INT	0
PT- CTRL	0

Tabla 5. Resultados del análisis de carbonatos en la muestra.

Muestras	Concentración calculada	Concentración Real ppm
LE - INT	-0,63	0
LE - CTRL	-0,69	0
TT - INT	-0,81	0
TT - CTRL	-0,75	0
CC - INT	-0,61	0
CC - CTRL	-0,60	0
PT - INT	-0,36	0
PT - CTRL	0,01	0,015
Blanco		0

Tabla 6. Resultados de los análisis cuantitativos de fósforo. Sólo la muestra del sitio Pukará El Tártaro – Muestra de Control presenta concentraciones.

Sitio	Volumen (Litros)	Total de Carporrestos Carbonizados	Densidad: Carporrestos por Litro
Pukará El Tártaro	2,6	2	0,77
La Estancilla	33,7	1	0,03
Tambo El Tigre	26	72	2,77
Cerro La Cruz	114	3413	29,94

Tabla 7. Densidades de carporrestos carbonizados/litro presentes en los cuatro sitios del Aconcagua.

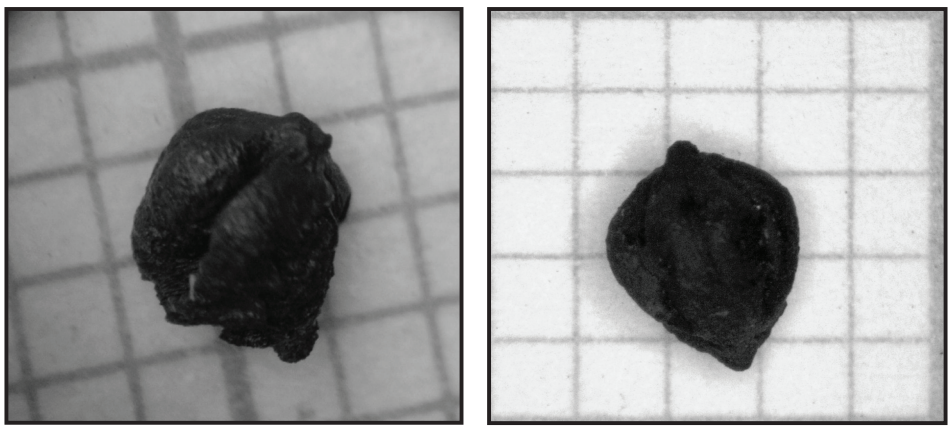


Figura 2. Izq.: Foto de carporresto carbonizado de *Muehlenbeckia hastulata* (Quilo) recuperado del sitio La Estancilla. Der.: fruto de *Muehlenbeckia hastulata*(Quilo) carbonizado recuperado de Sitio Mau 19 (Belmar y Quiroz 2011).

Sitio	Granulometría	pH	Humedad	Carbonatos	Fosfatos	Densidad de Carporrestos por Litro
La Estancilla	Arena gruesa y media	5	3,91%	0	0	0,03
Tambo El Tigre	Arena gruesa y media	6,7	2,05%	0	0	2,77
Cerro La Cruz	Arena gruesa y media	5,38	1,75%	0	0	0,77
Pukará El Tártaro	Arena gruesa y media	6,3	1,75%	0	0	29,94

Tabla 8. Síntesis de información sedimentológica y arqueobotánica en los cuatro sitios.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En primer lugar, es necesario destacar que la búsqueda de indicadores en el registro sedimentológico que dieran luces sobre los posibles fenómenos medioambientales que estuviesen afectando o que habrían intervenido el registro arqueobotánico en estos cuatro sitios en la cuenca del Aconcagua fue fructífera. Mientras los análisis físicos realizados a las muestras mostraron que éstas, en su totalidad corresponden a sedimentos de carácter arenoso, con baja presencia de limos y arcillas, y completa ausencia de gravas, los análisis químicos fueron los que revelaron procesos post-depositacionales La completa ausencia de carbonatos y fosfatos, en conjunto con un pH relativamente estable, y la baja conductividad fueron indicios de que los sedimentos están siendo "lavados", es decir que periódicamente son sometidos a flujos de agua, tales como la lluvia, los cuales los despojan de residuos químicos. Sin embargo, los bajos contenidos de humedad en la muestra son producto de fuertes períodos secos propios de la zona en cuestión. La matriz, al no contar con suficiente materia orgánica producto del constante lavado y altas temperaturas, no podría retener humedad.

De acuerdo con Limbrey (1975), los períodos fuertes de lluvia seguidos por épocas secas, característicos de climas mediterráneos secos, saturan momentáneamente el sedimento, tomando las sales solubles del mismo, así como otros componentes, llevándolas hacia lugares alejados a través de su flujo.

Una vez realizada la interpretación de los resultados sedimentológicos, nos volcamos hacia la evidencia arqueobotánica encontrada en estos cuatro sitios para corroborar si estos procesos medioambiental había tenido efecto sobre ella. Si bien la muestra analizada para los sitios La Estancilla y Pukará el Tártaro fue comparativamente menor a la analizada anteriormente para los sitios Cerro La Cruz y Tambo El Tigre, sostenemos que la ausencia casi total de carporrestos carbonizados en ambos sitios no podía deberse sólo al volumen de la muestra, al ser los datos comparables a través de las densidades de carporrestos por litros calculada. Sería entonces posible que ésta densidad se viera afectada por los ciclos de lluvias anuales los cuales moverían de manera brusca la matriz sedimentaria, afectando el frágil registro carpológico.

Por otro lado, las muestras arqueobotánicas analizadas para el sitio Cerro La Cruz correspondieron a rasgos tales como fogones, mientras que en los otros tres sitios sólo pudieron ser analizadas columnas de flotación debido a la ausencia de los mismos.

Si bien esto crearía una disimilitud en términos comparativos en las muestras (Popper 1988), lo cierto es que la diferencia en lo que respecta a las cantidades de carporrestos encontradas en todos ellos, no puede ser explicada sólo por un sesgo del muestreo (Lopinot 1984), pudiendo deberse a la diversidad de procedencia de las muestras y a la conservación diferencial (Pearsall 1988).

Tomando en cuenta que los sitios La Estancilla y Pukará El Tártaro no parecieran tener las mismas densidades ocupacionales que el sitio Cerro La Cruz, el sitio Tambo el Tigre sí presenta una ocupación densa. Ambos sitios tuvieron profundidades máximas de excavación que bordearon los 50 cm, además de estructuras arquitectónicas y ciertos materiales tales como la cerámica. El análisis y la densidad de los materiales de cada sitio reveló diferencias en el carácter funcional de cada uno, pero no en el tiempo de ocupación de estos. Cabe recordar que Cerro La Cruz ha sido catalogado como un sitio principalmente ceremonial (Martínez 2011) mientras que Tambo El Tigre mantiene sólo un carácter habitacional (Pavlovic 2011).

Cabe entonces preguntarse: ¿La diferencia de densidad carpológicas responde sólo a factores sistémicos de funcionalidad de sitio? ¿O cuenta el sitio Cerro la Cruz con mejores condiciones de preservación de registro? ¿Qué característica particular de este mismo habría permitido la mejor preservación de su registro arqueobotánico? ¿Cómo podría afectar esta característica a una conservación diferencial?

Realizando una breve comparación de las propiedades físicas y del paisaje que presentan los cuatro sitios, la primera diferencia se refiere a la superficie misma del sitio Cerro La Cruz. Si bien todos los sitios están aproximadamente a la misma altura, con el mismo tipo y cantidad de vegetación y emplazados en lugares de topografía similar, Cerro La Cruz presenta concentraciones de rocas en diversos lugares de su superficie y los otros tres sitios no, diferencia litológica que podría incidir en su naturaleza sedimentaria. Limbrey (1975) destaca que es muy probable que las rocas puedan actuar como barrera, no necesariamente deteniendo el agua producto de las lluvias, pero si evitando que se generen movimientos de sedimento producto de los lavados, impidiendo así tanto la movilización de la tierra como la posible destrucción de las semillas carbonizadas por la acción mecánica del agua (Lopinot, 1984).

Estos cuatro sitios estudiados en la cuenca del Aconcagua, al encontrarse en puntillas de cerros mayores o en laderas, se hayan constantemente sufriendo los efectos de sedimentos que escurren desde las cumbres a las que se encuentran asociadas, o simplemente sus propios sedimentos escurren debido a la acción de la lluvia. Sin embargo, Cerro La Cruz, al presentar características superficiales litográficas diferentes posee mejores condiciones para la preservación de los restos arqueobotánicos. Por lo tanto, la carencia o baja densidad de restos arqueobotánicos de los otros sitios de altura no sólo podría ser producto de la ausencia de vegetales mientras el sitio fue usado en el pasado, sino que además sería necesario considerar que estos restos hubiesen sido modificados por procesos medio ambientales o tafonómicos sufridos posterior a su abandono.

IV. COMENTARIO FINAL

A modo de cierre, es necesario destacar que si bien en este estudio se aplicó un marco metodológico acotado, lo cierto es que las conclusiones extraídas dejan en claro la necesidad de empezar a incluir análisis sedimentológicos de manera más frecuente en las investigaciones arqueológicas.

Así, este estudio ha permitido entender que existen ciertos procesos medioambientales que afectan el registro. La compresión de éstos nos ayuda a diferenciar aquellas evidencias que son el resultado de las decisiones humanas tomadas en el pasado, de aquellas que son producto de los efectos del tiempo en la matriz sedimentaria. Simples procesos naturales, a veces invisibles al ojo desnudo, podrían estar influyendo o cambiando severamente el registro, llevándonos quizás a interpretaciones fundadas en conclusiones erróneas.

Como profesionales en el campo, debemos comenzar a adoptar medidas para hacer de nuestro trabajo algo verdaderamente holístico, y recordar que, así como lo dijo Butzer planteo hace 30 años: "la arqueología está en un cruce de caminos", y por difícil que pueda ser la integración de nuevos métodos, no podemos seguir dejándolos de lado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

Barba, L., R. Rodríguez y J.L. Córdova 1991 *Manual de técnicas microquímicas de campo para la arqueología*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Belmar, C. y L. Quiroz 2006. Informe análisis carpológico: sitio El Tigre. *Informe Proyecto Fondecyt 1040153- Año 2.*

Belmar, C. y L. Quiroz 2010 Informe análisis carpológico: Sitio Tambo El Tigre, Comuna de Santa María, Provincia de San Felipe, V Región. *Informe de Proyecto Fondecyt 1090680 – Año 1.*

Belmar, C. y L. Quiroz 2011 *Análisis Arqueobotánico Sitio MAU019. Rescate Sitios Arqueológicos Valle de Mauro.* Servicio de Análisis de Laboratorio Patrimonio Arqueológico, Universidad de Chile. Manuscrito.

Belmar, C. y L. Quiroz 2012 El rol de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación Incaica en el sitio Cerro la Cruz (Vª Región, Chile). En: *De las muchas historias entre plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina.* BAR International Series, pp: 55 – 73. En prensa.

Davis, L. 1993 *Weed seeds of the Great Plains. A handbook for Identification.* University Press of Kansas, Lawrence.

Hoffman, A. 1978 *Flora Silvestre de Chile: Zona Central.* Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago.

Llagostera, A. 1976 Hipótesis sobre la expansión incaica en la vertiente occidental de los Andes Meridionales. En: *Homenaje al R. P. Gustavo Le Paige S.J.*, editado por H. Niemeyer, ed., pp. 203-218. Universidad del Norte, Antofagasta, Chile.

Limbrey, S. 1975 *Soil Science and Archaeology.* Academic Press, Londres.

Lopinot, N. 1984 *Archaeobotanical Formation Processes and Late Middle Archaic Human – Plant Interrelationships in the Midcontinental* U.S.A. Ph.D. Dissertation (Anthropology), Southern Illinois University, Carbondale.

McClung, E. 1991 Proyección metodológica para arqueobotánica en México. *Antropología y Técnica* 4: 57 – 72.

Martin, A. y Barkley M. 2000 *Seed identification manual*. The Blackburn Press, Caldwell.
Martínez, A 2011 *Reevaluación del sitio Cerro La Cruz. Su función en las estrategias del dominio Incaico en el curso medio del Aconcagua.* Memoria para optar al título de Arqueóloga, Universidad de Chile. Manuscrito.

Miksicek, C. 1987 Formation processes of the archaeobotanical record. *Advances in Archaeological Method and Theory,* vol. 10: 211 – 249.

Niemeyer, H. 1964 Petroglifos en el curso superior del Río Aconcagua. En: *Actas del Tercer Congreso Internacional de Arqueología Chilena*, pp. 133 – 150.

Pavlovic, D. 2011 I*nforme de segundo año del FONDECYT* nº 1090680. Manuscrito en posesión de los autores.

Pavlovic, D., A. Troncoso, P. González y R. Sánchez 2004 Por cerros, valles y rinconadas: investigaciones arqueológicas en el valle del río Putaendo, cuenca superior del río Aconcagua. *Chungará* 36: 847-860.

Pearsall, D. 1988 Interpreting the meaning of macroremain abundance. The impact of source and context. En: *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains,* editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 97 – 118. University of Chicago Press, Chicago.

Pearsall, D. 2000 *Paleoethnobotanty: a handbook of procedures.* Left Coast Press, California.

Popper, V. 1988 Selecting quantitative measurements in Paleoethnobotany. En: *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains,* editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 53 – 71. University of Chicago Press, Chicago.

Sadzawka, A., M. Carrasco, R. Grez y M.L. Mora 2004 *Métodos de análisis recomendados para los suelos chilenos*. Santiago, Chile: Comisión de Normalización y Acreditación, Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo, 113 p. http://alerce.inia.cl/docs/presentaciones/DOC027ASR.pdf.

Sánchez, R. 2000 Cultura Aconcagua en el valle del río Aconcagua. Una discusión sobre su cronología e hipótesis de organización dual. En: Actas del *XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Vol. II: 147-160.Sánchez, R., D. Pavolovic, P. González y A. Troncoso 2004 Curso superior del río Aconcagua: un área de interdigitación cultural períodos Intermedio Tardío y Tardío. *Chungará* 36: 753-766.

Toll, M. 1988 Flotation sampling: problems and some solutions, with examples of the American Southwest. En: *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains,* editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 36 – 52. University of Chicago Press, Chicago.

Zagal, E. y A. Sadzawka 2007 *Protocolos de métodos de análisis para suelos y lodos.* Chillán, Chile: Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, 103 p.

http://www.sag.gob.cl/OpenDocs/asp/pagVerRegistro.asp?argInstanciaId=54&argRegistroId=2629.

EL GÉNERO *CHENOPODIUM*: METODOLOGÍA APLICADA A LA IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA EN EJEMPLARES ARQUEOLÓGICOS. PRESENTACIÓN DE CASOS DE ESTUDIO DE LA REGIÓN SUR-ANDINA

THE GENUS *CHENOPODIUM*: METHODS USED IN TAXONOMIC IDENTIFICATION OF ARCHAEOLOGICAL SPECIMENS. A PRESENTATION OF CASE STUDIES FROM THE SOUTHERN ANDES

María Laura López [1]
María C. Bruno [2]
María Teresa Planella [3]

RESUMEN

La presencia del género *Chenopodium* es frecuente en los sitios arqueológicos de la región andina. La correcta identificación condujo a su interpretación como alimento básico desde el período Arcaico hasta la conquista Inka, como así también su incorporación en los contextos sociopolíticos y rituales de las comunidades pretéritas. No obstante ello, la identificación de las especies de este género puede conllevar dificultades cuando se trabaja con material arqueológico, ya sea porque se preservan carbonizados y/o presentan los efectos de las prácticas de procesamiento y procesos post-depositacionales. Ante lo expuesto, la finalidad de este trabajo es aunar los criterios para el análisis de granos arqueológicos del género *Chenopodium*, reconociendo el lenguaje empleado y los rasgos diagnósticos para la identificación taxonómica. Para ello, exponemos tres casos de estudio, que se corresponden con diferentes sitios en tres áreas andinas. Estos casos registran problemas metodológicos similares frente al material arqueológico, aún diferenciándose geográfica y temporalmente.

PALABRAS CLAVES: *Chenopodium*, Metodología de análisis, Región Sur-Andina

ABSTRACT

The presence of the *Chenopodium* genus is common at archaeological sites throughout the Andean region. Their correct identification has led to their interpretation as a staple food from the Archaic period up to the Inka conquest as well as their incorporation into the socio-political and ritual lives of ancient communities. Nevertheless, the identification of the species that make up this genre can be difficult when working with

[1] Dpto. Científico de Arqueología. Museo de Ciencias Naturales de La Plata, mllopezdepaoli@yahoo.com.ar

[2] Carrera de Arqueología y Antropología. Dickinson College, brunom@dickinson.edu

[3] Sociedad Chilena de Arqueología, mtplanella@gmail.com

archaeological material. Often they will only preserve charred and/or will be modified by processing practices and post-depositional factors. Given these issues, the goal of this paper is to present the criteria that should be considered when analyzing seeds from the genus *Chenopodium*. In particular, we clarify the terminology and the diagnostic traits of identification. To accomplish this, we present three case studies, which correspond to different sites in three Andean areas. Although the case studies are distinct geographically and temporally, they address similar methodological issues associated with the identification of archaeological materials.

KEYWORDS: *Chenopodium*, Analysis methods, Southern Andean region.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los estudios arqueobotánicos en América se han focalizado en la identificación de especies económicamente importantes que no sólo se corresponden con aquellas de carácter domesticado. En este sentido, el género *Chenopodium* ha proporcionado importante información del consumo de especies malezoides y silvestres, de alto poder nutritivo (Smith 1992; Gremillion 1993). Asimismo, ha otorgado importante información sobre los primeros estadios de cultivo y de domesticación, permitiendo profundizar en el conocimiento del manejo de especies nativas previas al surgimiento de la agricultura en su estadio más formal (Wilson 1981, 1990; Smith 1992). No obstante ello, la identificación de las especies que integran este género puede conllevar dificultades cuando se trabaja con material arqueológico. Muchas veces sólo se preservan carbonizados y se adicionan variables como los efectos de las prácticas de procesamiento y los factores post-depositacionales.

Actualmente, la especie *Chenopodium quinoa* Willd. (quínoa) es ampliamente producida y consumida en toda la región andina. Constituye una de las especies domesticadas del género más estudiada, no así la especie *C. pallidicuale Aellen* (kañawa), aún poco caracterizada, y que constituye un desafío extra en el trabajo arqueobotánico. Particularmente, la presencia de quínoa desde momentos pretéritos ha conllevado una diversificación morfológica y fenotípica que va unida al ambiente en el cual se ha desarrollado y adaptado (Del Castillo 2008). Esta situación presenta diversos problemas metodológicos si sólo se siguen los caracteres diagnósticos establecidos a modo general por botánicos y/o agrónomos, muchas veces poco detallado para el análisis arqueobotánico. Junto a ellos, hay ausencia de descripción de aquellos rasgos intermedios producto de la selección por parte del hombre.

La aplicación de terminología no estandarizada al momento de detallar los rasgos diagnósticos a considerar es un problema extra cuando se pretende comparar las evidencias entre macrorregiones (más allá de la sola identificación). La ausencia de un vocabulario único, producto del estudio de diversos investigadores sobre un mismo tema junto a la diversidad idiomática (inglés y español, principalmente) con traducciones no muy claras, conducen a incertidumbres y/o equivocaciones.

No obstante ello, los trabajos arqueobotánicos que se vienen realizando en los Andes centro-sur boliviano-argentino y la región central de Chile, han evidenciado la presencia de especies del género *Chenopodium*, que fueron consumidas desde grupos de sociedades cazadoras-recolectoras hasta sociedades de alta complejidad política, económica y social. Los macrorrestos recuperados de diferentes sitios en estas regiones bajo estudio, se presentan en dos estados de conservación, tanto seca como carbonizada. Con aquellos granos secos se ha podido lograr las identificaciones de variedades taxonómicas como también de tipos diferenciables dentro de éstas. No así con las carbonizadas,

donde según el estado en las que se han recuperado, se ha podido referenciar quínoa domesticada *(C. quinoa)* y quínoa silvestre (*C. quinoa var. melanospermum* Hunz.), en los mejores casos, o sólo se han mencionado la presencia *Chenopodium spp. cf. C. quinoa*, como una apreciación incipiente.

Ante lo expuesto, la finalidad de este trabajo es, en primer lugar, aunar los criterios a considerar al momento de analizar granos arqueológicos pertenecientes al género *Chenopodium*, a modo de reconocer el lenguaje empleado como así también los rasgos que se consideran diagnósticos. No queremos dejar de mencionar aquí que, si bien presentaremos problemas metodológicos que se relacionan con los rasgos diagnósticos tratados por separado, para el estudio de *Chenopodium* como para otros macrorrestos botánicos, deben registrarse todas las variables posibles que permitan arribar a una identificación más certera. En segundo lugar, dar a conocer tres casos de estudio, diferenciados geográfica y temporalmente, pero que han presentado los mismos problemas metodológicos.

II. ÁREAS DE ESTUDIO

Los casos de estudio que se presentan en este trabajo corresponden a tres áreas dentro de la región andina (Figura 1). Dirigiendo nuestra atención de Norte a Sur, ubicados en el Altiplano boliviano, encontramos en primer lugar a la cuenca sur del Lago Titicaca, específicamente la península de Taraco (16° S.) (en adelante Caso de Estudio N° 1). Ésta es una serranía baja entre los 3810 y 4100 m s.m. que se extiende en la cuenca pequeña del lago conocido como Lago Wiñaymarka. La región del lago recibe entre 600 y 900 mm de lluvia anualmente, con temperaturas entre 7 y 10°C. (Roche *et al.* 1992). En términos fitogeográficos, se corresponde con el piso vegetacional de la Puna Húmeda Norteña, con arbustos, pajonales densos, matorrales de arbustos resinosos y restos de bosque de *Polylepis spp.* (Ruiz & Pav.) (Ibisch *et al*. 2003; García y Beck 2006).

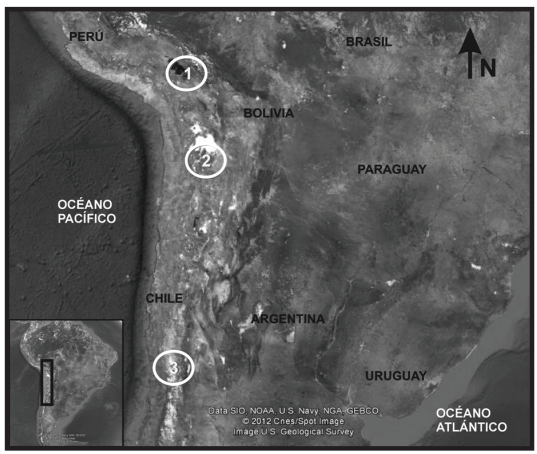


Figura 1. Áreas de estudio en la región andina. 1-Región del Lago Titicaca (Bolivia). 2-Nor Lípez (Bolivia). 3-Región cordillerana central de Chile.

Posteriormente, reconocemos a Nor Lípez (Potosí, Bolivia) (20° S.) (en adelante Caso de Estudio N° 2), un área con forma de triángulo invertido, cuya base es la margen sur del Salar de Uyuni y su ápice es la localidad de Zoniquera. Comprende las cuencas del Salar de Chiguana y del Río Grande de Lípez al oeste del colector principal. Con alturas de entre 3670-4800 m s.m., temperaturas moderadas a frías (media de 9°C) y precipitaciones anuales entre 200 y 300 mm, es la única región de Lípez que permite el desarrollo de cultivos a escalas económicamente significativas. Fitogeográficamente, se corresponde con las Provincias Puneña y Alto-Andina (Cabrera y Willink 1973) o al piso vegetacional de la Puna Seca Sureña (Ibisch *et al.* 2003; García y Beck 2006); en el sector puneño se presenta un dominio de la estepa arbustiva leñosa y bosques abiertos de *Polylepis tomentella* Wedd. en laderas y quebradas, mientras que en el dominio alto-andino la vegetación es pobre y predominan las gramíneas xerófilas y las plantas rastreras o en cojín.

Finalmente, consideramos la región andina central de Chile, en su sector cordillerano frente a la ciudad de Santiago (33,5° S) (en adelante Caso de Estudio N° 3). Comprende tanto al curso medio del río Yeso y sus lagunas, como a la confluencia de los ríos Maipo y Blanco, zona caracterizada por sus vegas altoandinas. Su altitud supera los 2000 m s.n.m., donde se producen abundantes y prolongadas nevadas y heladas en los meses de otoño a primavera, con temperaturas bajo 0°, dificultando así el acceso a estos sitios arqueológicos desde el valle y hacia la vertiente oriental. Ello también limita la posibilidad de prácticas de cultivo en este tipo de entorno. La vegetación natural de estas áreas de estudio corresponde a las franjas ecológicas del "piso andino", con dominio de plantas leñosas, en cojines y longevas, y del "piso subandino" con una alta diversidad de especies (Gajardo 1994; Hoffman *et al.* 1998).

Estas tres áreas son ambientalmente diferentes y, en las dos primeras, actualmente sus habitantes producen cultivos de *Chenopodium* en mayor o menor medida. Otra área de interés y muy diferente es aquella donde aún se cultiva la quínoa del Nivel del Mar, hasta una cota de 300 m. s.m., en sectores de secano costero en Chile central. A esta nos referiremos más adelante.

Desde niveles arqueológicos, las macro-evidencias de especies de este género fueron recuperadas en diversos sitos. Aquellos sitios comprendidos en el Caso de Estudio Nº 3 se ubican cronológicamente desde el Arcaico (ca. 3500-300 a.C.) (Planella *et al.* 2005, 2011), comprendiendo los más antiguos. Del período Formativo Temprano y Medio (1500 a.C. – 100 d.C.) son los sitios del Caso de Estudio Nº 1 (Bruno y Whitehead 2003; Bruno 2006), mientras que los hallazgos más tardíos pertenecen al período de Desarrollos Regionales e Inka (900 – 1550 d.C.), en el Caso de Estudio Nº 2 (López y Nielsen 2012; López *et al.* 2012).

En cada una de estas áreas bajo estudio, los conjuntos arqueobotánicos identificados como *Chenopodium* evidencian diferencias significantes entre ellos y las especies actua-

les (i.e. morfología externa, diámetro, prominencia del beak, etc.) lo cual condujo a problemas metodológicos al momento de su identificación, ya que muchas características no se corresponden con las descritas en la bibliografía especializada. En los apartados siguientes, daremos cuenta de estas diferencias y las resoluciones optadas.

III. CRITERIOS DE DENOMINACIÓN: GRANO, PSEUDOCEREAL, ECOTIPO, VARIEDAD, ETNOVARIEDAD, ETNOTIPO.

Los botánicos y los agrónomos no se han puesto aún de acuerdo de cómo mencionar a *Chenopodium*, ya sea como "pseudocereal" o simplemente como "grano andino". Esta situación complica a quienes, desde otras ciencias como la arqueología, trabajamos con especies de este género y pretendemos dilucidar las especies vegetales alimenticias del pasado. Aún más, cuando debemos definirlo dentro de las ecoregiones, ya que la bibliografía especializada suele denominar como sinónimos los términos ecotipo y variedad. Es nuestra intención en este apartado dar cuenta de estas denominaciones para acordar en nuestra disciplina los criterios a utilizar ante el análisis arqueobotánico de *Chenopodium.*

El término "pseudocereal" ha sido acuñado por diferentes razones, ya sea porque el balance de la composición nutricional de las semillas es similar, y muchas veces superior, al de los cereales, aún cuando no pertenecen al mismo género (Tagle y Planella 2002) y aunque su harina no posea gluten (Johnson y Ward 1993); por su balance excepcional entre aceite, proteínas y grasa (Cusack 1984); o por su alto contenido de almidón almacenado en el perisperma y no en el endosperma como los verdaderos cereales (Cortella y Pochettino 1990). La categoría de "grano" es mucho más inclusivo y hace referencia a frutos y semillas comestibles de alto valor nutricional, y fácilmente de almacenar y transportar, dado su bajo índice de humedad (Cortella y Pochettino 1990). Si consideramos emplear el término "grano", debemos tener en cuenta de aclarar que dejamos a un lado a la leguminosa andina *Lupinus mutabilis* Sweet ("tarwi"). Entonces, por qué no seguir empleando el término "pseudocereal" como una manera de agrupar aquellas especies que presentan características diferentes como es la presencia de perisperma?

Con respecto al término "ecotipo" se hace referencia a la subunidad de una especie adaptada a un medio determinado o a poblaciones con origen en común basados en la región y en la altura de cultivo (Bertero 2001; Tagle y Planella 2002). Sin embargo, hemos registrado muchas veces en la bibliografía especializada de carácter agronómica (PROINPA 2002, 2004) donde aparece como "ecotipo" la "variedad" representada por el color del pericarpio, del episperma y del perisperma dentro de la especie *Chenopodium quinoa* de un mismo origen o "ecotipo". Si aclaramos bien el término a utilizar, los rasgos a considerar al momento de trabajar con material arqueobotánico serán mucho más sencillos de describir. No se daría lugar a confusión que puede conducir a una mala interpretación.

Muchos de los trabajos paleoetnobotánicos incluyen un estudio etnobotánico con proyección etnoarqueológica, lo cual ha facilitado el análisis del material arqueobotánico, detallando rasgos diagnósticos de prácticas que involucran a vegetales (López *et al.* 2011). Estos estudios etnobotánicos conllevan la clasificación del material vegetal con el cual la persona que los consume se está relacionando. Estos términos clasificatorios muchas veces pueden emplearse al momento del análisis arqueobotánico, especialmente cuando se recuperan frutos y/o semillas secas. Esta situación permite introducir el término "etnovariedad" en nuestro análisis, siguiendo las descripciones clasificatorias mencionadas por los propios agricultores que la consumen. Asimismo, dentro de cada "etnovariedad" podemos encontrar "etnotipos", como una manera se subclasificar o subagrupar según rasgos que observamos en su análisis en laboratorio. Creemos que es importante tener en cuenta estas definiciones etnobotánicas, ya que muchas veces se asocian a usos determinados y, si bien no se pretende identificarlas de manera análoga en el material arqueobotánico, pueden ayudar a revelar diferentes fines culinarios en niveles arqueológicos.

Caso de estudio N° 2: Quínoas de Nor Lípez: Las muestras actuales de *Chenopodium quinoa,* que conforman la colección de referencia (Tabla 1), fueron otorgadas por los propios agricultores de la península de Colcha K (en la Tabla 1 se adiciona material actual de la Puna argentina a modo de completar los rasgos de quínoa del Altiplano sur andino) quienes también proporcionaron información relacionada a su cultivo y actividades post-cosecha. Aquí hemos registrado, por sus características cuali y cuantitativas, la presencia de un "ecotipo" específico, denominado del Salar o del Altiplano según Bertero (2001) y Tapia (1979), respectivamente. No sólo discriminamos las dos variedades taxonómicas de *C. quinoa (var. quinoa y var. melanospermum)* sino también las etnovariedades dentro de quínoa definidas por el color del pericarpo y del episperma. La definición que empleamos fue de etnovariedades a modo metodológico, ya que los propios pobladores nombraban a estas quínoas según su color (i.e. Blanca, Amarilla, Anaranjada, etc.). Asimismo, la diferenciación en etnovariedades nos da una base de clasificación émica, es decir una clasificación desde los conocimientos de los propios agricultores lipeños, de gran utilidad para el análisis paleoetnobotánico. En primer lugar, existe la discriminación por el color del fruto y/o la semilla, y en segundo lugar por su fin culinario, estrechamente asociado al color de la semilla. Es así que tenemos, para la primera clasificación, quínoa Blanca, Rosada, Roja, Anaranjada y Amarilla (las cuales poseen también semillas blancas), y quínoa Negra y Pasankalla que son definidas por el color oscuro de sus semillas (Figura 2); mientras que para la segunda clasificación encontramos las quínoas de semillas blancas como las preferidas y de adopción inmediata para preparar cualquier tipo de alimento (sopa, graneado, harina de semillas tostadas o "pitu", pan, etc.), a lo contrario de aquellas de semillas oscuras destinadas a preparar "pipoca" o quínoa en florcita y algunos panes dulces.

En niveles arqueológicos, dependiendo del contexto de recuperación de quínoas y de

la conservación, la especificidad en la identificación de etnovariedades puede ayudar a desentrañar prácticas de las sociedades pretéritas. El sitio Qhatinsho 1, ubicado en la

NOMBRE (ETNO-VARIEDAD)	MARGEN GRANO	PERICARPIO		EPISPERMA		PERISPER.	CLASE DIAMETRAL (mm)	BEAK (Presencia)	ALTITUD (msnm)
		TEXTURA	COLOR	TEXTURA	COLOR				
Blanca Real Yuraj	Truncado	Reticulado-alveolar	Crema	Suave	Blanco	Harinoso	2 mm (min 1,2mm, máx. 2,4 mm)	No	3700-4000
Pasankalla 1	Truncado	Reticulado-alveolar	Gris, Rosado, Bordó	Con estrías	Café	Harinoso	2,4 mm (min. 1,4 mm, máx. 2,6 mm)	15% (0,3 a 0,5 mm)	3700-4000
Anaranjada	Truncado	Reticulado-alveolar	Anaranjada	Suave	Blanco	Harinoso	2,2 mm (min. 1,6 mm, máx. 2,6mm)	No	3700-4000
Negra Yana	Truncado	Reticulado-alveolar	Negro, Café oscuro, Rosado	Reticulado	Negro, Rojo oscuro	Harinoso	2,2 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,4 mm)	100% (0,3 a 0,45 mm)	3700-4000
Puca Rosada	Truncado	Reticulado-alveolar	Rosa pastel, Rosa, Fuxia	Suave	Blanco	Harinoso	2,4 mm (mín. 1,8 mm, máx. 1,8 mm)	No	3700-4000
Cashlala	Truncado	Reticulado-alveolar	Crema	Con estrías	Traslúcido	Mixto a Vítreo	2,2 mm (mín. 1,4 mm, máx. 2,6 mm)	10% (0,115 a 0,3 mm)	3700-4000
Amarillo Khellu	Truncado	Reticulado-alveolar	Amarillo claro, Amarillo oscuro	Suave	Blanco	Harinoso	2,4 mm (mín. 2 mm, máx. 2,6 mm)	20% (0,3 a 0,45 mm)	3700-4000
Blanca Koito	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Blanco, Crema, Café, Rojo oscuro	Harinoso	2,2 mm (mín. 1,8 mm, máx. 2,6 mm)	No	3700-4000
Blanca Willa Real	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco, Crema (veteado)	Suave	Blanco	Harinoso	2,2 mm (mín. 1,8 mm, máx. 2,6 mm)	No	3700-4000
Toledo	Truncado	Reticulado-alveolar	Rosa pastel, Rosa, Fuxia, Rojo, Anaranjado, Amarillo	Suave	Blanco	Harinoso	2,4 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,6 mm)	40% (0,4 mm)	3700-4000
Rosada	Truncado	Reticulado-alveolar	Rosa pastel, Rosa, Fuxia, Rojo	Suave	Blanco	Harinoso	2,2 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,6 mm)	No	3700-4000
Blanca	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco, Crema, Crema oscuro	Suave	Blanco	Harinoso	2,4 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,8 mm)	0,5% (0,4 mm)	3700-4000
Chadmo	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Café, Rojo oscuro	Mixto	1,6 mm (mín., 1,6 mm, máx. 2 mm)	No	300-900
Morada	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco, Café, Rosa, Morado	Con estrías	Café oscuro, Anaranjado oscuro	Harinoso	2,4 mm (mín. 1,4 mm, máx. 2,4 mm)	25% (0,1 a 0,35 mm)	S/datos
Pasankalla 2	Truncado	Reticulado-alveolar	Gris	Con estrías	Bordó, Café, Anaranjado	Harinoso	2,2 mm (mín. 2 mm, máx. 2,4 mm)	100% (0,4 a 0,5 mm)	S/datos
Blanca Real	Truncado	Reticulado-alveolar	Crema	Suave	Blanco	Harinoso	2,2 mm (mín. 2 mm, máx. 2,4 mm)	No	3700-4000
N° 252[1]	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Blanco	Harinoso	2,2 mm (min. 1,8 mm, máx. 2,4 mm)	40% (0,3 a 0,35 mm)	2300-2400
N° 231	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Blanco	Harinoso	2 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,2 mm)	60% (0,25 a 0,3 mm)	3000-3100
N° 435	Truncado	Reticulado-alveolar	Crema oscuro, Café, Rojo, Anaranjado	Suave	Blanco	Harinoso	2 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,4 mm)	No	3500-3600

N° 58	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Blanco	Harinoso	2 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,2 mm)	40% (0,25 a 0,4 mm)	3100-3200
N° 212	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Traslúcido	Mixto	1,6 mm (mín. 1,4 mm, máx. 2 mm)	100% (0,4 a 0,45 mm)	2500-2600
N° 414	Truncado	Reticulado-alveolar	Blanco	Suave	Blanco, Café, Morado	Harinoso	1,8 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,2 mm)	20% (0,25 a 0,3 mm)	3000-3100
Ajara 1 (*C. quinoa* var. *melanospermum*)	Biconvexo-redondeado	Reticulado – alveolar	Crema oscuro, Café	Reticulado	Negro, Rojo oscuro, Anaranjado	Vítreo, Mixto	1,8 mm (mín. 1,6 mm, máx. 2,2 mm)	100% (0,1 a 0,45 mm)	3700-4000
Ajara 2 (*C. quinoa* var. *melanospermum*)	Biconvexo-redondeado	Reticulado-alveolar	Crema oscuro, Café	Reticulado	Negro, Rojo oscuro	Harinoso, Mixto	1,8 mm (mín. 1,4 mm, máx. 2 mm)	100% (0,45 a 0,5 mm)	3700-4000
Ajara 3 (*C. carnosolum*)	Biconvexo	Reticulado-alveolar	Gris blanquecino	Reticulado	Negro, Café oscuro	Vítreo	1,2 mm (mín. 1mm, máx. 1,4 mm)	100% (0,4 a 0,5 mm)	S/datos

Tabla 1. Muestras de referencia de diversos cultivares y ecotipos de *Chenopodium quinoa var. quinoa* (quínoa), *C. quinoa var. melanospermum* (ajara) y *C. carnosolum* (ajara) que conforman la muestra de referencia analizada morfológica y utilitariamente para el caso de estudio Nº2. Los ejemplares del Altiplano boliviano fueron cedidos por los productores actuales de Nor Lípez y los ejemplares de la Puna Argentina fueron cedidos por el Dr. D. Bertero. Las quínoas de la Puna argentina se clasifican con número ya provienen de muestras de granos identificadas y clasificadas para los estudios agronómicos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires; aquí respetamos esa signatura para concordancia las muestras de granos depositadas en la Facultad de Agronomía (UBA) y con futuros trabajos interdisciplinarios que se realicen con estas muestras. Asimismo, por el momento, no se explicita una clasificación en etnovariedades ya que no han sido registradas por quienes colectaron los ejemplares. Min: mínimo; Máx: máximo.

península de Colcha K, es un buen ejemplo de lo expresado. Situado cronológicamente en el Período de Desarrollos Regionales, es una cueva con una veintena de cámaras en su interior, correspondiéndose con un complejo de silos de almacenamiento. De allí fueron recuperados varios kilos de quínoa y una muestra de ésta fue fechada, resultando en 460±45 AP (López *et al.* 2012). Una submuestra (N=225) fue seleccionada y analizada dando cuenta de la presencia de etnovariedades determinadas por el pericarpo-episperma. Si bien no presentan indicios de procesamiento pre-consumo, pudimos determinar posibles finalidades culinarias diferentes, dependiendo del color del episperma (consumo diario y consumo en momentos especiales o extraordinarios), y asociadas a ello a prácticas sociales diferentes (López *et al.* 2011).

IV. LABORATORIO E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Un asunto importante de considerar es el equipo disponible para el análisis de atributos de las semillas de *Chenopodium*. Desde el inicio de los estudios morfo-métricos de las *Chenopodium* por Hugh Wilson (1981), el Microscopio Electrónico de Barridos (MEB/SEM) ha sido un instrumento clave para distinguir las especies silvestres de las especies

domesticadas. El MEB permite una vista detallada de la textura de la superficie de la semilla para ver variabilidad en el episperma principalmente. Sin embargo, lo más importante de este instrumento es el hecho de que es la mejor manera de observar de manera directa y medir la testa seminal o episperma, un atributo diagnóstico para separar entre especies domesticadas y silvestres (Smith 1992).

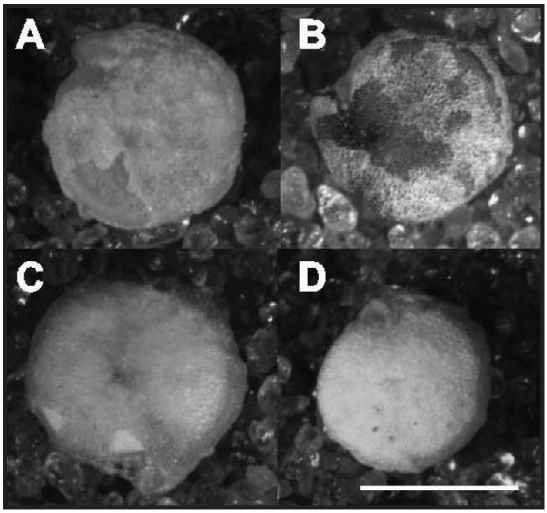


Figura 2. *Chenopodium quinoa var. quinoa.* Características externas, mostrado diferenciación entre etnovariedades de un mismo ecotipo. A Etnovariedad Cashlala, B Etnovariedad Pasankalla, C Etnovariedad Puca rosada, y D Etnovariedad Blanca real yura. Escala 2mm

Si bien el MEB es increíblemente útil, no es un instrumento accesible a todos los investigadores tanto en Norteamérica como Sudamérica. La mayoría de los trabajos de identificación se realizan mediante lupa binocular y microscopio de luz incidente, donde los rasgos diagnósticos fácilmente observables en el MEB, se convierten en poco claros. Entonces, ¿cómo podemos incluir el análisis, por ejemplo, del grosor de la testa y su textura sin uso de un MEB? ¿Es realmente el MEB el instrumento indispensable para el análisis completo de *Chenopodium?*

Otra observación al respecto es el empleo de los aumentos (ver punto 5.1). Es importante al momento de realizar los estudios bajo microscopio óptico y MEB, especificar los aumentos en los cuales las características diagnósticas son claramente observables. De esta manera, se facilita las comparaciones entre regiones cuando los estudios son llevados a cabo por grupos de investigación diferentes.

Caso de estudio N° 1: Quínoas del lago Titicaca: Desde los estudios de restos arqueobotánicos de Chiripa por Margaret Towle (1961) y David Browman (1989) reconocemos que las especies del género *Chenopodium* fueron importantes en la prehistoria de esta región. Sin embargo, la presencia de semillas muy pequeñas (<0.5mm) nos condujo a preguntar si las semillas eran domesticadas o no (Whitehead 2000). Para poder identifi-

car las especies presentes en Chiripa y otros sitios que estaban siendo investigados por el Proyecto Arqueológico de Taraco (dirigido por Dra. Christine Hastorf) usamos el MEB para poder determinar los rasgos específicos de las especies presentes actualmente en la región que incluyeron: quínoa domesticada *(Chenopodium quinoa var. quinoa)*, quínoa negra o ajara *(C. quinoa var. melanospermum)*, paiko *(C. ambrosioides)* y kañawa domesticada *(C. pallidicaule)*. El estudio fue muy exitoso en que hemos podido identificar rasgos diagnósticos de casi todas las especies (Bruno 2001, 2006) y estos rasgos (especialmente el grosor de la episperma y la textura de la superficie) nos permitió discriminar quínoa domesticada y quínoa negra dentro de las muestras de Chiripa (Bruno y Whitehead 2003) y de otros sitios (Bruno 2008). Con los rasgos establecidos por el MEB (ver puntos 5.1 y 6.1), ahora podemos reconocer estas dos variedades taxonómicas bajo del microscopio de luz incidente.

Caso de estudio N° 3: Quínoas de Chile central: Con el objetivo de indagar los rasgos morfo-métricos, espesor de la testa o episperma, detalles en el perisperma, tipología de bordes, presencia y características del *beak*, se tomaron imágenes de nueve especímenes desecados del sitio El Plomo en microscopio electrónico (MEB) en la Universidad de Berkeley, gracias al apoyo de la Dra. Christine Hastorf, y dos especímenes en la Unidad de Microscopía Electrónica de la Universidad Católica de Chile. El espesor de la testa no pudo ser determinado debido a la escasa o nula definición que ésta presentó en las imágenes, pero sí se confirmó la prominencia del *beak*, el borde truncado-redondeado y la ausencia de radícula en el total de la muestra (Figura 3).

V. ¿QUÉ RASGOS DIAGNÓSTICOS CUALITATIVOS SIRVEN PARA IDENTIFICAR C. QUINOA?

Es importante recordar en esta sección que la especie *C. quinoa* está conformada por dos variedades taxonómicas: *C. q.* var. *quinoa* (quínoa) y *C. q.* var. *melanospermum* (ajara o quínoa negra). La primera se corresponde con la variedad domesticada mientras que la segunda con la variedad denominada *free-living* o maleza de crecimiento espontáneo, cuya presencia conforma el complejo cultivo/maleza en los campos agrícolas de quínoa (Wilson 1988a, 1988b; Gremillion 1993).

El rasgo definitorio de pertenencia al género *Chenopodium* en ambas variedades taxonómicas está conformado por la textura que presenta el pericarpo, siendo reticulado-alveolar (Planchuelo 1975; Wilson 1988a, 1988b, 1990) y cuya observación tanto en material actual como arqueológico es ampliamente detectable. No obstante ello, los demás rasgos muchas veces son poco detectables en materiales arqueológicos, y más aún cuando nuestro ejemplar se presenta carbonizado como su forma de conservación.

5.1-En primer lugar tenemos al episperma o testa seminal. La textura que presenta esta capa, que cubre a la semilla, fue definida como “suave” para quínoa en contraposición a la reticulada para ajara (Smith 1985; Gremillion 1993; Bruno 2005, 2006). Con suave nos

referimos a una superficie lisa sin protuberancias o muescas mientras que con reticulada hacemos referencia a una superficie que tiene un patrón de panal donde las reticulaciones están en relieve. En el caso de C. *pallidicaule*, su testa se presenta acanalada, o sea una superficie que tiene un patrón ligeramente reticulada pero está formada por muescas o canales en la superficie. Sin embargo, se pueden presentar contradicciones al momento de analizar el material actual como arqueológico (Figura 4). Asimismo, el aumento empleado en lupa o microscopio puede determinar rasgos que provocan la confusión en la identificación taxonómica. Por ejemplo, aumentos de 2000x bajo MEB del episperma de quínoa remarca protuberancias que a menores aumentos (i.e. 330x) no se observan. Ante esto, ¿es correcto seguir definiendo como "suave" la textura del episperma? ¿Es un carácter diagnóstico para identificar quínoa domesticada?

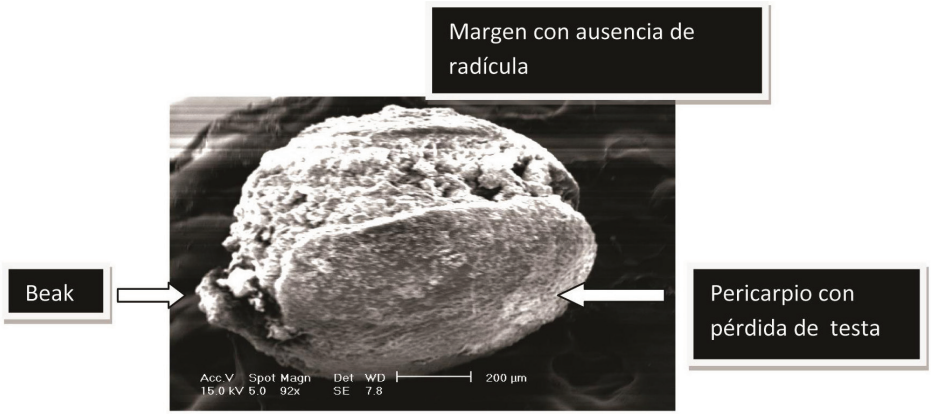


Figura 3. *Chenopodium cf C. quinoa* del sitio arqueológico El Plomo (Alto Maipo, Cordillera de Chile central). Imágenes MEB, mediciones y presencia de *beak* pronunciado.

Caso de estudio N° 2: Quínoas de Nor Lípez; el análisis de quínoas actuales bajo lupa binocular de bajo aumento (5x a 60x) permitió una clara diferenciación de las texturas suaves y reticuladas, según se correspondía a *C.q.* var. *quinoa* y var. *melanospermum.* Sin embargo, bajo microscopio de incidencia a 100x se ha observado que algunas poseen en la testa una impresión reticulada o estriada, probablemente como una marca de la presencia del pericarpo. Asimismo, la observación en MEB de estas quínoas a aumentos mayores (*i.e*. entre 2000 y 2300x), permite observar la presencia de protuberancias tanto en quínoa como en ajara. En análisis de quínoas arqueológica tanto secas como carbonizadas, recuperadas de diversos sitios arqueológicos de la región bajo estudio, han demostrado las mismas características descritas. Esto nos hace estar atentos al instrumental y al aumento con que observamos nuestro material para su descripción. Si bien, las quínoas de la región de Nor Lípez se corresponden con momentos tardíos (Período

de Desarrollos Regionales e Inka, ca. 900-1550 d. C), debemos prestar atención a los rasgos de los granos silvestres que se presentan en los domesticados, ya que pueden estar reflejando los efectos de la hibridación en el complejo cultivo/maleza, como también los efectos de la selección de individuos por parte del hombre. El empleo de mayores aumentos en microscopios es la guía para a indagar sobre el proceso de domesticación, tal como lo inició Smith (ver Smith 1985, 1992; Smith y Funk 1985).

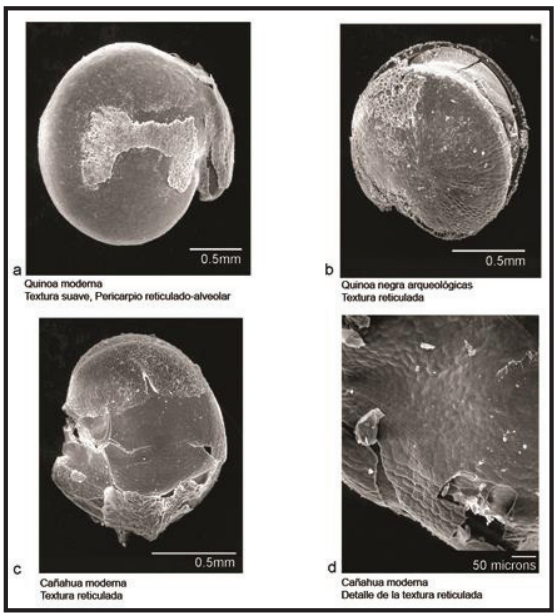


Figura 4. Diferencias de texturas de episperma entre ejemplares actuales de *C. quinoa* var. *quinoa* (quínoa), *C. q.* var. *melanospermum* (quínoa negra o ajara) y *C. pallidicaule* (kañawa). a- Quínoa moderna, Textura suave, Pericarpio reticulado-alveolar; b- Quínoa negra arqueológica, Textura reticulada; c- Kañawa moderna, Textura reticulada; d- Kañawa moderna, detalle de la textura reticulada.

Resolución: Con este caso de estudio presentado, queremos indicar que la diferenciación suave/reticulada es de gran utilidad si nos manejamos con aumentos bajos. Ello nos permite una buena diferenciación entre especies y variedades taxonómicas. Asimismo, si queremos indagar en cuestiones mucho más específicas (ej. características silvestres en granos domesticados), los aumentos mayores son la herramienta a utilizar.

5.2-En segundo lugar tenemos la característica del perisperma. En la bibliografía especializada, se menciona que el perisperma harinoso se corresponde con aquellas semillas domesticadas mientras que el perisperma cristalino o vítreo hace referencia a las semillas en estado silvestre (Hunziker 1943, 1952; Cárdenas 1969; Planchuelo 1975; Wilson 1990; Hernández Bermejo y León 1992; Rastrelli *et al.* 1996; Repo-Carrasco *et al.* 2003; Mujica y Jacobsen 2006;). Sin embargo, esta clasificación tan determinante puede dejar muchas semillas sin determinación. Entonces, ¿podemos seguir utilizando esta clasificación antagónica para identificar quínoa domesticada? ¿Puede servir este rasgo como

diagnóstico para identificar el proceso de domesticación en aquellas que presentan una mixtura entre harinoso y vítreo?

Caso de estudio N° 2-: Quínoas de Nor Lípez: no sólo hablaremos de las quínoas actuales cultivadas en la región sino también de las arqueológicas, que dado el clima seco imperante se han recuperado quínoas secas en áreas de almacenamiento y, por ende, de fácil caracterización del perisperma.

Las quínoas actuales que conforman nuestra colección de referencia han presentados tres tipos de perisperma: harinoso, cristalino o vítreo y mixto (cristalino en el sector central y harinoso en los bordes cerca de los cotiledones, mayormente). Es así, que podemos ver etnovariedades de quínoa como la denominada Cashlala, cuyo perisperma es cristalino y mixto pero su condición es de semilla domesticada. En el caso de la ajara o quínoa negra, tenemos la presencia de perisperma mixto, siendo su condición de semilla silvestre pero su presencia es de maleza, cuya polinización cruzada puede dar lugar a híbridos (cabe aclarar que los híbridos pueden darse en ambas variedades taxonómicas, tanto var. *quinoa* como var. *melanospermum*).

Con referencia a las quínoas arqueológicas, en los sitios Lojo, Oqhañitaiwaj y Cueva del Diablo (Nor Lípez) (Período de Desarrollos Regionales *ca.* 900-1450 AD) hemos registrado semillas de perisperma mixto junto a otras de perisperma harinoso. Sus rasgos diagnósticos de pericarpo reticulado-alveolar y color blanco, episperma suave y color blanco/traslúcido, y márgenes truncados, permitieron identificar estos ejemplares como *C. quinoa* var. *quinoa*. Gracias a la colección de referencia de las variedades del ecotipo del Altiplano (sur) o del Salar, identificamos correctamente este grano aun teniendo perisperma que se contradice con la bibliografía. Si bien estas quínoas se corresponden a momentos tardíos, sería más que interesante indagar si esta característica se corresponde con un estado intermedio dentro del proceso de domesticación o el porqué de la selección realizada por el hombre para que conserve esta característica.

Caso de estudio N° 3-: Quínoas de Chile: Desde las dataciones más tempranas, en sitios de cazadores recolectores del Arcaico IV (3000 a 300 a.C.) en el sector altoandino de la cuenca del río Maipo, y en los sitios del Alfarero Temprano en el valle central, costa y pre cordillera, cf. *C. quinoa* denota una diferencia común en el tamaño de los frutos al compararlos con los de la quínoa altiplánica. El estado de carbonización, no permite visualizar si el perisperma es cristalino, como el del ecotipo "de Nivel de mar" (Tapia 1979), quínoa costera, *quinwa* o *dahue* (etnónimo mapuche) que hasta el día de hoy se cultiva en los valles de la cordillera de la costa en las VI y VII regiones, al sur de la ciudad de Santiago, desde el Paralelo 34º a 40º Sur, o si es opaco como en la quínoa Altiplánica (Tagle y Planella 2002).

Consideramos que este es un interesantísimo campo de investigación dadas las con-

sideraciones que tomamos de Wilson (1988a) en que señala que la presencia de un perisperma traslúcido y la inflorescencia glomerulada, ambos rasgos arcaicos asociados a variedades silvestres, sugieren que los grupos costeros existentes se derivaron de la quínoa andina en forma previa al desarrollo del perisperma harinoso y la inflorescencia amarantiforme en las tierras altoandinas. Para este autor la *quinwa* o *dahue* también estudiada en la isla de Chiloé, constituye una forma arcaica de quínoa derivada en épocas pretéritas de ancestros que experimentaron diferenciaciones significativas en las tierras altoandinas. Bertero (2007) ha retomado esta problemática argumentando con datos a favor y en contra de la posibilidad de una domesticación independiente. Según este autor, la evidencia basada en el análisis de los patrones de interacción genotipo por ambiente, datos morfométricos, de comparación de isoenzimas, de caracterización molecular de germoplasma usando diferentes marcadores y su particular adaptación a baja altitud, coinciden en señalar a estos materiales de nivel de mar como un grupo separado de aquellos andinos.

Resolución: Con los casos de estudio aquí presentados podemos observar que el rasgo vítreo del perisperma puede ayudarnos a desentrañar el proceso de selección que realiza el hombre sobre los vegetales para su reproducción, que puede o no desencadenar en la domesticación. Cada caso de estudio es muy particular y las muestras de referencia actuales son de gran utilidad. Consideramos, que es importante seguir ahondando en este rasgo específico, ya que hay pocos estudios realizados sobre el mismo.

5.3-En tercer lugar se presenta la prominencia o no de la radícula o *beak*. Una característica que se ha definido para la variedad doméstica de *Chenopodium quinoa* es la presencia de la prominencia de la radícula (Gremillion 1993). Pero, ¿realmente se observa la presencia de esta prominencia en todas las variedades de quínoa? ¿Es un rasgo diagnóstico para diferenciar entre granos domesticados y silvestres?

Caso de estudio N° 1: Quínoas de La Barca (Oruro): BrieAnna Langlie ha incorporado, en su estudio de semillas de *Chenopodium* de un sitio arqueológico en el Departamento de Oruro, Bolivia (Langlie *et al.* 2011), el registro de la presencia sobresaliente de la radícula. Ella utilizo la tipología de prominencia del *beak* establecida por Angela Gordon Glore (2006) para estudio de *Chenopodium* de México. Las cuatro categorías son: 1) Prominencia no observable (*very weak*), 2) Prominencia poco observable (*weak*), 3) Prominencia observable (*prominent*), 4) Prominencia muy destacada (*very prominent*) (ver Figura 5.3 de Gordon Glore 2006). Gordon Glore encontró que la prominencia del *beak* no era diagnóstico para todas las especies domesticadas en México porque la chía (*C. berlandieri ssp. nuttaliae*) no tiene un *beak* prominente. Langlie encontró un morfo-tipo de *Chenopodium* muy distinto que la quínoa y quínoa negra identificado en los sitios del lago Titicaca como Chiripa. Uno de sus características más diagnosticas era un *beak* muy destacada (*very prominent*).
Caso de estudio 2: Quínoas de Nor Lípez; un análisis detallado de la colección de refe-

rencia que incluye 12 etnovariedades del Altiplano sur boliviano, y adicionando 6 del Noroeste argentino (muestras proporcionadas por el Dr. Daniel Bertero), demuestra que el 42% de estas quínoas no presentan la prominencia de la radícula, como así también, de las quínoas restantes, no todas las variedades presentan el 100% de sus granos con prominencia; por el contrario, algunas sólo poseen entre el 0,5 y el 40% de los ejemplares con radícula prominente. Esto nos está infiriendo que la prominencia del *beak* no es un rasgo diagnóstico a la hora de identificar a la quínoa. En la Tabla 1 podemos observar que hay diferencias entre los porcentajes de granos que presentan *beak* entre las etnovariedades analizadas, donde algunas sólo demuestran un 0,5% mientras que otras llegan al 100%, como así también, diferenciar aquellas que no poseen la prominencia del *beak*.

En quínoas arqueológicas de Nor Lípez, observamos que aquellas recuperadas de silos de almacenamiento (sitios descritos anteriormente), previas al procesamiento de desaponificación, también se presenta la variabilidad entre las quínoas con y sin la prominencia de la radícula. Por ende, para la identificación de la variedad taxonómica de estos pseudocereales arqueológicos, la prominencia o no del *beak* no fue considerada.

Caso de estudio N° 3: Quínoas de Chile: en el sector cordillerano de Chile central, en el sitio de cazadores recolectores El Plomo, el 100% de los ejemplares en estado desecado (N= 99) presentaron una prominencia destacada del *beak* (Figura 5). Este atributo morfológico no anteriormente percibido en los estudios arqueobotánicos de Chile, ha sido discutido en Planella *et al.* (2011). La reiteratividad de un *beak* pronunciado en el caso señalado, debe tomarse con cautela ya que la cubierta seminal está ausente, lo que puede incidir en la observación efectuada. En *Chenopodium* cf. *C. quinoa* carbonizadas es difícil distinguirlo, debido a que en la mayoría de los ejemplares la radícula se encuentra desprendida del resto de la semilla o el sector del extremo de la misma está hinchado o levantado supuestamente por la carbonización.

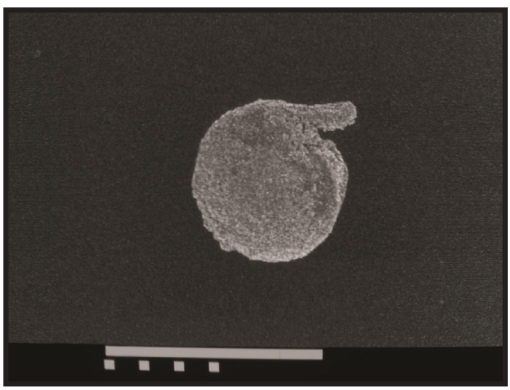


Figura 5. *Chenopodium cf. C. quinoa* del sitio arqueológico El Plomo (Alto Maipo, Cordillera de Chile central). Imagen en MEB de la presencia sobresaliente del *beak* pero con ausencia de la testa. Escala 1,5mm.

Resolución: A través de estos casos de estudios queda demostrado que la prominencia o

no del *beak* no es diagnósticos para determinar si la semilla es domesticada o no, ya que puede ser una característica que varía entre diferentes variedades taxonómica de quinoa y otras especies de *Chenopodium*.

VI. ¿QUÉ RASGOS DIAGNÓSTICOS CUANTITATIVOS SIRVEN PARA IDENTIFICAR *C. QUINOA*?

En este apartado trataremos dos medidas fundamentales en el análisis de *C. quinoa* como es el diámetro y el grosor del episperma, rasgos que se tienen en cuenta para la diferenciación entre la var. *quinoa* y la var. *melanospermum*.

6.1-El diámetro de la quínoa en estado domesticado actual está establecido en 2 mm como mínimo (Hunziker 1943, 1952; Cárdenas 1969; Planchuelo 1975; Wilson 1990; Hernández Bermejo y León 1992; Rastrelli *et al.* 1996; PROINPA 2002, 2004; Repo-Carrasco *et al.* 2003; Mujica y Jacobsen 2006), lo cual es observable en el análisis de las quínoas del ecotipo del Altiplano o del Salar, con una media que, dependiendo de la etnovariedad, varía entre 2 mm a 2,4 mm. Sin embargo, al establecerse esta medida no se ha tenido en consideración otros ecotipos como de las del Valle interandino o del Nivel del Mar, cuyas medidas media son menores (Tapia 1979; Bertero 2001). Esta situación es importante si pretendemos indagar en el proceso de domesticación de *C. quinoa,* ya que el aumento de tamaño es uno de los rasgos diagnósticos en el granos domesticados (Smith 1985; Mujica *et al.* 2001). Asimismo, debemos considerar el caso de la ajara, cuyo diámetro (siempre considerando a *C. q.* var. *melanospermum*) no se diferencia mucho de la quínoa, y en el caso de encontrar *C. quinoa* de semillas oscuras no debe ser confundido con ajara. Entonces, ¿el diámetro es un rasgo diagnóstico para la identificación de quínoa? ¿qué sucede con aquellas quínoas arqueológicos que aparecen aisladas o en poca cantidad, no pudiéndose obtener un diámetro medio, y cuyas medidas no alcanzan los 2 mm de diámetro? Podemos resolverlo muchas veces cuando se presentan granos secos, pero ¿qué sucede con los granos carbonizados?

Caso de estudio N° 1: Quínoas del Lago Titicaca; en el estudio de las especies actuales del género *Chenopodium* del sur del lago Titicaca, se observó que los promedios del diámetro fueron distintos estadísticamente pero los rangos de diámetro de cada especie se solapan entre granos domesticados y silvestres (ver Figura 4 de Bruno 2006). Por esta razón, no se consideran el diámetro un atributo diagnóstico de la domesticación de la quínoa en este caso.

Caso de estudio N° 2: Quínoas de Nor Lípez; el análisis de la colección de referencia, nos demuestra que las quínoas del Altiplano boliviano, cercanas al salar de Uyuni, son de diámetros mayores a las que presenta el Noroeste argentino. Como podemos observar en la Tabla 1, existen etnovariedades con un diámetro medio de 1,6 y 1,8 mm, escapando al rango considerado anteriormente. Esto puede deberse a su pertenencia a un ecoti-

po diferente (como el de los Valles inter-andinos), dando cuenta posiblemente que a mayor altura sobre el nivel del mar, mayor diámetro presentan los granos de quínoa. ¿Pero qué sucede con los rangos diametrales encontrados para cada etnovariedad? Nuestros análisis han remarcado la presencia de granos con dimensiones mínimas (1,2 mm) entre la quínoa del Altiplano o del Salar que al ser encontradas aisladas pueden generar confusiones en su identificación y/o ser mal interpretados al momento de realizar estudios arqueológicos (por ejemplo, intercambio de recursos entre poblaciones alejadas). Una variable adicional es la carbonización y las modificaciones que los granos sufren tras esta. Pero antes de abordar este tema, creemos importante hacer las consideraciones pertinentes para la var. *melanospermum* y, en general, a las denominadas ajaras.

En las muestras actuales otorgadas por los agricultores de Nor Lípez y del Noroeste de Argentina hemos registrado como ajara a dos especies: *Chenopodium carnosolum* Moq. y *C. quinoa* var. *melanospermum*. Es importante remarcar que ambas crecen asociadas al cultivo de quínoa, por ello el nombre vernáculo otorgado por los agricultores de cada región. Sus diámetros son muy diferentes siendo la primera mucho menor que la segunda (diámetro medio 1,2 mm y 1,8 mm, respectivamente). En la Tabla 1 pueden observarse las características de ambas especies, notar las grandes similitudes y advertir los rangos diametrales de ambas. *C. carnosolum* se separa considerablemente de quínoa, sin embargo *C. q. var. melanospermum* posee dimensiones excepcionales de hasta 2,2 mm de diámetro (sumado a un episperma de color oscuro sea éste rojo oscuro, anaranjado o negro, y perisperma harinoso, mixto o vítreo, muy similares a variedades de quínoa como la Morada, la Negra yana y la Pasankalla del Altiplano sur boliviano o Chadmo del sur chileno). La complejidad observada al momento de la identificación de la var. *melanospermum* es grande si se encuentran ejemplares aislados como sucede en los casos arqueológicos, y más aún si éstos están carbonizados.

Hemos confeccionado una clave diagnóstica (López 2012) siguiendo las medidas de diámetro según los ecotipos y sus etnovariedades, como así también las ajaras estudiadas. Podemos observar la existencia de solapamientos entre aquellas que poseen pericarpio y episperma de iguales características. En muchos casos, los ecotipos se solapan entre sí (Figura 6). Los ejemplares carbonizados son un tema a tener en cuenta al momento de analizar muestras arqueológicas, ya que en su mayoría los granos se presentan con ésta manera de conservación. La carbonización experimental simulando las condiciones que permitieron la conservación de la quínoa ha dado resultados interesantes. En la Tabla 2 podemos observar, en primer lugar, la supervivencia diferencial de los ecotipos y sus etnovariedades a la exposición del fuego, demostrando las posibles pérdidas de información en cuanto a los tipos de quínoa que pudieron ser consumidas. En segundo lugar, se pueden distinguir los efectos del fuego sobre el diámetro y el espesor de los granos que se diferencian según las etnovariedades que sobrevivieron al mismo. El aumento del diámetro es el efecto en la mayoría de las quínoas como así también en las ajaras analizadas. Esta última situación puede generar complicaciones al momento de identificar

quínoas y ajaras arqueológicas, dada las similitudes diametrales.

En los casos arqueológicos estudiados de Nor Lípez hemos obtenido buenos resultados al momento de determinar la variedad taxonómica de *C. quinoa*, como las etnovariedades dentro del ecotipo establecido como del Salar o del Altiplano. La clave diagnóstica establecida nos ayudó a ubicar las quínoas secas que presentaron rasgos claramente observables. No así en el caso de las quínoas carbonizadas, no sólo porque el fuego ha afectado a dichos ejemplares arqueobotánicos sino también porque, salvo por un caso (el sitio Laqaya), todos provienen de fogones donde ya han sido procesadas las quínoas para ser consumidas, y por ende la pérdida de cotiledones, en su mayoría, ha afectado el proceso de identificación de variedades o etnovariedades por medio del diámetro. En Laqaya, sitio fortificado o pukará, ubicado cronológicamente entre el 1200 y 1450 d.C. (López y Nielsen 2012), el análisis de 100 quínoas carbonizadas en su área de almacenamiento, ha permitido obtener una medida diametral medio (diámetro medio de 2,18 mm). Ante esto, podemos asumir que, dado el posible aumento tras la exposición al fuego de estos aquenios, las quínoas arqueológicas de este sitio pueden haberse correspondido con las etnovariedades de pericarpio blanco o rosado, y de episperma blanco, ya que aquellas que poseen un episperma de color oscuro se caracterizan por un diámetro medio mayor al presentado.

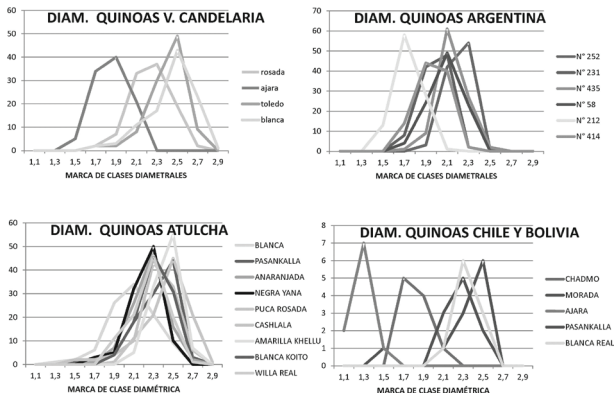


Figura 6. Diámetro de *C. quinoa var. quinoa* actuales con el solapamiento entre ecotipos y etnovariedades.

Caso de estudio N° 3: Quínoas de Chile: El relevamiento actual del tamaño de los frutos de la quínoa costera, ha indicado que su diámetro no es parejo, oscilando entre 1,5 mm y 2 mm de diámetro, y en los campos de cultivo aún persisten panojas glomeruladas con granos de color café o negros que remiten a la supervivencia de características de progenitores silvestres. Asimismo, es importante indicar que en los huertos no se encuentran ajaras.

Las quínoas arqueológicas (*cf. C. quinoa*) recuperadas en los sitios cazadores-recolectores Las Morrenas 1 (3250-2980 AP) y El Plomo (3460-3340 AP), asentamientos semipermanentes (un alero rocoso y un sitio abierto en un sector de vegas altoandinas, respectivamente), emplazados por sobre los 2000 msnm, son un ejemplo importante. Los frutos carbonizados de *Chenopodium* spp. cf. *C. quinoa* presentan diámetros comunes de hasta 1,4 mm en ambos sitios, con presencia de banda perimetral de borde truncado/redondeado. A diferencia de Las Morrenas 1 en que todos los frutos están carbonizados (N=290), en El Plomo se dan cantidades similares de ejemplares carbonizados (N=110) y en estado desecado (N=99). Estos últimos, excepcionales en la región por su condición desecada, no presentan radícula, no alcanzan tamaños mayores a 0,8 a 1mm de diámetro (Planella *et al.* 2011).

Los estudios morfológicos experimentales se realizaron en 20 muestras de semillas desecadas del sitio El Plomo. Luego de ser limpiadas con agua y etanol, se tomaron sus diámetros, resultando una media de 0,84 mm que fue comparada con el diámetro medio de 2,115 mm de una muestra de 20 semillas de quínoa de Isluga, 20 semillas de quínoa costera o de nivel de mar (diámetro medio de 1,725 mm) y de 20 semillas de C. *pallidicaulle* que presentaron un diámetro medio de 0,935 mm, acercando notoriamente de este modo, en cuanto a tamaños, los ejemplares de *Chenopodium* de El Plomo con estas últimas (Planella *et al.* 2005, Planella *et al.* 2011) (Figura 7).

Resolución: Estos casos de estudio demuestran que las semillas domesticadas de la especie *Chenopodium* tiene una tendencia a variar no sólo dentro de sus variedades taxonómicas, sino también en sus etnovariedades. No obstante ello, el diámetro es un atributo importante para definir variedades si tenemos un buen número de muestras, mediante la determinación de diámetro medio.

ETNOVARIEDAD	Rasgo	Antes del carbonizado (promedio)	Después del carbonizado (promedio)	% de cambios
Blanca Real Yuraj	Diámetro	2,15 mm	2,27 mm	0,12+ mm (+5,58%)
	Espesor	1,16 mm	1,45 mm	0,29+ mm (+25%)
Blanca Willa Real	Diámetro	2,30 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,23 mm	--	
Cashlala	Diámetro	2,35 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,28 mm	--	
Amarillo Khellu	Diámetro	2,36 mm	2,27 mm	0,09- mm (-3,81%)
	Espesor	1,22 mm	1,17 mm	0,05- mm (-4,1%)
Puca Rosada	Diámetro	2,48 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,29 mm	--	
Rosada 1	Diámetro	2,53 mm	2,53 mm	0 mm (0%)
	Espesor	1,34 mm	1,29 mm	0,05- mm (-3,73%)
Anaranjado	Diámetro	2,30 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,23 mm	--	
Blanca Koito	Diámetro	2,22 mm	--	Pérdida total de los granos. Masa compacta con visión de cotiledones
	Espesor	1,15 mm	--	
Pasankalla 1	Diámetro	2,38 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,28 mm	--	
Negra Yana	Diámetro	2,21 mm	--	Pérdida total de los granos. Masa compacta con visión de cotiledones
	Espesor	1,29 mm	--	
Blanca	Diámetro	2,50 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,32 mm	--	
Rosada 2	Diámetro	2,25 mm	2,27 mm	0,02+ mm (+0,88%)
	Espesor	1,18 mm	1,43 mm	0,25+ mm (+21,18%)
Toledo	Diámetro	2,34 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,25 mm	--	
Chadmo	Diámetro	1,79 mm	--	Pérdida total de los granos. Masa compacta sin visión de cotiledones
	Espesor	1,07 mm	--	
Morado	Diámetro	2,24 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,29 mm	--	
Pasankalla 2	Diámetro	2,30 mm	--	Pérdida total de los granos. Masa compacta con visión de cotiledones
	Espesor	1,21 mm	--	
Blanca Real	Diámetro	2,26 mm	2,26 mm	0%
	Espesor	1,21 mm	1,75 mm	(+45%)
N° 252	Diámetro	2,17 mm	2,30 mm	0,13+ mm (+6%)
	Espesor	1,14 mm	1,13 mm	0,01- mm (-0,87%)
N° 58	Diámetro	1,99 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,02 mm	--	
N° 435	Diámetro	2,15 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	0,93 mm	--	
N° 231	Diámetro	1,93 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,03 mm	--	
N° 414	Diámetro	1,93 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	1,01 mm	--	
N° 212	Diámetro	1,74 mm	--	Pérdida total de los granos
	Espesor	0,93 mm	--	
Ajara 1 (*C. quinoa* var. *melanospermum*)	Diámetro	1,75 mm	1,98 mm	0,23+ mm (+13,14%)
	Espesor	0,93 mm	1,59 mm	0,66+ mm (+71%)
Ajara 2 (*C. quinoa* var. *melanospermum*)	Diámetro	1,86 mm	2,08 mm	0,22+ mm (+11,83%)
	Espesor	1,10 mm	---	Exposición del perisperma
Ajara 3 (*C. carnosolum*)	Diámetro	1,28 mm	1,31 mm	0,03+ mm (+2,34%)
	Espesor	0,72 mm	1,03 mm	0,31+ mm (+43%)

Tabla 2. Rasgos métricos de las muestras de referencia de *C. quinoa var. quinoa* (quínoa), *C. quinoa var. melanospermum* (ajara) y *C. carnosolum* (ajara) carbonizadas en atmósfera reductora.

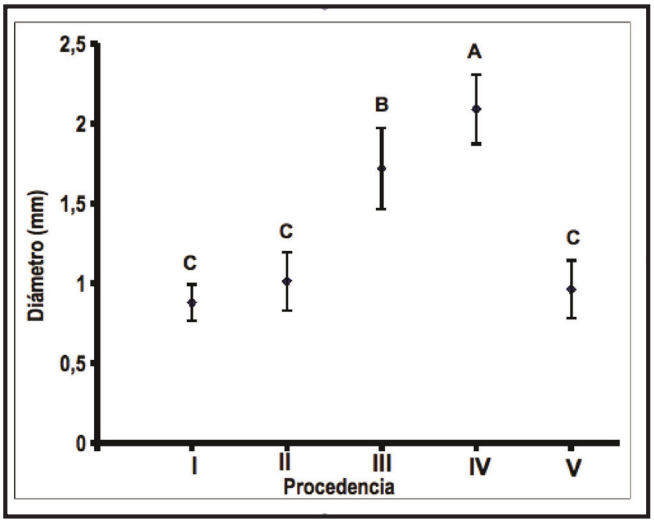


Figura 7. Comparación del diámetro ecuatorial de frutos de *Chenopodium* spp. tomados de diferentes localidades, que se denominan con números romanos en el eje Y: I *Chenopodium* spp. El Plomo, desecadas. II *Chenopodium* spp. El Plomo carbonizadas. III *C. quinoa* actual costera, zona central de Chile. IV *C. quinoa* actual, Isluga. V *C. pallidicaule* actual, Sur de Perú. Los puntos representan promedios de tamaño en mm, con sus respectivas barras de desviación estándar, de un total de 20 frutos por grupo, fotografiados bajo lupa y medidos en forma digital con el programa ImageJ64 (Abramoff, 2004). Letras A, B, C distintas entre los promedios representan diferencias significativas entre promedios, según el test de comparaciones de pares de Tukey-Kramer (α = 0.05), realizado con el programa estadístico JMP5.1.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, 2004).

6.2-El grosor del episperma es un dato cuantitativo importante para la separación entre quínoa y ajara (Bruno 2005, 2006), ya que parte de la premisa de la pérdida de dormancia de la semilla tras el proceso de domesticación. Varios estudios de *Chenopodium* a través de América han establecido que el grosor de la cubierta seminal o episperma de las especies domesticadas de *Chenopodium* son menores al de las especies silvestres (Tabla 3). Este patrón ha sido establecido para quínoa y ajara con MEB (Nordstrom 1990; Eisentraut 1998; Bruno 2006) y la diferencia entre el grosor de la episperma entre las dos variedades taxonómicas es muy obvio bajo un microscopio normal. Sin embargo, no se ha establecido aún si hay mucha diferencia entre el grosor de la episperma entre los ecotipos y/o etnovariedades de quínoa.

Caso de estudio N° 1: Quínoas del lago Titicaca: llevamos a cabo estudios para la medición de la testa con dos etnovariedades actuales identificadas por sus colores: quínoa Blanca y quínoa Amarilla. Cómo este análisis fue secundario al que estábamos reali-

zando, las muestras fueron relativamente pequeñas (N=11); el resultado obtenido no demostró mucha diferencia entre sus mediciones. Para todas las etnovariedades, el rango de testa era muy delgada (12.5-37.5 micras). Consideramos que posiblemente con una muestra más grande habría diferencias en grosor de la episperma entre las semillas blancas y amarillas.

No se tuvieron especies domesticadas oscuras actuales, como hay en Nor Lípez, pero es muy probable que haya una diferencia en grosor de testa con estas variedades. Esta hipótesis se basa en los resultados obtenidos por Fritz y Smith (1988) en su análisis de semillas secas de cuevas de la región sureste de Norteamérica; ellos han podido identificar por lo menos dos variedades de *Chenopodium* domesticas cultivadas por los agricultores antiguos de esa área: una oscura con testa más gruesa (entre 10 y 22 micras) y una blanca con testa muy delgada (entre 2 y 7 micras) o completamente ausente (Smith 2006).

Entonces, deberíamos encontrar variabilidad con este atributo entre las variedades andinas.

Caso de estudio N° 2: Quínoas de Nor Lípez: la confección de la colección de referencia de *C. quinoa* actuales de Nor Lípez, tuvo entre sus objetivos, el obtener la mayor cantidad de variables que permitiera identificar no sólo variedades taxonómicas sino también aquellas etnovariedades en las muestras arqueobotánicas. Sin embargo, la medición de la testa en ese momento fue un análisis secundario (actualmente en proceso), ya que las quínoas arqueológicas se presentan mayormente secas en los sitios estudiados, y las etnovariedades pudieron ser determinadas sin este rasgo. No obstante ello, fotografías obtenidas en MEB de las etnovariedades quínoa Rosada y quínoa Negra, ayuda a complementar el estudio incipiente en el Lago Titicaca. La quínoa Rosada presenta un grosor en su testa de 10 micras, mientras que la Negra es de 27,5 micras, similar a ajara con 28 micras de espesor (Figura 8). Al igual que en Caso de estudio N° 1, es importante ampliar la muestra analizada, y así poder comparar entre etnovariedades propias del lugar (en este caso Nor Lípez) con aquellas regiones colindantes (ej. Lago Titicaca).

Resolución: como lo han determinado en otras regiones del mundo, el grosor de la testa parece ser un atributo diagnóstico para la domesticación. Sin embargo, hay variaciones en el grosor dentro de las etnovariedades de quínoa domesticada, y puede ayudar a distinguir éstas en aquellos ejemplares carbonizados.

6.3-Proporciones del diámetro y el grosor de la testa/episperma: En el estudio que realizó Bruno sobre distintas especies de *Chenopodium* encontradas en la región del Lago Titicaca se descubrió la utilidad de ver la variabilidad entre especies con una comparación entre diámetro y la testa. Considerando el grosor de la testa con relación al tamaño de la semilla las especies se separan en grupos distintos (ver Figura 4.6 de Bruno 2006). Por ejemplo, se observa que la kañawa (*C. pallidicaule)* tienen una testa relativamente

Especie	Nombre común	Textura de la cubierta seminal	Configuración de los márgenes	Diámetro de la semilla (carbonizada)	Grosor de la testa (carbonizada)
C. berlandieri ssp. *berlandieri* Moq.	Goosefoot, lambsquarters	Reticulada	Biconvexa	n/a	40-80 micras
C. berlandiere ssp. *nuttalliae* (Safford) H.D. Wilson & Heiser	Huauzantle, chía	Suave	Truncada	n/a	2-20 micras
C. quinoa Willd. muestras de la cuenca sur del Lago Titicaca	Quinua, quínoa	Suave	Truncada	1,6-2,2 mm	1,25-3,75 micras
C. quinoa var. *melanospermum* Hunziker muestras de la cuenca sur del Lago Titicaca	Quínoa negra, ajara	Reticulada	Biconvexa	1,4-1,6 mm	22-55 micras
C. pallidicaule Aellen Domesticada muestras de la cuenca sur del Lago Titicaca	Kañawa, cañihua	Acanalada	Redondeada a truncada	0,8-1,4 mm	4,25-14,5 micras

Tabla 3. Comparación del grosor de la testa o episperma entre distintas *Chenopodium* silvestres y domesticadas.

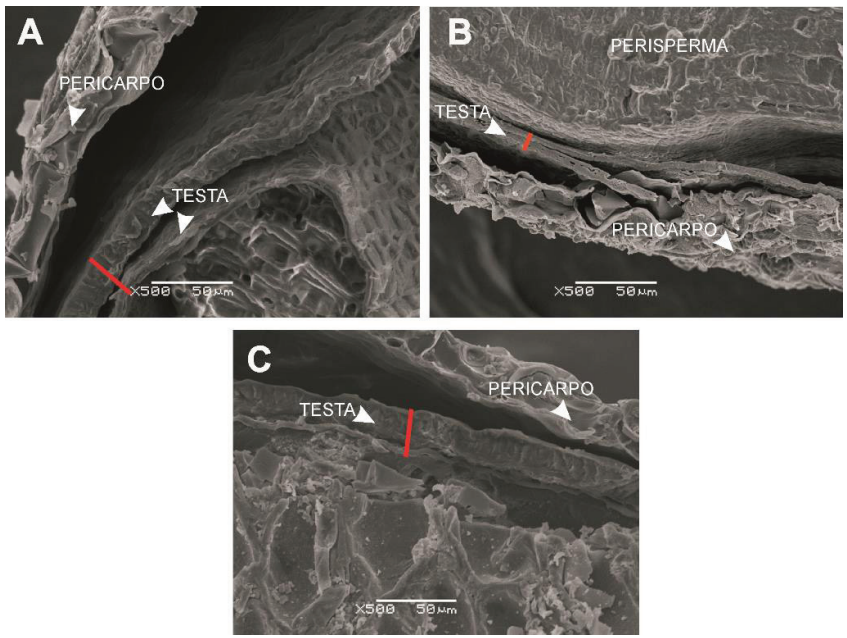


Figura 8. Grosor diferencial de testa entre *C. quinoa* var. *quinoa* y *C. q.* var. *melanospermum*. A-Quinua etnovariedad Negra. B-Quinoa etnovariedad Rosada. C-Ajara.

delgada comparable a la de la quínoa pero el diámetro es mucho más pequeño que quínoa. Con la distribución del diámetro y grosor de la testa, establecidas para las especies actuales, se puede comparar con semillas arqueológicas y así poder identificar la especie o para comparar los cambios en la morfología de las especies a través del tiempo.

Caso de estudio N° 1: Quínoas del Lago Titicaca: en el estudio comparando semillas antiguas del sitio de Chiripa (1500 – 800 a.C.) se nota que las semillas arqueológicas de quínoa (identificada por textura del episperma, configuración del margen, y una testa relativamente delgada) son más pequeñas y tienen un grosor de testa más gruesa que las semillas modernas (Bruno y Whiteheads 2003) (Figuras 9 y 10). Ese patrón demuestra que ha sido un proceso de selección sobre miles de años para semillas grandes y con testas delgadas.

VII. CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de este trabajo hemos expuesto los casos de estudio que se vienen realizando con pseudocereales, especialmente con la especie *Chenopodium quinoa* y los problemas metodológicos asociados que se han presentado al momento de analizar e identificar las muestras arqueobotánicas.

Consideramos que todos los criterios aquí mencionados se corresponden con una mayor adecuación para el estudio de las especies de *Chenopodium*. El empleo de la palabra "pseudocereal" es apto para nuestros propósitos. Esta es una manera clara de identificar a modo genérico el material arqueobotánico a estudiar dentro de las muestras obtenidas tras excavaciones arqueológicas. Asimismo, el identificar a qué ecotipo corresponde nuestra muestra, nos ayudará a una mejor interpretación de los datos obtenidos, ya sea al marcar trayectos de intercambio entre sociedades como procesos de selección por el hombre que pudieron desembocar en la domesticación.

La identificación de etnovariedades o etnotipos (ya que las denominaciones pueden provenir de trabajos etnobotánicos previos) dentro de la especie *Chenopodium quinoa*, si bien genera un trabajo arduo, conlleva importante información dependiendo siempre de las preguntas que se generan previas al estudio correspondientes. En el caso presentado de quínoas arqueológicas de Nor Lípez, se demuestra cómo proviniendo la muestra arqueobotánica de silos de almacenamiento, se puede obtener información sobre las posibles prácticas culinarias posteriores.

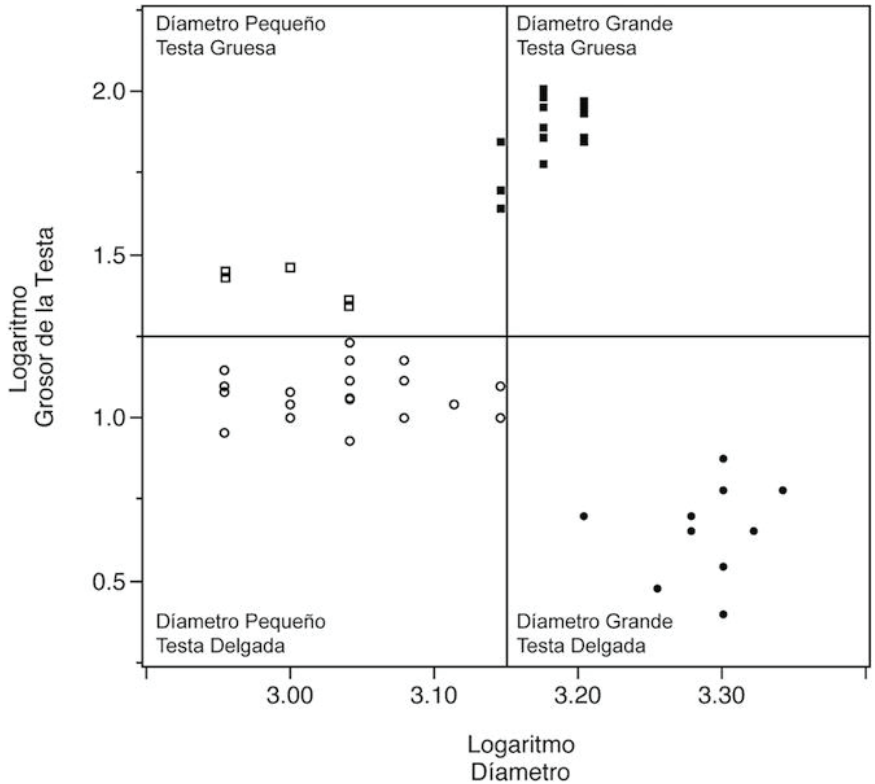


Figura 9. Dispersión de *Chenopodium* actuales según el índice obtenido del diámetro y el grosor de la testa/episperma. Kañawa (*C. pallidicuale*) (círculos vacíos) y quínoa (*C. quinoa*) (círculos negros) son las variedades domesticadas. Paiko (*C. ambrosoides*) (cuadrados vacios) y quínoa negra o ajara (*C. quinoa* var. *melanospermum*) (caudrados negros) son las variedades silvestre/maleza.

La quínoa es el caso más relevante, dado su presencia en numerosos sitios de Bolivia y Chile. Hemos tratado en este trabajo destacar aquellos rasgos que son diagnósticos y aquellos que no permiten una identificación específica y que, dado el caso, pueden o no estar descritos. Hemos intentado demostrar que existe variabilidad dentro de una especie dependiendo del área fitogeográfica donde se desarrolla, pero que las diferencias cuali y cuantitativas no son un impedimento para obtener una buena identificación, siempre que el material arqueobotánico lo permita. Una vez más destacamos que deben considerarse todas las variables posibles en el análisis del material macro-botánico y tener muy en cuenta el estado y grado de preservación de este. La carbonización es un factor que afecta diferencialmente al material y aquí quedan demostrados los sesgos a tener en cuenta para el estudio de *Chenopodium quinoa.*

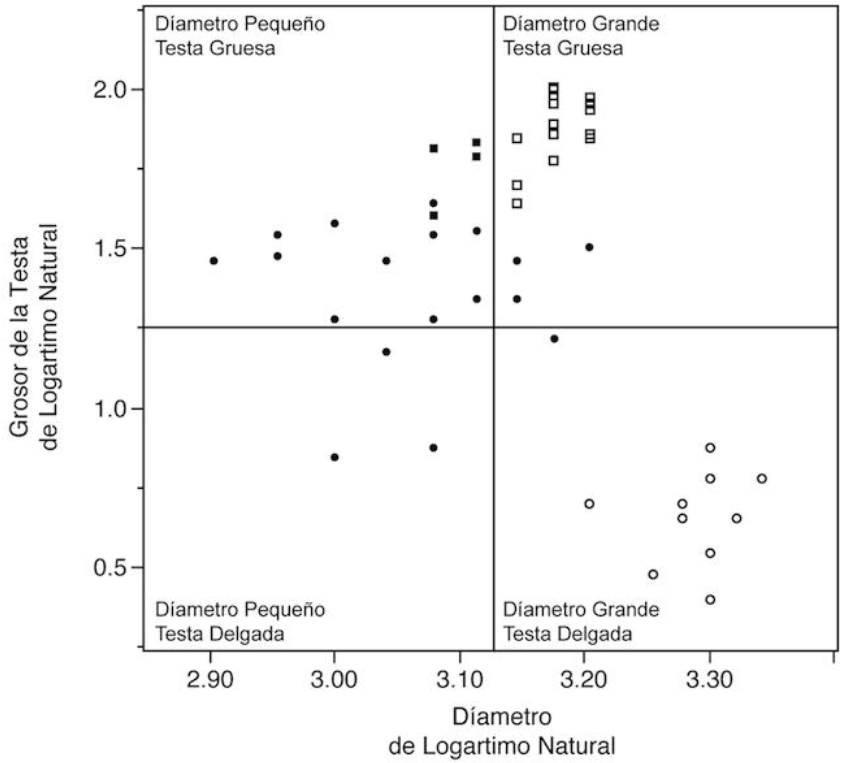


Figura 10. Dispersión de semillas de quínoa actuales (círculos vacíos) y quínoa negra o ajara actuales (cuadrados vacíos) y semillas de quínoa arqueológicas (círculos negros) y quínoa negra o ajara arqueológicas (cuadrados negros) del sitio Chiripa según el índice obtenido del diámetro y el grosor de la testa/episperma.

Hemos dado un paseo por los casos arqueológicos desde el Arcaico hasta Desarrollos Regionales, algunos más preliminares que otros, pero todos con la misma finalidad: la identificación de especies de *Chenopodium*, con énfasis en *C. quinoa*, y su interpretación dentro del contexto social, económico y político de las sociedades que consumieron dichas especies. La importancia de este género dentro de las economías pre-maíz es un aporte importante en la región andina, ya que hace hincapié en aquellas especies que fueron controladas por el hombre para su reproducción y su producción. Los estudios abocados desde el Lago Titicaca fueron algunos de los primeros en establecer la variación morfológica presente en *Chenopodium* antiguos de los Andes. Los nuevos estudios no sólo mejoraron la comprensión de la presencia de especies de este género en la cuenca del Titicaca, sino que las colocan dentro de un contexto más amplio de lo que parece ser una gran diversidad regional. Los trabajos iniciados en Chile pueden dar a conocer un

locus independiente de domesticación que nos permite considerar la existencia de más *locus* dentro de la región andina, como así también el manejo y el consumo temprano de especies que requieren de un acabado conocimiento para su procesamiento post-cosecha (ej. eliminación de la saponina de los granos). La región de Nor Lípez, donde la mayor producción actual es de quínoa por las condiciones ambientales imperante, nos revela a nivel arqueológico una continuidad de las prácticas emprendidas desde el 900 d.C., junto a la transmisión de conocimiento que el procesamiento post-cosecha de quínoa Altiplánica conlleva; asimismo, se revela la participación de este pseudocereal en el ámbito doméstico y, posiblemente, comunal durante las prácticas de comensalismo político en los Andes.

Consideramos que estamos en una etapa incipiente de trabajos que revelan la necesidad de continuar estas investigaciones en otros sitios arqueológicos, revisar mayor cantidad de colecciones de *Chenopodium* y construir un protocolo a nivel andino y regional para fines de análisis comparativos. Las herramientas de análisis metodológico que presentamos aquí constituyen una base importante para, principalmente, hablar el mismo "idioma" al momento de estudiar *Chenopodium* arqueológicas.

Agradecimientos
Las autoras queremos agradecer a las Dras. Aylen Capparelli por la lectura y comentarios al manuscrito original y Rosa Scherson por su valiosos comentarios, a Michael Veith, Gayle Fritz, David Browman, BrieAnna Langlie de Washington University en St. Louis por su apoyo del estudio de las muestras de Bolivia, quien fue la asesora de los estudios de *Chenopodium* de Bolivia a través de su Proyecto Arqueológico de Taraco y quien dio acceso a utilizar el microscopio de barrido (SEM) en la Universidad de California, Berkeley, para el estudio de las muestras de El Plomo.

Queremos agradecer a las evaluadoras por sus comentarios y sugerencias que han enriquecido nuestro trabajo.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo financiero de CONICET (Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica) en el proyecto "Población y Paisaje en la Cuenca Media del Rio Grande de San Juan (900-1550 D.C.)", período 2010/2012, dirigido por A. Nielsen, y al Programa de Incentivos Universidad Nacional de La Plata (UNLP), período 1/1/2010-31/12/2013 (Ref. 11/N592), dirigido por A. Capparelli. Asimismo, a ANPCyT (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica) en su beca doctoral de iniciación (2007-2010) y a CONICET en sus becas doctoral Tipo II (2010-2012) a M. Laura López para su proyecto doctoral "El consumo de pseudo-cereales entre los pueblos prehispánicos: Estudio de macro y micro restos de quínoa de contextos arqueológicos del último milenio en dos regiones circumpuneñas". De igual manera al Washington University en St. Louis Facultad de Artes y Ciencias para dos becas de investigaciones pre-doctorales (2000 y 2002), IIE Fulbright, período 2003/2004, Wenner Gren Foundation (#7073) pe-

ríodo 2003/2005, y National Science Foundation (#0321720) período 2003-2005 a María Bruno para su proyecto del doctorado "Waranq Waranqa: Perspectivas Etnobotánicas sobre la Intensificación Agrícola en la Cuenca del Lago Titicaca (Península de Taraco)". Finalmente, gracias a FONDECYT (Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología) en los proyectos N° 1940457, dirigido por M.Teresa Planella y N° 1970071 y N° 1060228, dirigidos por Luis Cornejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertero, H.D. 2001 Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Chenopodeaceae) puede llegar a ser un cultivo importante para la agricultura argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 36*(3-4): 203-209.

Bertero, H.D. 2007 Quinoas de "nivel de mar", resultado de una domesticación independiente? En: *Libro de Resúmenes, Congreso Internacional de la Quinua,* p. 27. CIHDE Universidad Arturo Prat, Iquique.

Browman, D.L. 1989 Chenopod Cultivation, Lacustrine Resources and Fuel Use at Chiripa, Bolivia. En: *New World Paleoethnobotany: Collected Papers in Honor of Leonard W. Blake,* editado por E.E. Voigt y D.M. Pearsall, pp. 137-172. Special Issue Missouri Archaeologist. Missouri Archaeological Society, Columbia.

Bruno, M. 2001 *Formative Agriculture? The status of Chenopodium Domestication and Intensification at Chiripa, Bolivia* (1500 B.C.-100 B.C.). Master Thesis (Anthropology). Washington University. Missouri.

Bruno, M. 2005 ¿Domesticado o Silvestre? Resultados de las investigaciones de semillas de Chenopodium. Chiripa, Bolivia (1500-100 a.C). *Textos Antropológicos 15*(2):39-50.

Bruno, M. 2006 A Morphological Approach to Documenting the Domestication of Chenopodium in The Andes. En: *Documenting domestication. New Genetic and Archaeological Paradigm*, editado por M. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiller y B. Smith, pp. 32-45. University of California Press. Berkeley.

Bruno, M. 2008 *Waranq waranqa: ethnobotanical perspectives on agricultural. Intensification in the Lake Titicaca basin (Taraco peninsula, Bolivia).* PhD Dissertation. Missouri.

Bruno, M.C. y W.T. Whitehead 2003 Chenopodium Cultivation and Formative Period Agriculture at Chiripa, Bolivia. *Latin American Antiquity* 14(3):339-355.

Cabrera, A. y A. Willink 1973 *Biogeografía de América Latina.* Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C.

Cárdenas, M. 1969 *Manual de plantas económicas de Bolivia.* Imprenta Icthus. Cochabamba, Bolivia.

Cortella, A.R. y M.L. Pochettino 1990 South American Grain Chenopods and Amaranths: A Comparative Morphology of Starch. *Starch/Stärke* 42(7):251-255.

Cusack, D. 1984 Quinoa: Grain of the Incas. *The Ecologist* 14(1):21-31.

Del Castillo, C.R. 2008 *Diversité génétique et résponse aux contraintes du climat: une étude de cas à partir de la biologie de population de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) de Bolivie.* Thèse de doctorat. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux.

Eisentraut, P.J. 1998 *Macrobotanical Remains from Southern Peru: A Comparison of Late Archaic-Early Formative Period Sites from the Puna and Suni Zones of the Western Titicaca Basin.* Dissertation, University of California. Santa Barbara.

Fritz, G. y B. Smith 1988 Old Collections and New Techonology: Documenting the Domestication of Chenopodium in Eastern North America. *Midcontinental Journal of Archaeology 13:3-27.*

Gajardo, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica.* Editorial Universitaria, Santiago.

García, E. y S.G. Beck 2006 Puna. En: *Botánica Económica de los Andes Centrales*, editado por M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev, pp. 51-76. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.

Gordon Glore, A. 2006 *Domesticated Chenopodium in North America. Comparing the Past and the Present.* PhD dissertation. Department of Anthropology, Washington University, Missouri.

Gremillion, K. 1993 Crop and Weed in Prehistoric Eastern North America: The *Chenopodium* Example. *American Antiquity* 58(3):496-509.

Hernández Bermejo, J. y J. León 1992 Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. *Producción y protección vegetal* 26:129-146. Colección FAO, Italia.

Hoffman, A.; Kalin, M.; Liberona, F.; Muñoz, M. y J. Watson 1998 *Plantas Altoandinas en*

la Flora Silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago.
Hunziker, A. 1943 Las especies alimenticias de *Amaranthus* y *Chenopodium* cultivadas por los indios de América. *Revista Argentina de Agronomía* 10(4):297-354.

Hunziker, A. 1952 *Los pseudo-cereales de la agricultura indígena americana*. Dirección de Publicaciones de la R.A. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Ibisch, P.L.; Beck, S.G.; Gerkmann, B. y A. Carretero 2003 Ecoregiones y ecosistemas. En *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservación*, editado por P.L. Ibisch y G. Mérida, pp. 47-88. Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra.

Johnson, D.L. y S.M. Ward 1993 Quinoa. En: *New crops,* editado por J. Janick y J.E. Simon, pp. 219-221. Willey, New York.

Langlie, B-A., Hastorf, C., Bruno, M.C., Bermann, M., Bonzani, R.M. y W. Castellón Condarco 2011 Diversity in Andean Chenopodium Domestication: Describing a New Morphological Type from La Barca, Bolivia, 1300-1250 B.P. *Journal of Ethnobiology 31*(1):72-88.

López, M.L. 2012 *Estudio de macro y micro restos de quinoa de contextos arqueológicos del último milenio en dos regiones circumpuneñas.* Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.

López, M.L. y A. Nielsen 2012 Macrorrestos de *Chenopodium quinoa* Willd. en la plaza de Laqaya (Nor Lípez, Potosí, Bolivia). *Revista Intersecciones*. En prensa.

López, M.L., A. Capparelli y A. Nielsen 2011 Traditional post-harvest processing to make quinoa grains *(Chenopodium quinoa var. quinoa)* apt for consumption in Northern Lipez (Potosí, Bolivia): Ethnoarchaeological and archaeobotanical analyses. *Journal of Anthropological and Archaeological Science 3*(1):49-70.

López, M.L., A. Capparelli y A. Nielsen 2012 Procesamiento post-cosecha de granos de quínoa (*Chenopodium quinoa* - Chenopodiaceae) en momentos prehispánicos tardíos en el Norte de Lípez (Potosí, Bolivia). *Darwiniana 50*. En prensa.

Mujica, A. y S.-E. Jacobsen 2006 La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. En: *Botánica Económica de los Andes Centrales*, editado por M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev, pp. 449-457. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Mujica, A., Izquierdo, J. y J.P. Marathee 2001 Cap 1: Origen y descripción de la quinua.

En: *Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro.* Editado por A. Mujica, S-E. Jacobsen, J. Izquierdo y J.P. Marathee. FAO, Santiago, Chile. http://www.condesan.org/publicacion/Libro03/home03.htm

Nordstrom, C. 1990 Evidence for the Domestication of Chenopodium in the Andes. Report to the National Science Foundation. *University of California, Berkeley Paleoethnobotany Laboratory Reports* No.19 University of California, Berkeley.

Planchuelo, A.M. 1975 Estudio de los frutos y semillas del género *Chenopodium* en la Argentina. *Darwiniana* 19(2-4):528-565.

Planella, M. T., L.E. Cornejo y B. Tagle 2005 Alero Las Morrenas 1: evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile Central. *Chungara 37*(1): 59-74.

Planella, M. T., R. Scherson y V. McRostie 2011 Sitio El Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en Alto Maipo, Chile Central. *Chungara 43*(2): 189-202.

PROINPA, Catálogo 2002 *Variedades de quinoa recomendadas para el Altiplano Norte y Central*. Magder, Preduza, Cosude, McKnight, Danida.

PROINPA, Catálogo 2004 *Catálogo de Quinoa Real*. Fundación McKnight-Fundación Proinpa-Macia-Sinargeaa, Bolivia.

Rastrelli, L., De Simone, F., Schettino, O. y A. Din. 1996 Constituents of *Chenopodium pallidicaule* (Cañihua) seeds: Isolation and characterization of new triterpene saponins. *Journal Agriculture and Food Chemistry* 44:3528-3533.

Repo-Carrasco, R.; Espinoza, C. y S.E. Jacobsen 2003 Valor nutricional y uso de quinua *(Chenopodium quinoa)* y kañihua *(Chenopodium pallidicaule)*. *Food Reviews International* 13(1-2):179-189.

Roche, M.; Jacques Bourges, J.C. y R. Mattos 1992 Climatology and Hydrology of the Lake Titicaca Basin. En: Lake Titicaca: *A Synthesis of Limnological Knowledge,* editado por C. Dejoux y A. Iltis, pp. 63-83. Kluwer Academic Publisher. The Netherlands.

Smith, B.D. 1985 *Chenopodium berlandieri ssp. jonesianum:* Evidence for a Hopewellian Domesticate from Ash Cave, Ohio. *Southeastern Archaeology* 4:107-133.

Smith, B.D. 1992 *Rivers of Change. Essays on Early Agriculture in Eastern North America.* Smithsonian Institution Press. Washington and London.

Smith, B.D. 2006 Eastern North America as an Indepdent Center of Plant Domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103(33):12223-12228.

Smith, B.D. y V. Funk 1985 A newly described subfossil cultivar of *Chenopodium* (Chenopodiaceae). *Phytologia* 57:584-587.

Tagle, M.B. y M.T. Planella 2002 *La quinoa en la zona central de Chile. Supervivencia de una tradición prehispana.* Editorial IKU, Santiago de Chile.

Tapia, M. 1979 Historia y Distribución geográfica. En *Quinoa y Kañiwa*. Cultivos andinos, editado por M. Tapia, H. Gandarillas, S. Alandia, A. Cardozo, A. Mujica, R. Ortiz, V. Otazu, J. Rea, B. Salas y E. Zanabria, pp. 11-19. Editorial IICA. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Bogotá, Colombia.

Towle, M. 1961 The ethnobotany of Pre-Columbian Perú. Viking Publications in Anthropology 30. Aldine, Chicago.

Whitehead, W.T. 2000 Perspectives on Agriculture from Formative and Tiwanaku sites in the Bolivian Altiplano. Trabajo presentado en: *65th Annual Meeting of the Society of American Archaeology.* Philadelphia, Pennsylvania.

Wilson, H. 1981 Domesticated *Chenopodium* of the Ozark Bluff Dwellers. *Economic Botany* 35(2): 233-239.

Wilson, H. 1988a Quinoa Biosystematics I: Domesticated Populations. *Economic Botany 42*(4):461-477.

Wilson, H. 1988b Quinoa Biosystematics II: Free-living Populations. *Economic Botany 42*(4):478-494.

Wilson, H. 1990 Quinua and relatives (*Chenopodium sect. Chenopodium* subsect. *Cellulata*). *Economic Botany* 44 (3):92-11.

MAÍZ EN LAS MONTAÑAS: LA INTRODUCCIÓN DEL MAÍZ EN LA CUENCA SUR DEL LAGO TITICACA

MAIZE IN THE MOUNTAINS: THE INTRODUCTION OF MAIZE IN THE TITICACA BASAIN

Christine A. Hastorf [1]

RESUMEN

A lo largo de la prehistoria Andina el maíz parece haber sido siempre un importante cultivo. Su relevancia no era solamente alimenticia sino también simbólica y religiosa. A lo largo y ancho de los Andes se han descubierto muchas representaciones escultóricas de la mazorca de maíz. En adición a esto existe mucha evidencia acerca de su procesamiento y consumo en espacios rituales en la forma de chicha. Desde hace varios años que estamos investigando la historia del maíz en la cuenca sur del lago Titicaca, en el altiplano boliviano. El maíz no es originario de esta zona y su producción local es limitada. Sin embargo, datos provenientes de estudios de almidón y granos de fitolitos en la península de Taraco sugieren que el maíz ingresó a la zona a comienzos del periodo Formativo Medio (800 a.C. - 250 a.C.). A lo largo de nuestras investigaciones hemos encontrado evidencias del uso de maíz en varios contextos ceremoniales en los sitios de Chiripa, Kala Uyuni, Kumikipa. Su uso se extiende también a contextos domésticos en tiempos más tardíos en el sitio ceremonial de Tiwanaku. Esto sugiere una mayor disponibilidad a través del comercio y una mayor conexión entre los habitantes del altiplano y este importante cultivo.

PALABRAS CLAVES: maíz, Formativo, paleoentobotanica, Cuenca Titicaca

ABSTRACT

Throughout the prehistoric Andes maize seems to have always been an important crop nutritionally but also symbolically. There are many ceramic reproductions of the cob as well as evidence for maize beer processing, often in ritual settings. Working in a region where maize does not grow well, the Lake Titicaca Basin, we have been seeking to learn its history there. When did Zea mays enter into the region and what was its early venue, as this is such a high and dry altitude location, 3800 masl? Phytolith and starch grain data from the Taraco Peninsula establish that maize was present beginning in the Middle Formative (Late Chiripa) period (800–250 B.C.) at the regional centers of Chiripa and

[1] Universidad de California Berkeley

Kala Uyuni. It was also present in Late Formative (250 B.C.–A.D. 200) contexts at both Kala Uyuni and Kumi Kipa. Maize is located in ceremonial contexts (sunken courts, special purpose food preparation areas). Later it is not only found in ceremonial settings at Tiwanaku, but also in households, where it has become part of daily foodways, suggesting its increased availability through trade as well as peoples connection with the plant.

KEY WORDS: maize, Formative, palaeoethnobotany, Titicaca Basin

I. INTRODUCCIÓN

El maíz fue domesticado en Mesoamérica hacia el año 7050 a.C. Esto significa que hubo suficiente tiempo para que su uso evolucionara y se extendiera a lo largo y ancho de América del Sur (Piperno *et al.* 2009). La evidencia arqueobotánica disponible nos muestra que el interés de los pueblos americanos por el maíz comenzó muy temprano, pero no se intensificó hasta cerca del año 2000 a.C., en particular en las regiones más cercanas a la costa (Hastorf 2006).

A partir de nuestras investigaciones de restos arqueológicos macro y micro botánicos, estamos conscientes hoy que el maíz se difundió en América del Sur mucho más rápido que en América del Norte (Staller *et al.* 2006). Datos genéticos recientes también sugieren que existieron dos grandes difusiones al sur: una en las tierras bajas y otra en las tierras altas.

La investigación sobre el tema indica que el maíz no viajó solo, sino que estuvo siempre relacionado con un paquete de usos y significados (Hastorf, 1994). Toda aquella comunidad que se adaptaban a la producción y consumo de maíz se unían a una extensa comunidad de nuevas prácticas culturales.

Dado que el maíz fue domesticado en una región montañosa, se encontraba naturalmente predispuesto a crecer en las tierras altas. Esta es la razón por lo que no es de extrañar que regiones como Ayacucho, en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en el Perú, haya sido uno de los lugares más tempranos para su producción y consumo intensivo. En esta región el maíz fue claramente el principal elemento de la base alimentaria durante el dominio de los Wari, en el Horizonte Medio (300 d.C. a 1100 d.C.).

En contraste, el maíz requería una adaptación mucho más dramática para poder ser producido en la región alto andina. Es por esta razón que el modelo que hemos desarrollado para el área de Ayacucho difícilmente puede aplicarse al resto de las tierras altas en los Andes.

La historia del movimiento del maíz en el hemisferio occidental nos dice que la gente optó por experimentar con su consumo a pesar de que no combinaba fácilmente con los conjuntos alimenticios locales. Existen muchas plantas domesticadas en esta región por lo que su uso no fue naturalmente requerido. Sin embargo, gracias a su flexibilidad y adaptabilidad, reemplazó e incluso erradicó varias plantas domésticas locales a medida que se expandía. Es debido a la agresividad de su historia que es importante para nosotros poder entender la expansión del maíz fuera del área del río Balsas. Debemos ser capaces de entender cómo interactuó con la gente que lo producía, transportaba y finalmente decidía consumirlo como parte de su dieta.

Un lugar especialmente curioso donde podemos hacernos esta pregunta es el altiplano boliviano. Esta región se encuentra muy por encima del rango normal de elevación para la producción de maíz, entre 3800 y 4000 msnm.

¿Cuándo y por qué ingresó a esta región? Es evidente que la gente que vivía en esta área aprendió acerca de su uso por aquellos que vivían en las tierras bajas, tanto hacia el este como el oeste del altiplano. Realmente debe haber sido mucha la curiosidad y deseo de tenerlo para que los habitantes originales de la zona se esforzaran en transportarlo y cultivarlo en condiciones tan extremas.

Mis colegas y yo hemos estado trabajando en la Cuenca Sur del Titicaca durante los últimos años. Preguntas acerca de la introducción del maíz en la zona han cobrado mucha importancia en nuestra investigación, ya que consideramos que responderlas nos va a ayudar a comprender mejor la historia de las áreas en donde puede crecer hoy en día, a lo largo de las orillas y en las islas del Lago Titicaca.

Aparentemente el maíz en esta área era el ingrediente principal de una bebida de gran importancia simbólica. Nuestras investigaciones sugieren que era principalmente consumido en forma de chicha. Sin embargo está claro que, a medida que se convertía en un cultivo común, el maíz fue incluido en otro tipo de platos, como es el caso de los guisos.

Encontrar restos arqueológicos de maíz no es una tarea simple. En Tiwanaku fue posible encontrar muchos granos y cúpulas carbonizadas que nos ofrecieron gran evidencia acerca de cuán común era en ese tiempo (Hastorf *et al.* 2006). Por otro lado Zarillo y otros (Zarillo *et al.* 2008) han identificado micro restos de maíz que datan del año 3050 a.C. en vasijas en el Ecuador. Dado que los granos eran probablemente muy escasos en los primeros asentamientos, nuestro proyecto incluyó la búsqueda y el estudio de fitolítos y granos de almidón en utensilios de piedra y cerámica en varios sitios Formativos en la Península Taraco (Logan *et al.* 2012). En adición a esto se intentó recuperar granos y cúpulas carbonizadas de muestras de flotación (Whitehead, 2007; Bruno, 2008).

II. MÉTODOS

Para este estudio, tres tipos de muestras arqueológicas fueron examinadas para fitolitos y granos de almidón: residuos carbonizados de cocción en ollas, restos de otros artefactos y muestras de suelo de contextos arqueológicos. Los artefactos analizados incluyeron piedras de moler (manos y batanes), el interior de vasijas de cerámica, dientes humanos, cuchillos, azadas de piedra y artefactos ceremoniales, incluyendo “trompetas” de cerámica y sahumadores. Siguiendo los protocolos metodológicos publicados (Pearsall et al.. 2004) con modificaciones realizadas debido a las condiciones de campo (Logan 2006:150-151), los artefactos fueron muestreados en tres fracciones: sedimentos 1 (pincel seco), 2 (pincel mojado) y 3 (ultrasonido) para garantizar la máxima recuperación. Se

recolectaron los residuos carbonizados de cerámica con herramientas metálicas limpias y procesadas mediante los procedimientos diseñados por Zarrillo (Zarrillo, 2004; Zarrillo *et al.* 2008) para la extracción de almidón y fitolitos. Muestras de suelo fueron procesadas usando métodos estándar (Pearsall, 2000).

Como parte de este estudio, hemos dedicado un esfuerzo considerable a probar métodos que ayuden a identificar la existencia de fitolitos diagnósticos de maíz aplicables a tierras altas, ya que la mayoría han sido desarrollados para su uso en las tierras bajas tropicales (i.e., Pearsall y Piperno, 1990, Pearsall *et al.* 2003), hábitat de comunidades vegetales muy diferentes. Esto es importante, porque a menudo hay sobreposición entre los fitolitos producidos en la familia de las gramíneas (a la cual también pertenece el maíz), por lo que todos los demás contribuyentes potenciales de un conjunto se deben descartar para establecer definitivamente la presencia de maíz. En consecuencia, hemos examinado la producción de fitolitos en la hoja y el material de inflorescencia de cada género de la familia de las gramíneas que se produce por encima de los 3000 msnm en los Andes (36 géneros, 52 especies), además de comparar estos fitolitos con las formas producidas en 7 diferentes variedades de maíz andino (Logan, 2006). Nuestros resultados indican que las variedades de maíz andino en los que se realizó la prueba no producen los fitolitos diagnósticos transversales grandes y muy grandes que se encuentran en las hojas de las variedades de maíz de tierras bajas descrito en Pearsall y Piperno (1990), también registrado por Perry *et al.* (2006). Sin embargo, hemos sido capaces de aislar formas de fitolitos que sólo se encuentran en la cúpula del maíz y el material de la gluma. Estos tejidos producen cantidades considerables de arandelas (redondeada a oval, o cuadrada) células cortas de fondo, una forma que suele caracterizar a las gramíneas pertenecientes a una subfamilia diferente (Pooideae, Festucoide) que domina en el altiplano andino. En nuestro estudio, encontramos una considerable superposición entre tipos de arandelas que se producen en el maíz y aquellas que se producen en las gramíneas Pooideae de la zona, poniendo en duda los métodos que se basan en la forma de la arandela para la identificación, sin tomar en cuenta a las hierbas silvestres (ej. Chávez y Thompson 2006; Thompson 2006). Sobre la base de nuestro estudio exhaustivo de las gramíneas de altura, encontramos dos formas únicas de fitolitos producidas sólo en glumas de maíz y cúpulas: la arandela de pliegue superior descrita en Pearsall *et al.* (2003), y una nueva forma de diagnóstico: la arandela estrecha alargada (ver Logan, 2006: Figura 4; ver Bozarth 1996:401).

Almidón de maíz fue identificado positivamente en los artefactos del Proyecto Arqueología de Taraco (PAT) en base a los criterios de identificación calculados y previamente publicados (Reichert 1913; Piperno y Holst 1998; Pearsall *et al.* 2004).

En Chiripa se implementó la flotación por agua, para colectar una sub muestra sistemática de frágiles plantas carbonizadas, huesos de micro-fauna, y otros tipos de artefactos pequeños, como una parte integral de la investigación. El sistema de flotación de agua

mecanizado usado en Chiripa es un montaje SMAP modificado (Watson 1976), con diferentes técnicas adicionales de procesamiento para incrementar la cantidad de material de plantas carbonizadas recuperadas de cada muestra de flotación. Usamos una malla de 0.5 mm. La metodología de excavación estandar incluyó la colección de al menos una muestra de suelo de tamaño estandar de cada locus que podría ser procesado en agua para extraer los artefactos. Los excavadores de campo fueron instruidos para muestrear cada locus colectando una muestra de flotación concentrada (bulk) de 10 litros y en ciertos contextos, como superficies de uso o basurales, se colectó una segunda muestra dispersa (scatter) de 10 litros, o muestra de suelo promedio (Lennstrom y Hastorf 1992). En adición, muchas muestras concentradas fueron tomadas sobre ciertas superficies, usualmente una muestra cada 50 cm. Una muestra de suelo concentrada es un solo bloque de suelo de 10 litros, con una proveniencia registrada de los ejes x ,y ,z. Una muestra dispersa es una colección de suelo distribuido a través de la matriz del locus para crear una vista promedio de lo que estuvo depositado dentro del suelo. Estas dos estrategias están implementadas juntas para proveer una visión completa del material artefactual de localizaciones específicas.

III. LA REGIÓN A TRAVÉS DEL TIEMPO

En esta ocasión nos gustaría presentar los diversos datos que tenemos acerca de la presencia de maíz en la cuenca sur del Titicaca, además de la historia de su producción y uso en un área que no es la más óptima para su crecimiento.

Voy a empezar describiendo los primeros asentamientos en la península de Taraco, Bolivia, enfocándome en dos de los sitios principales de esta región. Estos sitios son: Chiripa, un asentamiento del periodo Formativo Temprano y Medio conocido por su arquitectura ceremonial de larga duración, y Kala Uyuni, caracterizado como un asentamiento de gran tamaño y por la presencia de una plataforma ceremonial del Formativo Tardío en la falda de un ladera. Ambos sitios son pequeños comparados con el centro ceremonial de Tiwanaku, que crece en fama e influencia política alrededor del año 450 d.C, al principio del periodo conocido como Horizonte Medio (Figuras 1 y 2). Finalmente el maíz de Tiwanaku está en nuestra historia.

III.1 Formativo Temprano y Medio

Las primeras evidencias de arquitectura pública de larga duración en la cuenca sur del Titicaca aparecen durante el periodo Formativo Temprano (1500-800 a.C.) (Bennett, 1936, 1948; Kidder, 1956; Browman, 1978, 1991; Mohr Chávez, 1988; Portugal Ortiz, 1992; Lémuz Aguirre, 2001; Cordero nd).

En el corazón de la península de Taraco, el sitio de Chiripa se encuentra asentado sobre tres terrazas que se elevan sobre las orillas del lago Titicaca (Hastorf, 1999). Durante el

Formativo Temprano, estas terrazas naturales se modificaron culturalmente para construir los cimientos de un importante complejo arquitectónico.

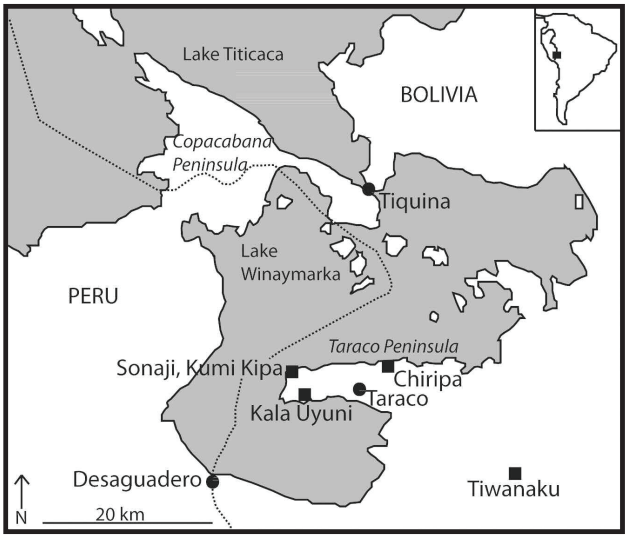


Figura 1. Plano de Cuenca del Titicaca.

Figura 2. Secuencia Formativo, 1500 a. C. - 500 D.C.

		HORIZONS OF SOUTH CENTRAL ANDES	SOUTHERN LAKE TITICACA BASIN	APPROXIMATE NUMBER OF GENERATIONS
		LATE HORIZON	INCA PACAJES	5 Generations
	AD 1400	LATE INTERMEDIATE PERIOD	EARLY PACAJES	20 Generations
	1000	MIDDLE HORIZON	TIWANAKU V	17 Generations
Tiwanaku IV/V			TIWANAKU IV	20 Generations
	600	EARLY INTERMEDIATE PERIOD	LATE FORMATIVE II (QEYA)	12 Generations
Late Formative	300		LATE FORMATIVE I (KALASSASAYA)	20 Generations
	0			
	200	EARLY HORIZON		
Middle Formative	500		MIDDLE FORMATIVE (LATE CHIRIPA)	30 Generations
			EARLY FORMATIVE (MIDDLE CHIRIPA)	10 Generations
Early Formative	1000	INITIAL PERIOD	EARLY FORMATIVE (EARLY CHIRIPA)	25 Generations
	1500 BC			

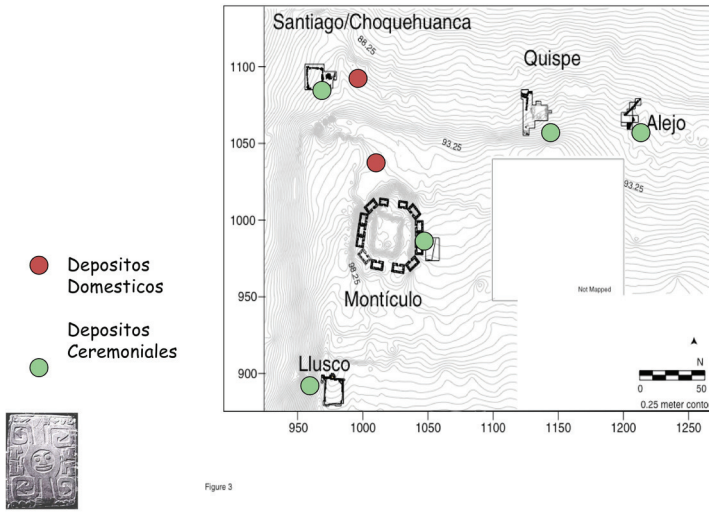


Figura 3. Excavaciones en Chiripa Formativo Temprano y Medio (1500 a 100 a.C.)

En Chiripa (Figura 3) la secuencia de ocupación cultural comienza con la construcción de varias superficies estucadas en el interior de muros de contención sobre la primera y tercera terraza (Figura 3, señalado por puntos gris claro). Junto con la superficie interior se encontraron restos de basura doméstica aunque no tenemos restos domésticos in situ para esta fase. Es posible que estos contextos hayan sido destruidos por la posterior construcción de la casa de Hacienda en la cercanía (representado por un punto gris oscuro en la terraza central en la figura 3).

Durante la ocupación temprana (Formativo Temprano) en Chiripa no encontramos diferencias significativas en la distribución de cerámica doméstica y ceremonial. Nuestro análisis sugiere que existía una tendencia hacia la mayor producción de vajilla con superficie pulida a través del tiempo. Hemos interpretado esto como la representación de un interés creciente en la presentación de los alimentos, aunque probablemente la comida era similar en ambos contextos.

De igual manera, parece que la distribución de restos de plantas y de animales consumidos como alimento en contextos domésticos y ceremoniales es similar (Hastorf, 1999). No hemos podido encontrar restos de maíz asociados con este periodo. Interpretamos esta falta de evidencia como que el uso de maíz no era todavía suficientemente común o que incluso no había llegado a la cuenca.

En la fase siguiente, el Formativo Medio (800-200 a.C.), el mundo social de la región parece mucho más activo. Vemos cambios sociales y arquitectónicos en diversos sitios

alrededor de la península. El paisaje se llena de gente y se crean nuevos asentamientos cada 4 kilómetros a lo largo de sus costas (Bandy 2001, 2004). En este periodo encontramos las primeras evidencia de maíz en Chiripa.

En Chiripa, en la parte alta de la terraza superior, se construyen una serie de pequeña estructuras sobre una plataforma elevada alrededor de un patio semi-subterráneo (puntos ceremoniales en la Figura 3). La construcción de este complejo debe haber tenido muchas ramificaciones en la construcción de identidad de la comunidad y probablemente nos dice algo acerca de su visión del mundo. El diseño arquitectónico les permite a todos los residentes del complejo la posibilidad de reunirse alrededor de una plaza central de 21 metros por 20 metros (Browman coms. pers.).

El diseño sugiere también una clara segregación espacial. Los habitantes del recinto interior se encontraban separados de la comunidad doméstica y tenían acceso visual al cielo, probablemente nocturno. El acceso a una reunión de este tipo era seguramente limitado, puesto que sólo unos pocos podían ingresar en los pequeños edificios construidos alrededor, con paredes de entre cinco y ocho metros de largo. La arquitectura misma de los edificios sugiere actividades privadas y ocultas.

Estos edificios fueron reconstruidos y remodelados una serie de veces. El proceso ilustra materialmente la preocupación que tenían los habitantes de Chiripa en brindar una atención regular a los edificios y su contenido. Al final de la secuencia de renovaciones se añadieron a las estructuras pequeños receptáculos donde se almacenaban reliquias importantes y posiblemente alimentos (Bruno y Whitehead 2003; Hastorf 2003). En adición a estos cuartitos hemos descubierto también pequeñas instalaciones en el interior de los edificios donde se encendían fuegos y carbonizaron plantas herbáceas, lo que sugiere también la práctica de sahumerios.

Excavaciones sistemáticas en el montículo han evidenciado la existencia de almacenamiento ceremonial, presentaciones y reuniones comunales. Más importante aún, el estudio de la arquitectura del complejo nos sugiere una imagen de acciones rituales centrífugas, que unen a toda la comunidad alrededor de áreas abiertas donde hemos encontrado la mayor cantidad de restos de alimentos; así como de acciones rituales centrípetas, que unen a grupos restringidos en los edificios privados.

Hemos descubierto la existencia de varios recintos semi-subterráneos individuales en las diferentes terrazas fuera del montículo, tal como se muestra en la Figura 3. Dentro de estas estructuras, que hemos interpretado como pequeñas unidades domésticas, vemos también la importancia de la especialización en la vida en Chiripa. En ellas no solamente hemos encontrado restos de quema y renovación similares al montículo sino también restos del procesamiento de artículos especiales. Por ejemplo en la estructura Quispe hemos encontrado un conjunto de piedras de moler que preservaron en su superficie

fitolitos de maíz (Paz Soria, 1999; Logan, 2006; Logan *et al.* 2012;). Estos restos fueron identificados en seis de las quince piedras por Amanda Logan y Deborah Pearsall. Gracias al descubrimiento en estas herramientas sabemos que el maíz ingresó a la cuenca sur del Titicaca cerca del año 500 a.C. Interesantemente, los herramientas con maíz tempranos están en lugares ceremoniales.

Durante el mismo periodo podemos encontrar un par de recintos semihundidos en el sitio de Kala Uyuni. Ahí, fitolitos de maíz fueron descubiertos en 13 de 20 muestras de suelo que incluían todas las fases de de ocupación en los tres sectores del sitio (Logan 2006). Estos incluyen 8 muestras provenientes de los patios hundidos en la parte superior de la colina (AC) y una muestra proveniente de un basurero doméstico en el Formativo Medio (AQ). Fitolitos de maíz se encontraron en los dientes de un entierro del Formativo Medio, y un grano de almidón de maíz en los dientes de otro.

Uno de los entierros (Locus 5282) consistía en un individuo que había sido decapitado y enterrado debajo de una de las paredes del patio hundido (Cohen y Roddick, 2007). Esto sugiere el consumo de maíz en un momento cercano a la muerte y/o durante la construcción del patio, probablemente como parte de un sacrificio votivo a la construcción de la estructura alrededor de 550 a.C.

III.2 El Formativo Tardío

La fase Formativo Tardío (200 a.C. - 400 d.C.) se caracteriza por el desarrollo de nuevas formas de arquitectura ceremonial en la península de Taraco. Existe también un cambio en la importancia relativa de los sitios arqueológicos. El uso del montículo en Chiripa se detiene y el patio hundido se remodela.

En Kala Uyuni (KUKU) vemos la construcción de nuevas estructuras ceremoniales en las faldas de la ladera con vista al lago (Kala Uyuni en la Figura 1). Excavaciones en este lugar han descubierto una serie de pequeñas estructuras que fueron construidas sobre sedimento estéril (Hastorf *et al.* 2010).

De los depósitos conectados a estos edificios sabemos que en esta época existe una división clara entre los conjuntos cerámicos encontrados en contextos ceremoniales y los encontrados en contextos domésticos. En los depósitos ceremoniales encontramos más cuencos decorados con borde rojo, mientras que en las áreas domésticas y basurales encontramos muchos más recipientes toscos y sin pintar, principalmente ollas. Esto es evidente cuando comparamos los contextos excavados en el edificio ASD2 en KUKU, la estructura ceremonial más completa que hemos descubierto hasta la fecha, donde encontramos muchos fragmentos de cuenco, con los contextos excavados en ASD 5, una estructura mucho menos trabajada con evidencia de fogones y ollas de cocina. Es interesante mencionar que cuatro muestras de suelo del interior de ASD2 tenían evidencia de

la presencia de maíz en el edificio.

Una nueva gama de formas cerámicas aparece durante este periodo. Todas parecen estar relacionadas con estos nuevos contextos ceremoniales. Además de vajilla de mayor tamaño para la presentación de alimentos podemos encontrar cuencos pequeños, "trompetas" de cerámica y evidencia de braseros con restos de hollín (Browman, 1989; Steadman, 1999, 2003, 2007). Uno de estos braseros tenía fitolitos de maíz, lo que nos sugiere que se utilizó chicha para extinguir el fuego.

En resumen, fue posible encontrar maíz en al menos 23 contextos del periodo Formativo. Todos ellos provenientes de áreas que hemos interpretado como recintos rituales. A pesar que Bruno (2008) pudo identificar restos de granos de maíz entre los restos macrobotánicos, este tipo de evidencia es relativamente escasa. La mayor parte de nuestra evidencia proviene de fitolitos y almidón que generalmente representan tanto granos, cúpulas y gluma. Esto sugiere la posibilidad que la mayoría de los granos de maíz eran molidos una vez que llegaban al sitio. Nosotros interpretamos esto como una línea de evidencia sólida que indica la producción de chicha en estos contextos tempranos.

A pesar de que tenemos evidencia clara de la presencia de maíz en los asentamientos del Formativo Tardío es probable que el grueso del consumo viniera de la importación a la región y no de la producción local. De todas maneras está claro que en esta época los residentes de la península empezaron a experimentar y seleccionar variedades de maíz para producirlo en los lugares más bajos de la cuenca.

III.3 El Horizonte Medio

Durante el periodo Horizonte Medio los pobladores de la cuenca sur del Titicaca tenían un compromiso muy diferente con el consumo de maíz en relación al que tenían sus antepasados en el periodo Formativo. Sabemos que el maíz estaba presente durante el apogeo político de Tiwanaku, entre 450 d.C. y 1100 d.C. Restos del mismo se han encontrado en el interior de vasos rituales conocidos como "kerus" a pesar que sabemos que no era posible producir maíz en el valle de Tiwanaku.

El estudio de restos macrobotánicos sugiere que se importaba en el valle una gran cantidad de maíz. Granos, restos de mazorca y residuos de bebida se encuentran en todo el centro urbano de Tiwanaku. De manera interesante existen concentraciones en las residencias domésticas tanto como en los contextos ceremoniales alrededor del principal edificio público, la pirámide escalonada conocida como Akapana (AK) (Figura 4; Hastorf *et al.* 2006).

En la Figura 4 podemos ver los ingredientes principales que se utilizaron en la preparación de comida en las áreas excavadas. La presencia de maíz es mucho más clara y densa

que en cualquier periodo anterior y todos parecen tener acceso directo a su consumo. El maíz aparece incluso en las viviendas más humildes, como es el caso de la Kk'arana (LK) (Kolata, 2003).

En las Figuras 5 y 6 podemos ver la ubicuidad y densidad de los principales grupos taxonómicos a los que pertenecen plantas que fueron utilizadas como alimento en el sitio. Los gráficos reflejan cual común era el maíz con una presencia de 25% (Wright *et al.* 2003). Vemos que la planta era procesada y consumida regularmente en todo lugar, es decir, se había convertido en el alimento básico para el mantenimiento de la ciudad.

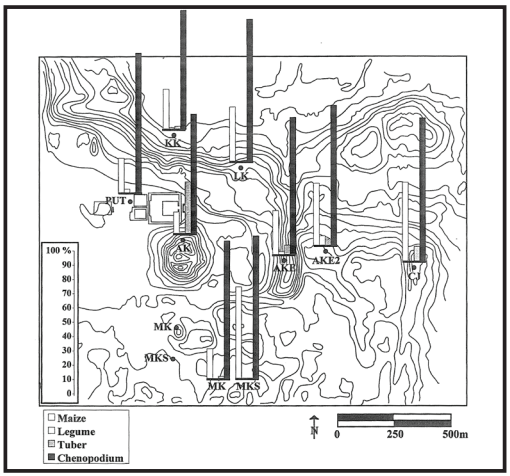


Figura 4. Ubicuidad de restos de maíz en contextos excavados en Tiwanaku PUT = Putuni, KK = Kek'arana, LK = La Kk'arana, AK = Akapana, AKE= Akapana este, CJ= Chiji Jawira, MK = Mullo Kunto, (Wright *et al.* 2003).

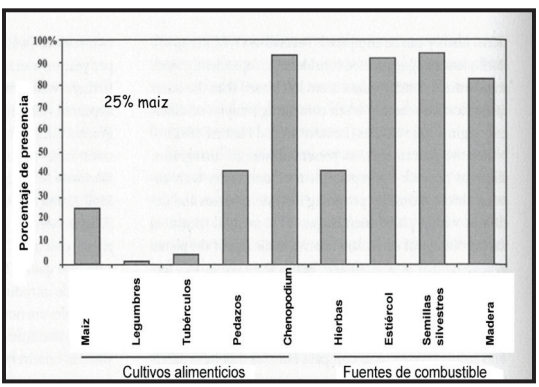


Figura 5. Ubicuidad de cultivos y fuentes de combustible en Tiwanaku (N = 933) (Hastorf *et al.* 2006).

¿Cómo fue esto posible? Creemos que este proceso está relacionado con la mayor importancia de las grandes caravanas de llamas que conectaban ambos lados de los Andes durante este periodo.

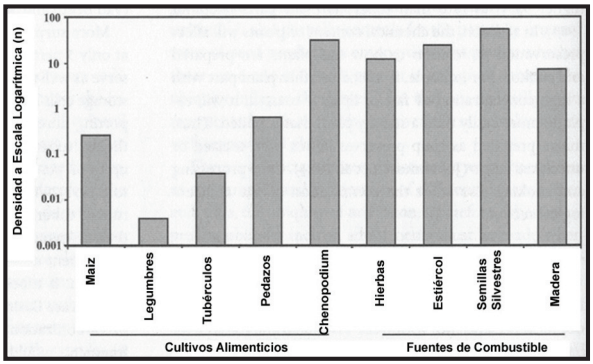


Figura 6. Densidad de cultivos y fuentes de combustible en Tiwanaku (N = 933) (Hastorf *et al*. 2006).

Desconocemos cual era el origen de todo el maíz que se consumía en Tiwanaku. ¿Venía de las orillas del lago Titicaca y sus islas? ¿O acaso venía de los valles cálidos hacia el este y el oeste de Tiwanaku? Necesitamos mucha más investigación al respecto y en este momento, gracias a la colaboración de María Bruno y William Whitehead, nos encontramos estudiando una sub-muestra de granos y cúpulas que hemos obtenido en Tiwanaku.

En adición a esto, hemos completado un análisis morfológico detallado de granos y cúpulas en asentamientos en los valles cálidos hacia el este y el oeste. Entre ellos se encuentran varios lugares donde creemos que se cultivó el maíz de Tiwanaku, como es el caso de los valles de Cochabamba, específicamente el sitio de Piñami, o el valle de Moquegua, en la costa del Perú.

Los resultados de estas mediciones brindan luz acerca de la producción y traslado de este importante cultivo hacia el corazón del altiplano (Figura 7).



Figura 7: Posibles centros de producción de maíz en el Horizonte Medio (Hastorf *et al.* 2006).

Nuestros datos sugieren que existe un claro movimiento de maíz desde ambas regiones hacia Tiwanaku en adición de la existencia de maíz proveniente de otras áreas que aún desconocemos. La Figura 8, por ejemplo, muestra las relaciones entre las medidas de ancho, ángulo superior, altura del corazón del grano y espesor de núcleo en la parte inferior para granos de las tres diferentes regiones que he mencionado anteriormente. Podemos ver que existe mucha más variación en los granos de Tiwanaku. Sin embargo podemos ver también que las medidas traslapan a los resultados que hemos obtenido tanto en Moquegua como en Cochabamba.

La Figura 9 muestra el resultado de las mediciones de ángulo, ancho, longitud central y altura de cúpulas para muestras de maíz de las tres regiones durante el Horizonte Medio. Los resultados muestran una vez más la gran variabilidad de maíz que existía en Tiwanaku. Muestran también que, al igual que en el caso de los granos, existe traslape entre estas mediciones en Tiwanaku y las mediciones de Moquegua y Cochabamba.

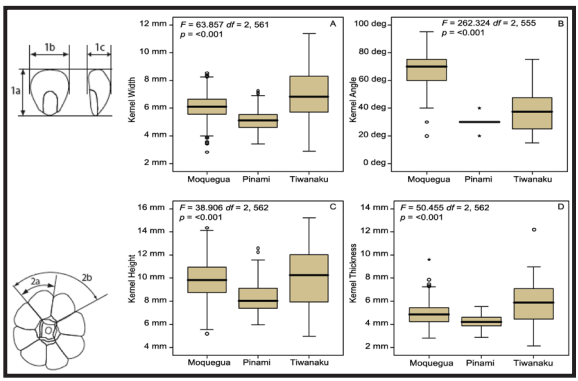


Figura 8. Diagramas de rectángulo de medidas de granos de maíz en tres sitios durante el Horizonte Medio (Hastorf *et al.* 2006).

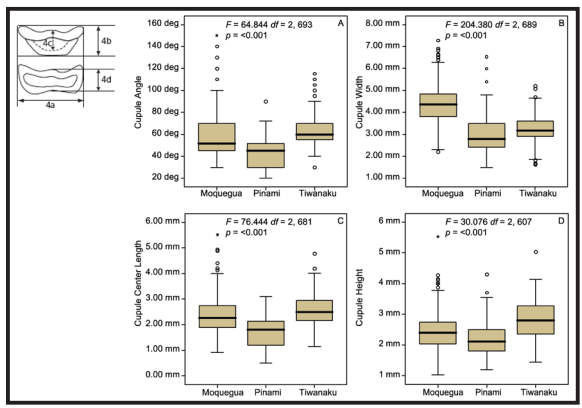


Figura 9. Diagramas de rectángulo de medidas de cúpulas de maíz en tres sitios durante el Horizonte Medio (Hastorf *et al.* 2006).

La comparación de las medias entre cada uno de los atributos morfológicos nos muestran que el maíz de Tiwanaku es parte de un conjunto discreto y con mucha más variabilidad de la que se encuentra en otras áreas. Sobre la base de los atributos medidos podemos postular que el maíz en Moquegua y parte del maíz en Tiwanaku era de una variedad con un número relativamente bajo de filas por mazorca (6-8) y de granos pequeños que variaban entre formas redondeadas y con pico. En contraste el maíz de Piñami en Cochabamba tenía un número relativamente alto de filas por mazorca (8-12) y una preponderancia de granos pequeños y redondeados (61%). Es interesante notar que en la actualidad existen todavía especies similares de maíz en ambas regiones.

Como hemos mencionado, esta evidencia parece indicar que parte del maíz que se consumía en Tiwanaku era transportado desde estas regiones. Sin embargo, ¿Cuánta más variabilidad encontramos en el maíz en el sitio? La Figura 10 ilustra esta situación. Podemos ver que los triángulos sugieren una extensión mucho más amplia que en cualquiera de las otras dos regiones. Esto sugiere la presencia de maíz con formas de grano muy variada y distinta de la que puede haber venido de solamente estas dos regiones. ¿De dónde venían estos granos? Esta es una pregunta que todavía no hemos podido responder.

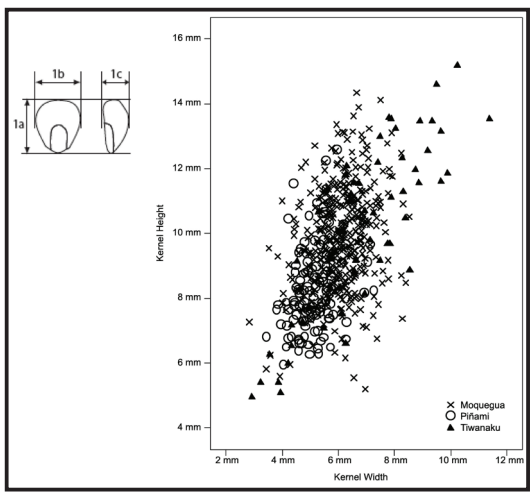


Figura 10. Diagrama de las mediciones de altura y ancho del corazón de grano. Los triángulos representan la variabilidad en Tiwanaku claramente mucho mayor que Piñami (círculos) y Moquegua (x) (Hastorf *et al.* 2006).

IV. CONCLUSIONES

A partir de nuestros estudios ahora sabemos mejor cuán valioso era el maíz para los residentes del altiplano. Fueron ellos quienes se encargaron de importarlo, fomentar su consumo y finalmente propagarlo en la región desde el periodo Formativo.

Los residentes de Tiwanaku claramente invirtieron mucha energía e interes para importar maíz de zonas de alto rendimiento (Hastorf *et al.* 2006). Es muy posible que el gran cantidad de este importante cultivo se comercializara en la cuenca durante todo el Horizonte Tardío, el tiempo de los Inkas. Es también muy probable que antes, durante el Horizonte Medio se produjera localmente, en diversas partes en las orillas del lago Titicaca. Sin embargo es imposible que la producción local no hubiera sido responsable de la increíble cantidad y variabilidad de maíz descubierta en el sitio de Tiwanaku. El maíz era un producto ajeno, 'exótico' a la región, aunque fue claramente aceptado e integrado a la vida local.

El maíz fue el alimento preferido de los estados alto andinos. Esto es claro cuando nos ponemos a pensar que, aun a pesar del trabajo que exigía su transporte, ocupaba un lugar privilegiado entre los alimentos ceremoniales durante el imperio de Tiwanaku, y antes en el Formativo Tardio. Tomando en consideración los claros vínculos entre los pueblos de la cuenca sur del Titicaca y el posterior imperio de los Inka, no es de extrañar que el uso del maíz se extendiera a lo largo del tiempo.

Aquí hemos presentado la larga historia de este alimento en la cuenca, empezando cerca del año 1500 a.C., cuando era todavía un objeto exótico y limitado, hasta su popularización hacia cerca del año 1000 d.C. En tiempos mucho más tardíos el maíz se consume con absoluta regularidad y crece normalmente en las orillas del lago sagrado de los Inka.

Gracias al nuevo conocimiento que hemos adquirido, y a la aplicación de nuevas técnicas de análisis de restos macro y microbotánicos ahora nos encontramos en mejores condiciones de hacer preguntas mucho más profundas acerca de la importancia social y política de este cultivo en la región. Esperamos algún día poder comprender con exactitud como las comunidades locales en el altiplano se integraron en una visión mucho más extensa y cosmopolita a través de un cultivo exótico, al que probablemente otorgaron virtudes sagradas al utilizarlo en contextos públicos y ceremoniales. Nos queda mucha investigación por completar para entender completamente la historia del maíz en los Andes.

Agradecimientos
A las comunidades de la península de Taraco que son muy amables y están abiertas al proyecto de Taraco (PAT). Gracias a Heidi Lennstrom, Melanie Wright, Maria Bruno, William Whitehead, Amanda Logan y Deborah Pearsall por su trabajos en los restos de botánicos. A Alan Kolata por abrir su proyecto a las paleoetnobotánicas. Gracias por la traducción al Español a Eduardo Machicado, y finalmente gracias a Carolina Belmar, Verónica S. Lema y la Universidad Internacional SEK por el taller fabuloso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bandy, M. 2001 Population and History in the Ancient Titicaca Basin, Bolivia. Disertación Doctoral (PhD), Department of Anthropology, University of California-Berkeley. Ann Arbor: University Microfilms International.

Bandy, M. 2004 Fissioning, Scalar Stress, and Social Evolution in Early Village Societies. *American Anthropologist* 106(2): 322-333.

Bandy, M. y C.A. Hastorf 2007 Kala Uyuni, an early political center in the Southern Lake Titicaca Basin. En: *Contributions of the Archaeological Research Facility Monograph Publications,* No. 64 Universidad de California, Berkeley.

Bennett, W.C. 1936 Excavations in Bolivia. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History* 35(4): 329-507.

Bennett, W.C. 1948 A revised sequence for the south Titicaca Basin; A reappraisal of Peruvian archaeology. *Memoirs of the Society for American Archaeology* 4: 90-92.

Bozarth, S. 1993 Maize *(Zea mays)* Cob Phytoliths from a Central Kansas Great Bend Aspect Archaeological Site. *Plains Anthropologist* 38:279–286.

Bozarth, S. 1996 *Pollen and opal phytolith evidence for prehistoric agriculture and wild plant utilization in the lower Verde River Valley, Arizona.* Departmento de Antropologia, Universidad de Kansas, Lawrence.

Browman, D. 1978 The temple of Chiripa (Lake Titicaca, Bolivia). En: *El Hombre y La Cultura Andina*, *III Congreso Peruano,* editado por R. Matos Mendieta, pp. 807–813. Editora Lasontay, Lima

Browman, D.L. 1989 Chenopod cultivation, lacustrine resources, and fuel use at Chiripa, Bolivia. *The Missouri Archaeologist* 47, 137-172.

Browman, D.L. 1991 The dynamics of the Chiripa polity. *Presentación en el 47th International Congress of Americanists,* New Orleans.

Browman, D.L. n.d. The 1974-1975 *Excavations at the Monticulo Inner Temple.* Manuscrito Inédito.

Bruno, M.C. 2008 *Waranq Waranqa: Ethnobotanical Perspectives on Agricultural Intensification in the Lake Titicaca Basin (Taraco Peninsula, Bolivia).* Disertación Doctoral Inédita. Department of Anthropology, Washington University in St. Louis.

Bruno, M.C. y W.T. Whitehead 2003 *Chenopodium* cultivation and Formative Period agriculture at Chiripa, Bolivia. *Latin American Antiquity* 14(3), 339-355.

Cohen, A. B. y A. P. Roddick 2007 Excavations in the AC (Achachi Coa Kkollu) sector, En: The Taraco Archaeological Project's 2003 Excavations at Kala Uyuni. En: *Contributions of the Archaeological Research Facility Monograph Publications,* editado por C.A. Hastorf y M.S. Bandy, No. 64, pp. 41-66. University of California, Berkeley.

Cordero Miranda, G.. n.d. *Las Ruinas de Chiripa.* Manuscrito inédito.

Hastorf, C.A. 1994 Introducción. En: *Corn and Culture in the Prehistoric New World,* editado por S. Johannessen and C. A. Hastorf, pp. 1-2, 395-398. Westview Press, Minnesota Anthropology Series, Boulder, Colorado.

Hastorf, C.A. 1999 Early Settlement in Chiripa, Bolivia: Research of the Taraco Archaeological Project. En: *Contributions Archaeological Research Facility Monograph Publications,* No. 57. University of California, Berkeley.

Hastorf, C.A. 2003 Community with the ancestors: ceremonies and social memory in the Middle Formative at Chiripa, Bolivia. *Journal of Anthropological Archaeology* 22: 305-332.

Hastorf, C.A. 2006 Domesticated Food and Society in Early Coastal Peru. En: *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands,* editado por W. Balée y C. Erickson, pp. 87-126. Columbia University Press, New York.

Hastorf, C.A. y S. Johannessen 1993 Pre-Hispanic political change and the role of maize in the central Andes of Peru. *American Anthropologist* 95(1):115-138.

Hastorf, C.A., W.T. Whitehead, M.C. Bruno y M. Wright 2006 The Movements of Maize into Middle Horizon Tiwanaku, Bolivia. En: *Histories of Maize: Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize,* editado por J. E. Staller, R. H. Tykot y B. F. Benz, pp. 429–448. Academic Press, San Diego.

Hastorf, C. A, L. Steadman, K. M. Moore, A. Roddick, M. Bruno, E. Machicado, M. Goodman-Elgar, J. M. Capriles, R. Fontenla Álvarez, H. Sistrunk, D. Hu, A. Harkey and B.A. Langlie 2010 Excavaciones en Kala Uyuni Informe de la Temporada 2009 del Proyecto Arqueológico Taraco, Presentado a la Unidad Nacional de Arqueología de Bolivia, Febrero 2011

Kidder II, A.V. 1956 Digging in the Titicaca Basin. *University of Pennsylvania Museum*

Bulletin 20(3), 16-29.

Kolata, A. K. (ed.) 2003 *Tiwanaku and Its Hinterland: Archaeology and Paleoecology of an Andean Civilization.* Volume 2: Urban and Rural Archaeology. Smithsonian Institution Press, Washington.

Lémuz Aguire, C. 2001 Patrones de asentamiento arqueológico en la Península de Santiago de Huata, Bolivia. Licenciatura de Arqueología, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz.

Lennstrom, H.A. y C.A. Hastorf 1992 Testing old wives' tales in paleoethnobotany: a comparison of bulk and scatter sampling schemes from Pancán, Peru, *Journal of Archaeological Science* 19:205-229.

Logan, A. 2006 *The Application of Phytolith and Starch Grain Analysis to Understanding Formative Period Subsistence, Trade, and Ritual on the Taraco Peninsula, Highland Bolivia.* Tesis de Maestría, University of Missouri.

Logan, A., C. A. Hastorf y D. Pearsall 2012 "Let's Drink Together": Early Ceremonial Use Of Maize In The Titicaca Basin. *Latin American Antiquity* 23(3):235–258.

Mohr Chávez, K. L. 1988 The significance of Chiripa in Lake Titicaca Basin developments. *Expedition* 30(3): 17-26.

Paz Soria, J. L. 1999 Excavations in the Llusco Area. En: Early Settlement at Chiripa, Bolivia: Research of the Taraco Archaeological Project, En: *Contributions Archaeological Research Facility Monograph Publications,* editado por C. A. Hastorf, No. 57, pp. 31-36. University of California, Berkeley.

Pearsall, D. 2000 *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures.* Second Edition. Academic Press, San Diego.

Pearsall, D.M., K. Chandler-Ezell y A. Chandler-Ezell 2003 Identifying maize in neotropical sediments and soils using cob phytoliths. *Journal of Archaeological Science* 30:611-627.

Pearsall, D. M., K. Chandler-Ezell y J. A. Zeidler 2004 Maize in Ancient Ecuador: Results of Residue Analysis of Stone Tools from the Real Alto Site. *Journal of Archaeological Science* 31:423–442.

Pearsall, D. M. y D.R. Piperno. 1990 Antiquity of Maize cultivation in Ecuador: summary and reevaluation of the evidence. *American Antiquity* 55:324–336.

Piperno, D. R. e I. Holst 1998 The presence of starch grains on prehistoric stone tools from the humid neotropics: indications of early tuber use and agriculture in panama. *Journal of Archaeological Science* 25:765-776.

Piperno, D. R. y D. M. Pearsall 1993 Phytoliths in the reproductive structures of Maize and Teosinte: implications for the study of maize evolution. *Journal of Archaeological Science* 20:337–362.

Piperno, D. R. A. J. Ranere, I. Holst, J. Iriarte y R. Dickau 2009 Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium b.p. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *PNAS* 106 (13):5019–5024.

Portugal Ortíz, M. 1992 Aspectos de la cultural Chiripa. *Textos Antropológicos* 3: 9-26.

Reichert, E. T. 1913 *The Differentiation and Specificity of Starches in Relation to Genera, Species, Etc.* Carnegie Institute of Washington, Philadelphia.

Staller, J., R. Tykot y B. Benz (eds) 2006 *Histories of Maize: Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize.* Elsevier, San Diego.

Steadman, L. H. 1999 The ceramics, en Early Settlement at Chiripa, Bolivia: Research of the Taraco Archaeological Project. En: *Contributions of the Archaeological Research Facility Monograph Publications,* editado por C. A. Hastorf, No.57, pp. 61-72. Universidad de California, Berkeley.

Steadman, L. H. 2003 *Análisis Cerámico,Proyecto Arqueologico Taraco Informe de la Temporada de Campo 2003: Excavaciones en Kala Uyuni,* pp. 64–84 .Presentado a la Unidad Nacional de Arqueología de Bolivia.

Steadman, L. H. 2007 Ceramic analysis, Kala Uyuni, an early political center in the Southern Lake Titicaca Basin. En: *Contributions of the Archaeological Research Facility Monograph Publication, e*ditado por M.S. Bandy y C. A. Hastorf, No. 64, pp. 67–112. Universidad de California, Berkeley.

Watson, P. J. 1976 In pursuit of prehistoric subsistence: A comparative account of some contemporary flotation techniques. *Mid-Continental Journal of Archaeology* 1(1): 77-100.

Whitehead, W. T. 2007 *Exploring the Wild and Domestic: Paleoethnobotany at Chiripa, a Formative Site in Bolivia,* Disertación doctoral inédita. Department of Anthropology, Universidad de California, Berkley.

Wright, M. F., C.A. Hastorf y H. A. Lennstrom 2003 Pre-Hispanic agriculture and plant use at Tiwanaku: social and political implications. En: *Tiwanaku and Its Hinterland: Archaeology and Paleoecology of an Andean Civilization. Volume 2: Urban and Rural Archaeology,* editado por Alan L. Kolata, pp.384-403. Smithsonian Institution Press, Washington.

Zarillo, S. 2004 *Extraction procedure for starch and phytoliths from carbonoized pottery resideus.* Ms on fies, University of Calgary.

Zarillo, S., D. M. Pearsall, J. S. Raymond, M.L. Tisdale y D. J. Quon 2008 Directly dated starch residues document early Formative maize (Zea mays L.) in tropical Ecuador. *PNAS* 105(13):5006-5011.

EL MAÍZ (*ZEA MAYS* L.) PREHISPÁNICO EN CHILE CENTRAL

PREHISPANIC MAIZE (*ZEA MAYS* L.) IN CENTRAL CHILE

María Teresa Planella[1]
Fernanda Falabella[2]

RESUMEN

Los antecedentes acerca de domesticación local o de adopción de especies de origen vegetal en la región central de Chile son prácticamente inexistentes y requieren del esfuerzo de más investigaciones dirigidas a ampliar este importante tema. Si bien desde hace años se reportan los macrorrestos de la mayoría de los sitios arqueológicos intervenidos y que ésta ha sido complementada con la identificación de microrrestos que está entregando información valiosa, aún faltan datos para evaluar los procesos mediante los cuales los cultivos se integran al consumo de los grupos prehispánicos en esta área. De esta manera, lo que presentamos a continuación, es el estado actual del conocimiento sobre ciertas características del maíz y las variaciones morfométricas que hemos advertido a lo largo del tiempo, así como la variabilidad existente entre distintos períodos y componentes culturales en relación a su uso.

PALABRAS CLAVE: Maíz, Chile central, grupos hortícolas

ABSTRACT

In Central Chile there has been little investigation on local plant domestication and how cultivated species were introduced and adopted by ancient human groups. Much more investigation is needed in order to understand such important processes. Although most archaeological excavations include archaeobotanical reports with macrobotanical identification and samples for microbotanical analyses that provide valuable information, there are still not enough data for an adequate evaluation of domestication processes and to understand how and why cultivated plants were introduced and adopted by prehispanic groups inhabiting this region. The purpose of this paper is to show the information available on some characteristics of maize, its morphometric variations through time, and the variability according to chronological periods and cultural groups.

KEY WORDS: Maize, Central Chile, horticultural groups

[1] Sociedad Chilena de Arqueología. mtplanella@gmail.com.

[2] Departamento de Antropología, FACSO, Universidad de Chile. ffalabella@vtr.net.

I. INTRODUCCIÓN

Los desarrollos culturales con registro de maíz en la zona central de Chile están adscritos a los períodos Alfarero Temprano (ca. 300 a.C. a 1200 d.C.), Alfarero Intermedio Tardío (ca. 1000 d.C. a 1450 d.C.) y Tardío (1450 d.C. a 1536 d.C.). Durante el período Alfarero Temprano coexistieron diversos grupos culturales. Sus inicios están marcados por el uso de la tecnología alfarera, asociada a modos de vida y tecnología lítica muy similar a la utilizada por cazadores-recolectores del período Arcaico anterior. Estos grupos, conocidos como Comunidades Alfareras Iniciales, mantienen formas de subsistencia basadas en recursos silvestres e incorporan la quínoa *(Chenopodium quinoa)* como planta cultivada. Hacia el 200 d.C. se evidencia una realidad cultural diferente, correspondiente a grupos Bato, los que si bien mantienen una alta movilidad espacial y dieta basada en las plantas silvestres y caza, muestran cambios sustantivos en sus prácticas funerarias (posición ventral con extremidades inferiores hiperflectadas y hacia atrás), en las características de las vasijas y adornos corporales (tembetá). Se trata de grupos con unidades sociales primarias pequeñas, con escasas evidencias de formas de integración social a nivel regional. Estos grupos se mantienen en la zona hasta los inicios del período Intermedio Tardío. Hacia el 400 d.C. existen evidencias claras de la presencia de grupos sociales con una identidad cultural diferente, los grupos Llolleo, quienes ocupan los mismos espacios en el centro de Chile y que también están presentes hasta el período Intermedio Tardío. Las diferencias con los grupos Bato son de diversa índole. Utilizan collares de cuentas de piedra como adornos corporales; formas y decoraciones particulares en sus vasijas domésticas; sus prácticas funerarias incluyen ofrendas con vasijas y entierros de niños o adultos jóvenes en urnas de cerámica; utilizan estrategias expeditivas en la fabricación del instrumental lítico; tienen lugares de residencia más permanentes y niveles de cohesión social regional, manifestadas, entre otros, por lugares de reunión con abundancia de jarros para beber y pipas para fumar. El patrón de asentamiento y los restos alimenticios recuperados de los sitios son coherentes con grupos hortícolas.

Hacia el 1000 d.C. aparecen expresiones de nuevas realidades culturales conocidas como cultura Aconcagua en el curso medio e inferior del río Aconcagua y hasta el río Cachapoal, y como Putaendo en el valle superior del río Aconcagua. Los cambios culturales son muy profundos, los que afectan las técnicas y formas de artefactos líticos, los adornos, las prácticas funerarias y la tecnología alfarera. Cambian las formas de las vasijas (abundancia de formas abiertas) y las decoraciones plásticas del período Alfarero Temprano dan paso a motivos abstractos y geométricos plasmados con color. Estos grupos mantienen una organización social relativamente simple, sin grandes jerarquías espaciales y un patrón de asentamiento disperso, en la cual el ordenamiento se basa en unidades familiares socio-territoriales. Tienen nuevas formas de congregación social, entre las que destacan los rituales funerarios en cementerios separados de las zonas residenciales. La abundancia de molinos con superficie de molienda amplia, manos de moler y restos de plantas cultivadas devela que la subsistencia dependía fuertemente de estos cultivos. El

aumento de la frecuencia de camélidos en las basuras domésticas evidencia un mayor uso y cercanía con estos animales. Son estos grupos los que reciben a los incas a mediados del siglo XV. La presencia e impacto de estos últimos fue diferencial. En algunos lugares se advierte una fuerte impronta material y simbólica del Tawantinsuyu, pero en otros las formas de vida se mantuvieron sin grandes transformaciones.

La región central de Chile tiene condiciones ambientales de tipo mediterráneo, con clima templado de veranos cálidos y secos e inviernos fríos y con precipitaciones. La topografía está marcada por dos cordones montañosos que corren con orientación norte-sur, la cordillera de Los Andes hacia el oriente con alturas de hasta 6000 msnm y la cordillera de la Costa hacia el poniente cuyas cimas pueden alcanzar alturas cercanas a los 3000 msnm (Figura 1). Entre éstas se desarrollan abundantes espacios de inclinación suave y/o planos, con suelos fértiles y apropiados para los cultivos, en especial los situados en las terrazas aluviales asociadas a ríos y esteros. Las condiciones ambientales permiten el desarrollo de una amplia variedad de especies de plantas silvestres con buenas propiedades para la alimentación, producción de artefactos y medicinales, así como lugares aptos para desarrollar cultivos de secano y muchas fuentes de agua para mejorar las condiciones de humedad por medio de canales y acequias.

II. EL PERÍODO ALFARERO TEMPRANO Y LAS PRIMERAS EVIDENCIAS DE MAÍZ

En la región central de Chile, la presencia de *Zea mays* se constata en el sector costero desde el primer siglo a.C. con las fechas regionales más tempranas de 38 a.C.-224 cal d.C.[1], evidencias que se obtuvieron en depósitos de grupos Bato, reportados en el sitio Las Brisas 3 (Belmar y Quiroz, 2003; Rivas y González 2008), y luego en contextos de grupos Llolleo en el que se presenta un conjunto de cultígenos tales como *Chenopodium quinoa, Lagenaria sp. Cucurbita sp y Phaseolus sp.* (Planella y Tagle, 1998, 2004; Planella *et al*. 2010b). Las características, sp. de los primeros maíces analizados, tomadas de mazorcas y granos o cariopses del sitio La Granja en el valle del río Cachapoal (datado entre 500 y 1000 d.C.) corresponden a mazorcas de pequeño tamaño, ca. de 5cm de largo, con solo ocho hileras o "corridas" que se ordenan en pares de cariopses (Figura 2). Estos son muy pequeños, de forma redondeada en el ápice y de tipo "reventador", lo que se delata por el aspecto alveolar de su carbonización. Este tipo de maíz concuerda con la raza Curahua en la dureza de sus granos reventadores que aún existe en la región central, particularmente en el sector de secano costero, y también se podría adscribir al maíz de raza Araucano de la zona sur de Chile que presenta ocho corridas y un tamaño que no alcanza los 10 cm de longitud (Timothy *et al.* 1961; Paratori et al. 1990).

[1]Fechado con 2 sigmas obtenido del rasgo 1, unidad 17 donde se recuperaron 13 restos de *Chenopodium quinoa* y 1 *cf Zea mays.* La unidad 7 y 9, a la profundidad donde se recuperó un fragmento de coronta de maíz, tiene una fecha de 443-989 cal d.C.

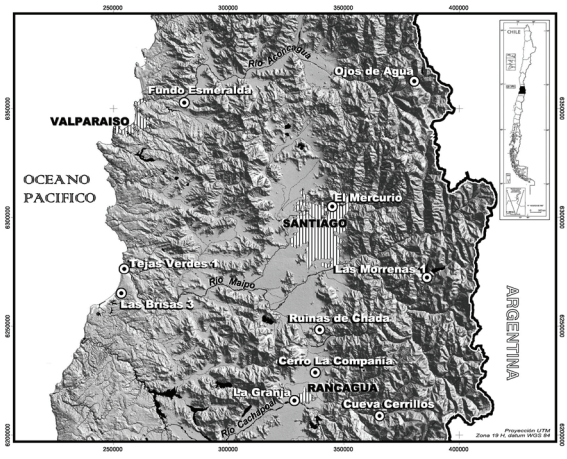


Figura 1. Mapa de Chile central con sitios arqueológicos mencionados en el texto.

La presencia de *Zea mays* en el período Alfarero Temprano también ha sido detectada por otras líneas de evidencia. En la fase II del sitio El Mercurio en donde se obtuvieron diez fechas por termoluminiscencia (TL) entre 300 ±140 años d.C. y 1080 ± 90 años d.C. Los estudios realizados en los contenidos de los ceramios de ofrenda de los enterratorios incluyeron también análisis de microrrestos obtenidos tanto en el material raspado de las paredes interiores de las vasijas que contenían macrorrestos de maíz, como en los sedimentos de color amarillo contenidos en jarros. Se reportó una representatividad de 83.3% de silicofitolitos Panicoideae en los primeros y 89% de silicofitolitos Panicoideae en los segundos (McRostie 2006; Planella *et al.* 2010a). Los análisis de isótopos estables en la apatita de muestras óseas de diez individuos del área de funebria son coherentes con estos hallazgos, dando un promedio de δ13Cap de -9.0 ± 1.4 ‰ que corresponde a un consumo moderado de maíz (Falabella *et al.* 2008).



Figura 2. Mazorca (marlo) y cariopses carbonizados de *Zea mays* del sitio La Granja.

Los ejemplos anteriores provienen de sitios del valle central, pero también los hay en el ecosistema altoandino. En la cordillera, en el curso medio del río Yeso a 2450 msnm, se

encuentra el sitio Las Morrenas 1 que presenta ocupaciones del período Arcaico IV (1260 a 941 cal a.C.) y sobre éstas, del período Alfarero Temprano. En estos últimos depósitos (rasgos de fogón y sector asociado a un molino) se recuperaron cariopses carbonizados enteros y fragmentados de tipo "reventador" junto a otros cariopses de maíz que presentan una hojuela fina que los cubre desde su parte basal hasta cerca del ápice, atributo que no se había visto en otros sitios estudiados (Figura 3). Uno de ellos mide 4 mm de largo x 2 mm de ancho en el sector distal, y 1,5 mm de espesor; es de forma alargada con superficie distal ligeramente redondeada; de costado presenta un perfil plano-convexo y no tienen suficientes elementos diagnósticos para adscribirlos a una variedad específica de maíz (Planella *et al.* 2005). Están asociados a semillas de *Nicotiana corymbosa* (Planella *et al.* 2012b) frutos de flora andina y Poaceae silvestres del área. Se destaca la ubicación de este sitio por su proximidad a pasos cordilleranos hacia la vertiente oriental de la cordillera andina, que facilita las posibilidades de contactos con grupos foráneos e intercambio de conocimientos acerca de cultígenos y donde las fechas directas sobre maíces en el sitio Gruta del Indio (Rincón del río Atuel, Centro Oeste de Argentina) remiten a tiempos bastante similares (Gil *et al.* 2006).



Figura 3. Cariopse carbonizado de *Zea mays* del sitio de las Morrenas 1.

Es usual encontrar restos de maíz en los sitios del período Alfarero Temprano, lo que indica que su presencia era ubicua pero hay consenso entre los investigadores de su escasa representatividad. Las condiciones climáticas y de recursos hídricos de la región central habrían sido propicias para la adopción y cultivo a nivel hortícola de este alimento en un escenario social de comunidades de baja demografía, con patrón de asentamiento disperso (Sanhueza et al. 2007) y notorio desarrollo de actividades de orden ritual (Planella *et al.* 2000, Falabella *et al.* 2001; Planella *et al.* 2012a). Lo interesante es que, si bien las condiciones locales contribuían a la factibilidad de incorporar estos cultivos, su adopción debe haber sido mediatizada por las percepciones culturales de quienes habitaban la re-

gión. Estudios de isótopos estables en individuos de costa, interior y cordillera de contextos Bato y Llolleo muestran que en los individuos Bato, la señal del maíz en los huesos es muy heterogénea, con individuos que muestran una ausencia de su consumo hasta otros que reflejan que están consumiendo maíz en bajas cantidades. Los individuos Llolleo en cambio, muestran el δ13C sistemáticamente enriquecido (promedio δ13Ccol de -13.5 ‰ ± .7 y δ13Cap de -7.7 ‰ ± .7) lo que hace pensar en su incorporación como alimento regular en la dieta (Falabella *et al.* 2008; Tykot *et al.* 2009).



Figura 4. Fragmentos de una mazorca y un cariopse no carbonizados del sitio Cueva Cerrillos.

III. PERÍODO INTERMEDIO TARDÍO, CAMBIOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS

Los atributos morfológicos del maíz evidencian algunos cambios en el período Intermedio Tardío, en la cultura Aconcagua (ca. 1040 a 1450 d.C.). Esta población continúa habitando la región en la modalidad de asentamientos dispersos, con sitios funerarios en túmulos y posición extendida de los individuos, a diferencia del período anterior. Hay mazorcas, de forma alargada con perfil cilíndrico que presentan entre 8 y posiblemente 16 hileras muy regulares y apretadas entre sí, lo que se evidencia en la disposición de las cúpulas (Figura 5). Cambia también la frecuencia y ubicuidad de macrorrestos de maíz, como se puede apreciar por ejemplo en un rasgo de fogón del sitio Tejas Verdes 1, donde fueron recuperados 372 restos entre mazorcas, fragmentos de cúpulas y cariopses carbonizados, representando un 66,66% del total de macrorrestos analizados (Planella 2005). Es importante señalar que también los frutos de *Chenopodium quinoa* muestran un tamaño mayor (entre 1,8 y 2mm de diámetro) que en los contextos del período Alfarero Temprano (1,2 a 1,5 y 1,8 mm). En el sitio Fundo Esmeralda, en Quillota (Venegas

2011), se encontraron vasijas cerámicas como ofrendas funerarias de individuos de la cultura Aconcagua. En una de ellas, un puco con decoración exterior e interior, se efectuó un raspado del residuo adosado a las paredes interiores de la base para análisis de microfósiles. Con ello se detectó la presencia de silicofitolitos de *Zea mays*, *Phaseolus sp. y Cucurbita sp.*, como parte del contenido de la ofrenda (Planella *et al.* 2008).

El análisis de isótopos estables en 23 individuos (femeninos y masculinos) confirma estas diferencias y demuestra un aumento significativo en el consumo de plantas C4 (Zea mays) en las poblaciones locales, en relación a las del período Alfarero Temprano. Los valores del carbono aumentan a un promedio δ13Ccol de -11.6 ‰ ± 0.8 y δ13Cap -6.6 ‰ ± 0.8 lo que representa aproximadamente 53 por ciento de maíz en la fracción proteica y 42.7 por ciento en la dieta total. Es interesante en el mismo estudio que los valores isotópicos promedio del carbono son más positivos en los individuos masculinos, diferencia que podría estar señalando un consumo diferencial entre ambos sexos, tal vez atribuible al acceso y consumo preferencial por parte de los hombres, a la chicha o muday de maíz en el marco de las relaciones interpersonales (Falabella *et al.* 2008). Por su parte en asentamientos del valle central, hay una cantidad importante de restos de vasijas para almacenaje, como es el caso del sitio Ruinas de Chada, en Angostura de Paine (Planella y Stehberg 1997) que sugiere la guarda de los productos cultivados en los valles, y artefactos de molienda de gran capacidad que sugieren una intensificación de su procesamiento. En esta sociedad son comunes los pucos o cuencos con decoración pintada en ambas superficies, posiblemente utilizados en la distribución de los alimentos ya sea al interior de las unidades familiares o en agasajos en instancias de relaciones sociales (Planella *et al.* 2010b).



Figura 5. Fragmento de mazorca (marlo) carbonizada del sitio Tejas Verdes 1.

IV. EL PERÍODO TARDÍO. EL MAÍZ EN EL CONTEXTO EXPANSIVO INCA.

Las avanzadas inca en el territorio central de Chile, apoyadas por mitimaes diaguitas, trajeron consigo el incremento de plantas y variedades cultivadas, las que han sido registradas en sitios arqueológicos entre los ríos Choapa (Belmar y Quiroz 2006) y Cachapoal, una extensión de los campos de cultivo y sus sistemas de irrigación. En el Tambo Ojos de Agua en el curso superior de la cuenca del río Aconcagua, se encontró restos carbonizados de corontas y cariopses de maíz, con atributos algo distintos a los recuperados en sitios de las poblaciones locales, junto a otros varios cultígenos, como *Chenopodium quinoa*, *Phaseolus sp.*, *Capsicum sp.*, *Lagenaria sp.*, *cf. Solanum tuberosum*, Helianthaeae y semillas de *Prosopis sp.* (McRostie 2005). Por su parte, en la fortaleza del Cerro de la Compañía o del Inga, en la cuenca del río Cachapoal al sur de Santiago, se recuperaron del interior de kollcas, tanto brotes carbonizados como corontas de *Zea mays*, *Chenopodium quinoa, Lagenaria sp. Helianthus sp., Madia chilensis* y frutos de flora nativa (Rossen *et al.* 2010). Este sitio tiene varios fechados por TL, entre 1430 d.C. y 1530 d.C. para la ocupación inka (Planella *et al.* 1991). Pero la realidad de la fuerte presencia de macrorrestos de maíz en este período Tardío, y los antecedentes etnohistóricos disponibles acerca de su abundancia en plantaciones de los valles centrales, no se corresponden con los resultados isotópicos obtenidos, y que nos plantean considerar situaciones culturales vinculadas al significado y funcionalidad del maíz en ese contexto social. En la muestra de contacto inca analizada (17 individuos) bajan los valores del colágeno y la apatita, sugiriendo que la ingesta de maíz es menor que durante el período Intermedio Tardío, con valores promedios de δ13Ccol -13.1 ‰ ± 1.2 y δ13Cap -7.2 ‰ ± 0.9. Los individuos analizados estaban asociados a vasijas Inca local y vasijas fase Inca. Estos resultados llevan a reflexionar acerca del significado y función del maíz en la población inca que habrían afectado las formas de producción, distribución y uso de este producto y sus derivados en esta región. La importancia dada al maíz en otros territorios del Tawantinsuyu sirve de referente en cuanto que las cosechas estaban prioritariamente relacionadas y destinadas a las festividades y necesidades de reciprocidad dentro del sistema de poder incaico (Hastorf y Johannessen 1993). Este uso selectivo del maíz, con contenidos rituales, podría explicar el menor acceso de la población común a este alimento no obstante haya aumentado la extensión de estos cultivos en la zona, pero sin abandonar sus consumos de productos tradicionales previos a estos nuevos eventos de intervención cultural, social y económica (Planella *et al.* 2010b).

V. DISCUSIÓN

Los problemas para tener un panorama más claro acerca de la adopción del maíz, al menos en esta región, se deben principalmente a que la información obtenida por los distintos grupos que trabajan los sitios arqueológicos continúa estando dispersa, y no se ha efectuado una sistematización de la misma a nivel regional. Esta es una tarea pendiente, dada la importancia del tema tanto en el aspecto de relaciones culturales como

para entender la diacronía que atañe a la presencia del maíz en relación a otras áreas aledañas del cono sur de América. Surgen diversas preguntas: ¿el tipo de mazorcas definido en el sitio La Granja es de los primeros maíces que llegaron a esta región o habían otras variedades contemporáneas? ¿Cuál fue la ruta o las rutas por donde llegó el maíz a la región central de Chile? ¿Quiénes fueron los actores sociales o intermediarios de esta introducción? ¿Cuáles fueron para las sociedades locales los primeros objetivos de su adopción, y cómo fue cultural y socialmente reinterpretada esta adquisición?

En relación a la ruta o rutas por donde llegó el maíz a la región central de Chile, es importante destacar en primer lugar que en Chile no hay vestigios de ancestros locales de *Zea mays* lo que corrobora que el proceso de domesticación se produjo en otros territorios. Los restos arqueológicos con fechas más tempranas en Chile se han encontrado en el territorio norteño lo que puede estar dependiendo de las condiciones favorables de preservación que exhibe esta región. Las fechas más tempranas publicadas hasta ahora para la presencia de maíz (marlos y cariopses, asociados a cuyes) en contextos de quebradas costeras del norte provienen del sitio Tiliviche 1 B (Núñez 1986) con dataciones que van desde el 4760 a 2720 a.C. en el período Arcaico Tardío (García 2007). En un comienzo con escasa representatividad, para luego mostrar una paulatina mayor presencia a medida que los asentamientos indican patrones semi estables, algunos en aldeas aglutinadas del período Medio y con clara presencia generalizada y mayor ubicuidad en sitios del Intermedio Tardío, y finales de éste como Caserones en que ya se demuestra una agricultura en andenerías y huertas. Los antecedentes señalan que tanto el maíz, como otros cultígenos, fueron obtenidos e introducidos al norte de Chile ya sea desde el altiplano boliviano, las selvas occidentales o sur de Perú. Esto certifica que la domesticación del maíz no tuvo lugar en los ambientes de este territorio, pero que su adopción, posterior cultivo y almacenaje tuvieron un importante valor y rol social.

En Guatacondo 1 (valles interiores de la región de Tarapacá, Norte Grande de Chile) (90 d.C.) se hizo un estudio morfométrico de los restos de maíz en 84 mazorcas y granos, logrando identificar tres razas: Harinoso Tarapaqueño, Chulpi y Chucutuno chico (James 1980, citado en García 2007). Estas razas, según lo publicado por Timothy *et al*. (1961), provienen de cultivos en sitios de altura, y son similares a razas de colecciones de Bolivia y Perú. Sobre el Harinoso Tarapaqueño, Paratori *et al.* (1990), señala que su rango de adaptación es entre los 400 a 1050 msnm de altitud con una distribución geográfica en Chile que abarca solo la primera y segunda Regiones. Estas razas de maíz hasta ahora no se han encontrado en sitios arqueológicos de Chile central. Si bien no descartamos que pueda deberse a la escasa preservación de restos orgánicos en esta zona, llama la atención que en los catastros de razas de maíz existentes en Chile (Paratori *et al.* 1990; Timothy *et al.* 1961), se describen diferencias entre las razas de las zonas norte y centro–sur, y las que hemos podido identificar entre los restos arqueológicos de Chile central muestran mayor similitud con las características de estas últimas (Falabella *et al.* 2008).

Nos parece más probable, para explicar la presencia inicial del maíz en la zona central de Chile, orientar la atención hacia el norte Semiárido y/o el Centro-Oeste de Argentina. Con ambas áreas la prehistoria ha demostrado relaciones tanto directas como indirectas desde los inicios de las ocupaciones arcaicas. Esto está facilitado por los pasos cordilleranos y el uso reiterado de las veranadas en las vegas altoandinas. En el norte semiárido el sitio San Pedro Viejo Pichasca, un alero rocoso en el valle del río Hurtado con una secuencia desde el período Arcaico hasta el Alfarero Temprano, tiene fechas AMS actualizadas de 850 y 925 d.C. sobre restos de maíz, identificados como de las razas Capio Chico Chileno, Curagua y Negrito Chileno, (Rivera 2006) asociados a *Phaseolus vulgaris* datados entre 540 y 780 d.C. (Kaplan y Lynch 1999). Si bien inicialmente se pensó que estos tenían mayor antigüedad por su posición estratigráfica, estos fechados directos los sitúan en tiempos de la cultura El Molle. El maíz está presente en otro alero (El Salto) y en algunos otros sitios de la cultura El Molle, y aumenta su representatividad con la ocupación diaguita e inca (Belmar y Quiroz 2006).

En el Centro-Oeste de Argentina las fechas directas sobre maíz señalan su presencia desde inicios de la era (2.200 14C años a.p.) (Gil *et al*. 2006) en el sitio Gruta del Indio, en contextos Atuel II, asociado a *Chenopodium quinoa, Lagenaria sp., Cucurbita sp. y Phaseolus vulgaris.* Entre los maíces de Gruta del Indio Rusconi describe dos variedades "uno con folículos huecos y otros en que los granos se adherían en un pequeño pedúnculo elevado y propio del marlo." (Rusconi 1961-62, en Hernández 2002:158) los que han sido identificados como *Zea mays var. minima* y *var. amylacea* (Lagiglia 2001). Fechas similares se han reportado en la Cueva Ponontrehue con Zea mays var. indurata y para la cultura Ansilta en el valle de Calingasta, San Juan (Gambier 1977). La mayor cantidad de las muestras de Ansilta correspondieron a *Zea mays var. indurata* y solo una, las más moderna, a *Zea mays var. amylacea* de acuerdo a los análisis de F.A. Roig (Gambier 1977). Estas descripciones señalan que tal como lo han propuesto otros investigadores para la región de Cuyo (Bárcena *et al.* 1985), en Chile central los maíces más tempranos recuperados de contextos arqueológicos corresponderían a maíces Curagua o de cariopses duros y solo con posterioridad aparecerían las razas y/o variedades amiláceas, cuyos cariopses presentan endosperma harinoso, proceso que también se ha descrito para la puna del Noroeste argentino (Oliszewski 2012).

En síntesis, los antecedentes disponibles muestran una cronología más temprana para los sitios de más al norte y mayor afinidad de los maíces de esas regiones con las variedades de Perú, Bolivia y Colombia. Los maíces de Chile central en cambio tienen una cronología similar a los de la región del Centro-Oeste de Argentina y mayor similitud con las razas descritas para esa región.

Las circunstancias sociales en que se produjo la adopción del maíz en la zona central de Chile han sido motivo de reflexión teniendo como trasfondo el tipo de sociedades que fueron protagonistas de este proceso (Sanhueza *et al.* 2003; Planella *et al.* 2010b). El

maíz no fue el primer cultígeno adoptado por estas poblaciones y tampoco se relacionó directamente con la dieta en sus primeros momentos. A su vez, no todos los grupos del período Alfarero Temprano lo utilizaron con la misma intensidad ni con los mismos fines. El maíz obligó a las poblaciones que lo adoptaron a cambiar sus hábitos de movilidad en pos del cuidado necesario para obtener eficacia en el cultivo. Concomitante con esto seguramente surgen una serie de prácticas rituales relacionadas a rogativas por obtener buenas cosechas, abundancia de lluvias y otros aspectos sociales y económicos relacionados con la horticultura. En este aspecto son relevantes las diferencias comprobadas entre grupos sociales contemporáneos (Bato y Llolleo) que ocuparon los mismos ecosistemas. Es una clara constatación que el simple conocimiento y posibilidad de acceso y manejo de un recurso no basta para la incorporación cultural de su uso o consumo.

Agradecimientos
Parte de estos trabajos se realizaron con los proyectos Fondecyt 1940457, 1970071 y 1040553. Agradecemos el apoyo del Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio para los estudios efectuados en la localidad de Tejas Verdes. Este trabajo recibió enriquecedores comentarios por parte de los evaluadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bárcena, R., F. A. Roig y V. G. Roig 1985 Aportes arqueo-fito-zoológicos para la prehistoria del N.O. de la provincia de Mendoza: la excavación de Agua de la Tinaja I. *Trabajos de Prehistoria 42:311-363.*

Bascur, G. y J. Tay 2005 Colecta, caracterización y utilización de la variabilidad genética en germoplasma chileno de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agricultura Técnica* 65(2):135-146.

Belmar, C. y L. Quiroz 2003 *Informe análisis de material arqueobotánico. Primeras medidas de mitigación y plan de manejo arqueológico Proyecto Las Brisas de Santo Domingo Sur. V Región de Valparaíso.* Investigadora Responsable Pilar Rivas. Manuscrito en Informe entregado al Consejo de Monumentos Nacionales.

Belmar, C. y L. Quiroz 2006 Recursos vegetales de un asentamiento Inka en territorio Diaguita (Sitio Loma Los Brujos, Valle Illapel, (IV Región). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 25: 79-97.

Falabella, F., M. T. Planella y B. Tagle 2001 Pipes and smoking tradition in the prehispanic societies of the Early Ceramic Period of the central region of Chile. *Eleusis* 5:137-151.

Falabella, F., M. T. Planella y R.H. Tykot 2008 El maíz (*Zea mays* L.) en el mundo prehispánico de Chile central. *Latin American Antiquity* 19(1):25-46.

Falabella, F., L. Cornejo, I. Correa, E. Latorre, M. Vásquez y L. Sanhueza 2010 Los escondrijos en reparos rocosos de la zona de El Pangal y sus componentes culturales. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena,* pp.718-727. Ediciones Kultrun, Valdivia.

Gambier, M. 1977 *La cultura de Ansilta.* Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Fac. Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.

García, M. 2007 *Plantas y Arqueología del Complejo Pica Tarapacá.* Memoria para optar al título profesión al de Arqueóloga. Departamento de Antropología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago.

Gil, A., R., H. Tykot, G. Neme y N. Shelnut 2006 Maize on the Frontier; Isotopic and Macrobotanical Data from Central- Western Argentina. En: *Histories of Maize: Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize,* editado por J. E. Staller, R. H. Tykot y B. F. Benz, pp. 199-214. Academic Press, New York.

Hastorf, C. y S. Johannessen 1993 Pre-Hispanic political change and the role of maize in the Central Andes of Peru. *American Anthropologist* 95:115-138.

Hernández, A. M. 2002 Paleoetnobotánica en el sur de Mendoza. En: *Entre Montañas y desiertos: Arqueología del sur de Mendoza,* editado por A. Gil y G. Neme, pp. 157-180. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Kaplan, L. y T. F. Lynch 1999 *Phaseolus* (fabaceae) in archaeology: AMS radiocarbon dates and their significance for pre-colombian agriculture. *Economic Botany* 53(2):261-272.

Lagiglia, H. 2001 Los orígenes de la agricultura en Argentina. En: *Historia Argentina prehispánica*, editado por E. Berberian y A. Nielsen, pp: 41-81. Editorial Brujas, Córdoba.

McRostie, V. 2005 *Informe paleoetnobotánico Sitio Tambo Ojos de Agua.* Manuscrito inédito.

McRostie, V. 2006 Informe de actividades en laboratorio en Missouri. En Informe *final Proyecto Fondecyt 1040553*. Manuscrito inédito.

Núñez, L. 1986 Evidencias arcaicas de maíces y cuyes en Tiliviche: hacia un semisedentarismo en el litoral fértil y quebradas del norte de Chile. *Chungara* 16-17: 25-47.

Olisewski N. 2012 La variabilidad racial del maíz y los cambios sociales duran-

te el primero y segundo milenio d.C. en el Noroeste Argentino. En: *Las manos en la masa. Arqueologías, Antropologías e Historias de la Alimentación en Suramérica,* editado por M. P. Babot, M. Marschoff y F. Pazzarelli, pp. 271-297. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades, Córdoba.

Paratori, O., R. Sbárbaro y C. Villegas 1990 *Catálogo de recursos genéticos de maíz de Chile.* Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago.

Planella, M. T., R. Stehberg, H. Niemeyer, B. Tagle y C. Del Río 1991 La fortaleza indígena del Cerro Grande de La Compañía (Valle del Cachapoal) y su relación con el proceso expansivo meridional Incaico. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomo II,* pp. 403-421. Ediciones de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Temuco.

Planella, M. T. y R. Stehberg 1997 Intervención inka en un territorio de la cultura local Aconcagua de la zona centro-sur de Chile. *Tawantinsuyu* 3: 58-78.

Planella, M. T. y B. Tagle 1998 El sitio agroalfarero de La Granja: un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. *Publicación ocasional Museo Nacional de Historia Natural 52*.

Planella, M. T., F. Falabella y B. Tagle 2000 Complejo Fumatorio del período Alfarero Temprano en Chile central. *Contribución Arqueológica* 5(1):895-909.

Planella, M. T. y B. Tagle 2004 Inicios de presencia de cultígenos en la zona central de Chile, períodos Arcaico y Alfarero Temprano. *Chungara* 1387-399.

Planella, M. T. 2005 Cultígenos prehispanos en contextos Llolleo y Aconcagua en el área de desembocadura del río Maipo. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 38:9-23.

Planella, M. T., L. Cornejo y B. Tagle 2005 Alero Las Morrenas 1: evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile central. *Chungara* 37(1) 59-74.

Planella, M. T., L. Quiroz y C. Belmar 2008 *Informe de avance de análisis de sedimentos contenidos al interior de un puco del período Intermedio Tardío, procedente de excavaciones del sitio Fundo Esmeralda, San Pedro, Quillota.* Manuscrito inédito.

Planella, M. T., V. McRostie y F. Falabella 2010a El aporte arqueobotánico al conocimiento de los recursos vegetales en la población alfarera temprana del sitio El Mercurio. En: *Actas/2 del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena,* pp. 1255-1265. Editorial Kultrun, Valdivia.

Planella, M. T., F. Falabella y B. Tagle 2010b Reconstruyendo cocinas y recuperando sabores de Chile central prehispano. En: *Historia y Cultura de la Alimentación en Chile,* compilado por C. Sciolla, pp.63-85. Editorial Catalonia, Santiago de Chile.

Planella, M. T., C. Belmar, L. Quiroz y D. Estévez 2012a Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del período Alfarero Temprano, y sus implicancias sociales. *Revista Chilena de Antropología* 25:93-119.

Planella, M. T., K. Collao-Alvarado, H. Niemeyer y C. Belmar 2012b Morfometría comparada de semillas de Nicotiana (Solanaceae) e identificación de semillas carbonizadas provenientes de un sitio arqueológico en Chile central. *Darwiniana* 50 (2): 207-217.

Rivas, P. y J. González 2008 Las Brisas-3, sitio agroalfarero temprano en Santo Domingo. V Región, Chile. *Clava* 7:27-49.

Rivera, M. 2006 Prehistoric Maize from Northern Chile. An Evaluation of the Evidence. En: *Histories of Maize: Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography,* Domestication*, and Evolution of Maize,* editado por J. E. Staller, R. H. Tykot y B. F. Benz, pp. 403-413. Academic Press, New York.

Rossen, J., M. T. Planella y R. Stehberg 2010 Archaeobotany of Cerro del Inga, Chile, at the Southern Inka Frontier. En: *Distant Provinces in the Inka Empire,* editado por M. A. Malpass y S. Alconini, pp. 15-43. University of Iowa Press.

Sanhueza, L., M. Vásquez y F. Falabella 2003 Las sociedades alfareras tempranas de la cuenca de Santiago. *Chungara* 35(1):23-50.

Sanhueza, L., L. Cornejo y F. Falabella 2007 Patrón de asentamiento en el período alfarero temprano de Chile central. *Chungara* 39: 103-115.

Timothy, D. H., B. Peña y R. Ramírez 1961 *Races of maize in Chile.* National Academy of Sciences, Washington D.C.

Tykot, R. H., F. Falabella, M.T. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza y C. Becker 2009 Stable Isotopes and Archaeology in central Chile: Methodological insights and interpretative problems for dietary Reconstruction. *International Journal of Osteoarchaeology* 19:156-170.

Venegas, F., H. Avalos y Andrea Saunier 2011 *Arqueología e historia del curso medio e inferior del río Aconcagua.* Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso.

REFLEXIONES PRELIMINARES EN TORNO A LA EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA ECONÓMICA DE DOS PLANTAS ALIMENTICIAS REGISTRADAS EN EL SITIO INKA EL SHINCAL: ALGARROBO (*Prosopis spp.*) Y MAÍZ (*Zea mays*)

PRELIMINARY THOUGHTS ABOUT THE EVALUATION OF THE ECONOMIC IMPORTANCE OF TWO FOOD PLANT AT THE INKA SITE OF EL SHINCAL: ALGARROBO (*Prosopis spp.*) AND MAIZE (*Zea mays)*

Aylen Capparelli [1]

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es reflexionar acerca de la evaluación de la importancia económica de una planta alimenticia con respecto a otra, en virtud de sus macrorrestos carbonizados. Se realiza el intento de comparar dos taxa: el algarrobo *(Prosopis spp.)* y el maíz *(Zea mays)* recuperados del sitio Inka El Shincal (Argentina). El empleo de factores de conversión nos permitió realizar una evaluación cuantitativa preliminar en un fogón doméstico y vislumbrar que las cantidades recuperadas de algarrobo estarían subrepresentadas. Las bajas cantidades de restos de maíz en los contextos imposibilitó, por el momento, el reconocimiento de algún factor que permita hacer cuantitativamente comparables ambos taxa.

PALABRAS CLAVE: arqueobotánica cuantitativa, El Shincal, maíz

ABSTRACT

The aim of this paper is to reflect on the evaluation of the economic importance of food plants on the base of their charred macroremains. It makes an attempt to compare two taxa: algarrobo *(Prosopis spp.)* and maize *(Zea mays)* recovered from the Inka site of El Shincal (Argentina). The use of conversion factors allowed us to perform a preliminary quantitative evaluation on a domestic hearth and envision that the amount of algarrobo recovered would be underrepresented. The low amounts of corn parts in the different site contexts precluded, by the moment, the recognition of some factor that allows us to make quantitatively comparable both taxa.

KEY WORDS: quantitative archaeobotany, El Shincal, *Prosopis*, maize

[1] CONICET-UNLP, División Arqueología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900), La Plata aylencapparelli@fcnym.unlp.edu.ar

I.INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es reflexionar acerca de una recurrente inquietud en arqueobotánica, la evaluación de la importancia económica de una planta alimenticia con respecto a otra, a partir de sus macrorrestos carbonizados. El aspecto económico es abordado aquí en el sentido que le da Dennell (1976), quien define a la economía como "los modos y proporciones en los que las plantas son explotadas" (mi traducción). Se entiende que esos modos y proporciones de uso de una especie vegetal están enmarcados dentro de una relación bidireccional Hombre-planta, tal como la concibe la Etnobotánica (Jones 1941; Alcorn 1997), y que están vehiculizados a través de prácticas que reflejan, tanto el conocimiento ecológico tradicional (Berkes 1993) como la concepción que cada sociedad posee acerca del mundo vegetal en el que está inmersa (Toledo 1992). En particular, el trabajo apunta a comparar dos especies comestibles: el algarrobo *(Prosopis spp.)* y el maíz *(Zea mays)*, dentro de un mismo establecimiento arqueológico: el sitio Inka El Shincal. Dichas especies fueron seleccionadas en virtud de ser los taxa de mayor frecuencia y ubicuidad recuperados del sitio mencionado (Capparelli 2009), cuyo registro de uso no se restringe a éste, sino que incluye gran cantidad de otros sitios arqueológicos de Argentina, de variadas áreas geográficas y cronologías, así como de otros países sudamericanos (ver más abajo).

Se es consciente, como se verá más adelante, de que éste no es un trabajo concluido, por lo que se alerta al lector en el sentido de que no encontrará una resolución al problema planteado. Esto es más evidente incluso en el caso del maíz, por razones que se exponen más adelante. A pesar de estas limitaciones, creemos que vale la pena presentar este escrito a modo de ensayo preliminar que contribuya a iniciar una discusión acerca de la temática planteada con la perspectiva de mejorarla en el futuro, con mayor cantidad de aportes propios y de aquellos provenientes de otros investigadores.

Antecedentes en la evaluación de la importancia económica de una especie vegetal en el pasado, sobre la base de macrorrestos

Evaluar la importancia económica relativa de una especie vegetal respecto a otra para una sociedad pasada, en un espacio y tiempo determinado, ha sido una inquietud frecuente en arqueobotánica desde hace varias décadas. Aunque existieron casos puntuales previos en los que esta variable intentó ser estimada (Helbaek 1952; Renfrew 1972; Mac Neish 1967; ver discusión en Jones 1991), fue Dennell (1976) uno de los primeros en proponer un cambio hacia una escala de análisis más compleja en el estudio de esta temática. Dennell (1976), quien, como mencionamos anteriormente, define a la economía como "los modos y proporciones en los que las plantas son explotadas", considera que es solo a través de su estudio que se puede acceder a conocimientos más detallados sobre una sociedad pasada, tales como la composición nutricional de dietas basadas en vegetales, los tipos de sistemas de cultivos a los que pertenece cada planta domesticada

o las maneras en que distintas poblaciones superaron las fluctuaciones estacionales en la obtención de alimentos. Aunque la definición de Dennell está planteada desde un sentido amplio, la evaluación de la importancia económica de las especies vegetales ha sido mayormente dirigida a aquellas utilizadas como comestibles, y a éstas nos referiremos en el presente trabajo.

En un principio, y paralelamente al surgimiento de la arqueobotánica como disciplina, la importancia económica de las plantas en la dieta era evaluada principalmente por la cantidad relativa de cada taxon en una muestra de un sitio/periodo determinado, o por la cantidad de muestras en que un determinado taxon fue dominante (i.e. Helbaek 1952; Renfrew 1972). No obstante, a partir del empleo de técnicas sistemáticas de mayor eficiencia en la recuperación de macrorrestos (French 1971) se pudieron obtener muestras más representativas de cada sitio arqueológico en particular y se comenzó a observar que no todas las plantas numéricamente importantes en las muestras arqueobotánicas eran económicamente importantes (i.e. semillas de malezas abundantemente recuperadas junto a restos de procesamiento poscosecha de cultivos), y que la baja representación numérica de una especie no necesariamente significaba que esa especie fuera escasamente usada o económicamente menos importante que otra (i.e. legumbres que no requieren demasiada preparación dejan menos rastros que plantas que requieren mayor procesamiento postcosecha) (Dennell 1976). Esto significaba que la representatividad diferencial de cada especie (más específicamente de órganos y partes de órganos de las mismas) en una muestra arqueobotánica, tanto en lo que se refiere a presencia/ausencia como en la cantidad absoluta recuperada, estaba influenciada por otros diversos factores (Cohen 1974), además de su intencionalidad o no de uso y la intensidad del mismo.

Es así que durante la década del ’70 y del ’80 se comienza a reconocer a las actividades precosecha (Hillman 1973), cosecha (Hillman y Davis 1990) y postcosecha (Dennell 1976; Hillman 1981, 1984; Jones 1984; ver más detalle en Capparelli *et al*. 2011) como importantes factores que afectan la representatividad diferencial de cada especie (más específicamente de órganos y partes de órganos de las mismas) en una muestra arqueobotánica. Por ejemplo, se observa que determinadas preparaciones postcosecha, llevadas a cabo inmediatamente antes del consumo de alimentos, pueden dar lugar a la depositación primaria de restos fragmentados (fragmentación pre-depositación) en el registro arqueológico (i.e. para granos de trigo en Hillman 1981). Asimismo, en el caso de restos carbonizados, se comienza evaluar en forma más precisa el efecto diferente que pudo tener una carbonización intencional respecto a una accidental y las distintas vías por las que las partes vegetales pudieron llegar a los fuegos arqueológicos (i.e. Hillman 1981), así como la implicancia que el proceso de carbonización en sí mismo puede haber tenido en el estado de preservación de los restos y en la fragmentación post-depositación (i.e. Hillman 1984; Hillman *et al.* 1983). Simultáneamente, Schiffer aporta su análisis sobre los procesos tafonómicos post-depositacionales, naturales y culturales, que potencial-

mente pueden afectar el registro arqueológico en general (Schiffer 1983), incluyendo el arqueobotánico en particular (Pochettino y Capparelli 2006-2009). Además, se reconoce también, ya para esa época, que un deficiente diseño de muestreo, o el empleo de técnicas inadecuadas de recuperación de macrorrestos, pueden tener un efecto negativo en la representatividad de los mismos (i.e. Hillman 1981). Por este motivo, se sugirió, por un lado, tener suficiente cantidad de muestras provenientes de la mayor cantidad de estructuras o áreas de actividad posibles, realizar réplicas del muestreo en áreas de actividad potencialmente similares y procesar muestras de tamaño suficiente como para que reflejen la totalidad de las plantas presentes en cada área de actividad; así como también emplear técnicas que maximicen la recuperación de macrorrestos, por lo que la flotación (Hillman 1981) o el cernido con malla fina resultarían inevitables en los trabajos de investigación desarrollados posteriormente.

Teniendo en mente los factores antes mencionados, los cuales son posibles fuentes de sesgos a nivel cuali-cuantitativo, es evidente que tanto la presencia/ausencia de partes de órganos vegetales como su cantidad numérica absoluta no son fáciles de interpretar en una muestra arqueobotánica en términos de la importancia económica de cada especie. La cantidad numérica es aún más afectada por estos factores, que los valores de presencia/ausencia, por lo que en algunos casos (i.e. Hubbard 1975) se ha intentado estimar la importancia de cada taxon solo a través del cálculo del porcentaje de muestras en los que estuvo presente (= ubicuidad), sin considerar dato alguno de cantidad absoluta de los mismos. En una revisión más extensa sobre los problemas de la cuantificación de restos vegetales, Hubbard y Clapham (1992), basados sobre casos del Viejo Mundo, plantean que una muestra arqueobotánica no refleja la economía de la sociedad que le dio origen, sino tan solo algunas de las especies usadas por ésta; y que analizar la composición exacta de una muestra arqueobotánica es generalmente irrelevante para evaluar significancias económicas o ecológicas de cada taxón, a menos que ésta provenga de contextos primarios bien definidos. En este sentido, estos autores estipulan que para que una muestra pueda ser analizada en términos estadísticos más complejos, debe tener una integridad arqueológica tipo A o B, las cuales se caracterizan porque su origen puede ser definido en forma precisa, es decir sin ambigüedades, en contraste con aquellas tipo C, de las cuales su contexto arqueológico no es claramente entendido. Según Hubbard y Clapham (1992:118-9), en el caso de estas últimas el análisis de su composición exacta tiene relevancia principalmente para conocer los procesos tecnológicos que dieron origen a la muestra, pero no son muestras aptas para estimar la importancia relativa de cada taxon.

Casi simultáneamente a dicha publicación, Jones G. (1991), escribe un detallado artículo sobre el análisis numérico en arqueobotánica, donde resume las aproximaciones llevadas a cabo por distintos investigadores hasta ese momento, tanto del Viejo como del Nuevo Mundo, marcando la necesidad de establecer una clara distinción entre: a- la cuantificación con el objeto de realizar descripciones precisas de los restos, y b-aquella

que tiene por objeto interpretarlos, es decir, trascender la mera descripción numérica y asignarles importancia. Aunque Jones (1991:67) es algo escéptica con respecto a las posibilidades de la segunda, realiza algunas consideraciones básicas a tener en cuenta. Por ejemplo, propone que antes de realizar una cuantificación, se deben tomar decisiones básicas sobre la forma en que los datos serán usados para el análisis estadístico, tales como qué variables serán incluidas. Éstas dependerán de las preguntas a responder, de la aproximación que se elija y del tipo de escala con que serán medidas dichas variables (i.e. nominal, en el caso del tipo de preservación; ordinal, en el caso del grado de preservación o distorsión; proporcional y porcentual, en el caso de la cantidad relativa, o relacional en el caso de la ubicuidad o la densidad respectivamente).

No obstante, tal como establece Popper (1988:59), en la búsqueda de definir la importancia relativa de las plantas en la economía es necesario primero establecer criterios no numéricos tales como el concepto de importancia que se pretende manejar (i.e. la contribución en cantidad o en calidad nutricional de cada alimento a la dieta; o el tiempo y trabajo que implica obtener los alimentos y procesarlos). Una vez que se haya elegido el criterio, uno puede trasladar el mismo a una relación numérica esperada entre los taxa, la cual será analizada a través de la elección de ciertas variables, elección que depende del tipo de resto vegetal considerado (Popper 1988). Popper (1988) y Kadane (1988) analizan las ventajas y desventajas de variables como la cantidad absoluta y ubicuidad-también llamada marca de frecuencia-; y Miller (1988) evalúa otras herramientas estadísticas como los rankings, la diversidad, y la estandarización de datos a través del cálculo de porcentajes, proporciones o relaciones entre dos variables (como la densidad o la frecuencia relativa %), u otras relaciones (tales como semillas:carbón de madera, semillas:cáscaras de nueces), que son viables siempre y cuando el potencial de preservación de las dos partes de la relación sea similar (ver también Kadane (1988)) . Una forma de homogeneizar variables que de otro modo serían difíciles de utilizar para construir una relación, es encontrar un factor de conversión que las haga comparables. Por ejemplo, Miller (1988) propone que mediante el cálculo del número mínimo de individuos (NMI) se podrían comparar cantidades de órganos presentes en un sitio arqueológico de una planta comestible con respecto a otra (i.e. granos de cereal vs. nueces). Aunque no siempre este índice ha sido realizado y utilizado de manera confiable (ver discusión en Hastorf 1988), recientemente Antolín y Buxó (2011) han presentado una propuesta para calcular el NMI de cariopses de cereales *(Hordeum* y *Triticum)* donde por primera vez se consideran, simultáneamente, numerosas variables que tienen que ver con: la parte del vegetal recuperada, el tipo de preservación, el tipo de fragmentación pre y post-carbonización, el estado de preservación del pericarpo, el brillo de su superficie, la presencia/ausencia de embrión y el grado de cambio debido a la carbonización. Estas variables funcionarían como los correlatos morfológicos de la mayoría de los factores mencionados al principio de este escrito, que afectan la representatividad de una muestra arqueobotánica. Antolín y Buxó (2011) aplicaron este análisis a un contexto claro de almacenaje, por lo que la muestra cumple con el requisito sugerido por Hubbard y Clapham (1992:118-9)

que estipula que para que pueda ser analizada en términos estadísticos más complejos su origen debe poder ser definido en forma precisa.

Este último tipo de factor de conversión (NMI) resultó útil, en el caso del presente trabajo, para aplicar al análisis de un producto basado en la utilización del grano de maíz (específicamente el maíz partido para locro); no obstante, para la vaina de *Prosopis* este factor, calculado a partir de la presencia efectiva de los fragmentos de un material que fue originalmente íntegro, no ha demostrado ser efectivo ya que la misma, al ser molida, se separa en varios de sus tejidos/órganos constituyentes, de los cuales algunos se convierten incluso en harina (epicarpo y mesocarpo), por lo que su integridad no puede ser reconstituida. Es por ello que en este último caso se recurrió aquí a la estimación de otros factores de conversión, que se construyeron a partir de indicadores determinados por medio de la arqueología experimental (ver más abajo).

Prosopis vs maíz en Suramérica

De las especies vegetales alimenticias recuperadas en forma de macrorrestos en Suramérica, el maíz es una de las domesticadas que más cantidad de especímenes ha aportado (Hastorf 1990, 1999, entre otros), en tanto que el algarrobo podría ser una de sus contrapartes silvestres (i.e. ver para Perú, Beresford Jones 2011; para Chile, Holden y Núñez 1993; para Argentina, Giovannetti *et al* 2008, entre otros). Al mismo tiempo, ambas son plantas que poseen gran cantidad de datos etnohistóricos y etnográficos que avalan su consumo, y que han sido utilizados para interpretar su uso en el pasado (i.e. ver para el maíz, Miller 1988; Popper 1988; Johanessen *et al.* 1990; y para el algarrobo, Capparelli y Lema 2011; Capparelli 2011). No obstante, cuál ha sido la importancia económica de una respecto a la otra en términos de dieta, fue tema de debate, aún irresuelto, desde hace décadas, en particular en Argentina. En forma explícita, esta pregunta ha sido formulada tanto para sitios tempranos (i.e. Korstanje y Würschmidt 1999) como tardíos (i.e. Capparelli 1997). En forma implícita, otros investigadores han asumido directamente que altos valores de ubicuidad o de frecuencia en macrorrestos de un taxon son indicadores de la mayor importancia económica de éste. Por ejemplo, para casos de sitios puneños analizados por Oliszewski, el maíz ocuparía el primer lugar entre los recursos económicos de valor alimenticio, tanto por su ubicuidad (Oliszewski 2009:92) como por su porcentaje relativo de frecuencia basado en valores absolutos (Oliszewski 2005:469), mientras que los valores de frecuencia absoluta de *Prosopis* ubicarían a este taxon en un, aún importante, pero segundo lugar (Oliszewski 2005:469).

Esta asociación de *Prosopis* y maíz se da en muchas sociedades agricultoras no sólo de Suramérica, sino también de América Central y del Norte, tanto para períodos pre- como pos-contacto (Smith 1967). Etnográficamente fue registrado, incluso, que durante la segunda mitad del siglo XX era común, desde U.S.A. a Argentina, que *Prosopis* y maíz se almacenaran simultáneamente en estructuras similares (Felger 1977; Sánchez Oviedo

1936). A juzgar por las aplicaciones culinarias que tradicionalmente posee el algarrobo en esta extensa área (ver por ejemplo más abajo aquellas registradas en el noroeste Argentino), es improbable que haya sido parte de alguna comida diaria principal en el pasado, tal como lo pudo haber sido el maíz, cuyo valor en este sentido es indiscutible. Sin embargo, pensamos que existen otras vías por las que una planta puede tener relevancia en la dieta. Por ejemplo, está comprobado el empleo del algarrobo en la preparación de bebidas (Lema *et al.* 2012) que han funcionado como elementos estructuradores de relaciones sociales y festividades. Incluso, aún cuando el algarrobo no haya formado parte de las comidas principales, puede haber formado parte de otras comidas cotidianas, tanto en las proximidades del sitio de residencia como durante las tareas agrícolas o pastoriles, por ser un recurso alimenticio inmediato y disponible en todo momento del día. Si bien el porcentaje de proteínas y vitaminas A, C y D de los frutos de *Prosopis* es bajo, éstos son altamente calóricos por su contenido de hidratos de carbono (3764 cal/kg, Rietti en Di Lullo 1944), al que se agregan altos contenidos de calcio y hierro (Felger 1977). Estas características le otorgan valor como alimento bien tolerado y apetecido por los niños (i.e. entre los Seri, Felger 1977; entre los campesinos de Santiago del Estero, Di Lullo 1944). El algarrobo es actualmente muy estimado también por sus propiedades medicinales (Capparelli 2007), por lo que este rol puede haber jugado un papel importante dentro de las sociedades pasadas. Considerando todos estos aspectos mencionados, coincidimos con Etkin (1994) en que las plantas silvestres son a menudo menospreciadas en análisis de tipo económicos o de dieta, la mayoría de las veces relegadas por ser consideradas importantes solo en períodos de carestía de alimentos. Sin embargo, allí donde el consumo de plantas silvestres ha sido cuidadosamente estudiado, éste emerge como un elemento regular y relevante para la subsistencia, incluso en sociedades agrícolas, las que en ocasiones consumen más plantas silvestres que otras predominantemente cazadoras recolectoras (Harlan 1992; Hayden 1981; Castetter y Bell 1942; Hodgson 2001). En suma, en este caso se puede decir que el algarrobo cumple con las características descriptas por Etkin y Ross (1994) y Vickers (1994) para muchas de las plantas silvestres, que lejos de funcionar como meros recursos de emergencia, forman parte de comidas cotidianas incluso en períodos de abundancia, poseen alta calidad nutricional, efectos preventivos, cualidades terapéuticas para la salud humana, a la vez que intervienen, desde su carácter simbólico, en prácticas rituales o ceremoniales (Etkin 1994).

Otros ejemplos de la magnitud de la importancia de las plantas silvestres en sociedades agrícolas, al menos en el noroeste argentino, los constituyen los contextos de almacenaje a gran escala de chañar *(Geoffroea decorticans)* especie cuyo uso está frecuentemente asociado al algarrobo (Capparelli 2007)-reportados para el sitios arqueológicos de Piedras Blancas (Marconetto *et al.* 2009) y de La Rinconada (Gordillo 2009), en Argentina, los cuales pudieron ser preliminarmente analizados por los autores en términos de significancia económica. En el caso de Piedras Blancas (Cultura Aguada, valle del Ambato, Catamarca, 1500-920 años AP) se encontró una vasija de aproximadamente 150 l de

volumen, conteniendo más de mil frutos de chañar, que fueron alcanzadas por el incendio de la techumbre del patio bajo el cual se encontraban. En el caso de La Rinconada (al sur del anterior, 900 años AP) se encontraron 5 tinajas conteniendo frutos de chañar cuya capacidad fue estimada en 150 l aproximadamente.

II. APLICACIÓN AL CASO DEL SITIO ARQUEOLÓGICO EL SHINCAL

El sitio El Shincal es un centro administrativo Inka (para más detalle ver Raffino 2004) localizado a 6 km de la localidad de Londres de Quimivil, provincia de Catamarca, Argentina. Particularmente, se emplaza en el extremo NO del Bolsón de Pipanaco, sobre el piedemonte de la Sierra de Belén, a 1300 msm (Figura 1). El sitio se extiende en un ambiente subtropical árido, que no se modificó demasiado en los últimos 500 años. Pertenece a la Provincia Fitogeográfica del Monte y su vegetación circundante está constituida por un Bosque abierto de algarrobo *(P. chilensis y P. flexuosa)*, tala *(Celtis tala)* y visco *(Acacia visco)*, entre otras especies; con un estrato arbustivo dominado por el shinki *(Mimosa farinosa)* (Capparelli 1997). El Shincal, fue definido como una capital regional Inka (Raffino 2004) y considerado como un "Nuevo Cusco" por Farrington (1999), sobre la base de sus rasgos arquitectónicos. Este sitio habría jugado un importante rol en el intercambio de bienes entre los asentamientos Inkas de la región (Williams y D'Altroy 1998). Del mismo se han procesado, mediante la técnica de flotación, 861 l de sedimento, extraídos a partir de 33 muestras columnares, distribuidas en 20 estructuras arquitectónicas distintas y empleando volúmenes de muestras lo más homogéneos posible (~8 l). El suelo de El Shincal se caracteriza por ser más o menos homogéneo en todo el sitio, de textura franco-arenosa, PH levemente alcalino (7,9), presencia moderada de carbonatos, y baja de sales. Del sedimento procesado se recuperaron 2482 carporrestos carbonizados, correspondientes a 24 taxa (Capparelli 2009, 2011). Este sitio muestra un patrón distintivo del uso de plantas con respecto al de otros sitios incaicos. Las plantas silvestres parecen haber sido tan importantes en la economía doméstica como las domesticadas. Las especies cultivadas potencialmente comestibles *(Zea mays, Phaseolus y Cucurbita)* representan un 22,4% del total de los macrorrestos vegetales recuperados, mientras que los recursos silvestres alimenticios *(Prosopis (algarrobo)*, *Geoffroea (chañar), Zizyphus (mistol)* y las Rhamnaceae /Capparidaceae) representan el 34,8% (Capparelli 2011).

El *Prosopis*, junto con el maíz cultivado, fueron los taxa alimenticios más ubicuos de El Shincal. Asimismo, ambos taxa registraron los porcentajes más altos de los recuentos absolutos y las densidades[1] (Capparelli 2011). Pero, ¿cómo podemos interpretar de manera significativa la importancia económica de cada uno de estos taxa con respecto al otro?

Intentaremos en los párrafos subsiguientes avanzar lo más posible sobre este interrogante, tratando de ahondar en el grado en que cada uno de los sesgos mencionados al principio de este escrito, afectan al dato cuantitativo. No obstante, y tal como se dijo



Figura 1: ubicación del Valle de Hualfín y del sitio arqueológico Inka El Shincal (tomado de Capparelli 2007).

anteriormente, se debe tener en cuenta que este no es un trabajo concluido aún. Si bien para *Prosopis* hemos desarrollado extensamente protocolos experimentales, generados sobre la base de información etnobotánica, que permitieron otorgar un valor estimado a varios tipos de sesgo, en el caso del maíz, aún no hemos finalizado la realización de protocolos similares con las variedades locales (gran parte de los datos que se aplican aquí son aquellos generados experimentalmente por el equipo de Ch. Hastorf). Por otra parte, desde el aspecto arqueobotánico la limitación más grande encontrada radicó en que para *Prosopis* contamos con un contexto (fogón doméstico central del R10 del Sinchiwasi) potencialmente analizable en términos cuantitativos por el hecho de poseer numerosos restos cuyo origen pudo ser definido en forma precisa (en términos de Hubbard y Clapham 1992:118-9); sin embargo, en el caso del maíz, si bien sus restos nos han permitido ver tendencias generales, las cantidades de maíz en cada contexto en particular fueron escasas y de origen poco preciso, por lo que aún no soportan análisis cuantitativos complejos.

Algarrobo. En primer lugar se llevaron a cabo estudios etnobotánicos en el valle de Hualfín, que nos permitieron conocer las formas de uso actuales del algarrobo. El registro de datos se realizó durante 10 campañas al terreno entre los años 1992 y 2003, desde la localidad de Cerro Negro hasta la de Corral Quemado (Figura 1), a lo largo de las cuales se aplicaron entrevistas abiertas y semiestructuradas a 43 habitantes del valle (Capparelli 2007). Éstos permitieron saber que las vainas de algarrobo se secan al sol y pueden ser consumidas crudas o tostadas, o ser molidas en morteros de piedra o madera. La harina resultante puede ser utilizada para hacer ulpo, que es un tipo de lejía producto de la disolución (en agua) de algarrobo y harina de maíz tostada, y patay, que es un pan elaborado a partir de harina fina tamizada, compactada y secada. En estos casos, es el mesocarpo de la vaina (y consecuentemente el epicarpo, que se muele a la par) el principal constituyente de la harina, mientras que las otras partes de la vaina forman parte del residuo.

[1] Aquí cabe aclarar que los valores de cantidad absoluta y de densidad en El Shincal son similares dado que los volúmenes de sedimento procesados se mantuvieron casi constantes.

Las vainas molidas pueden ser también utilizadas para hacer añapa, una bebida no alcohólica, para lo cual se las sumerge en agua fría y luego se las exprime manualmente para extraer el zumo; o aloja, que es una bebida alcohólica que se procesa de una manera similar a la añapa, excepto que las vainas molidas son remojadas y posteriormente fermentadas resultando en una bebida parecida a una cerveza. Unas pocas fuentes escritas sobre el procesamiento de *Prosopis* mencionan también que vainas hervidas se pueden añadir a la preparación de aloja, así como vainas masticadas, las cuales podrían acelerar la fermentación. También se puede confeccionar un jarabe llamado arrope, hirviendo las vainas, raspando y tamizándolas a través de una tela de arpillera para obtener el zumo que se deja hervir hasta que espese (Figura 2) (para más detalles ver Capparelli 2007, Capparelli y Lema 2011). Estos diferentes tipos de procesamientos pueden dar lugar a la depositación de diferentes partes, y cantidades, de vainas de Prosopis en el terreno donde las distintas actividades se llevaron a cabo. Hoy en día, los residuos resultantes se suelen desechar en el piso del patio, aunque a veces sirven para alimentar a los animales domésticos, tales como las gallinas.

Posteriormente, se diseñó y llevó a cabo un protocolo experimental que reprodujo las prácticas poscosecha de *Prosopis* relevadas a partir de la etnobotánica (Capparelli 2008). Para ello, se produjo patay, añapa, aloja y arrope siguiendo los mismos tipos y secuencias de actividades registradas durante las entrevistas a los pobladores locales, y se registró cómo iba variando, a lo largo de la producción, la calidad y cantidad de cada parte de vaina (Capparelli 2008). Esto nos permitió establecer que el algarrobo puede conducir a la depositación de diferentes partes de fruto, en distintas proporciones y con diferentes aspectos morfológicos en función de la especie y del producto final elaborado. Por ejemplo, productos intermedios como la harina no refinada o refinada pueden reconocerse a partir de la presencia de endocarpos enteros con fisuras características *(P. flexuosa)* o valvas de endocarpos y semillas *(P. chilensis)*; actividades de remojo, que implicarían la manufactura de añapa/aloja, se pueden reconocer a partir de enrollamientos del epicarpo o de la cubierta seminal, y de pátinas oscuras producto del remojo del mesocarpo; la masticación de vainas para incorporar a la preparación de aloja resulta en finas hebras de epicarpo entrelazadas y adheridas a endocarpos; mientras que el arrope produce tanto endocarpos enteros con pátinas oscuras de mesocarpo, como trozos de epicarpo en hebras finas *(P. flexuosa)* o gruesas *(P. chilensis)*. Estos patrones cualitativos fueron útiles para reconocer la preparación de diferentes productos de *Prosopis* a partir de macrorrestos desecados (i.e. de harina, añapa, aloja y añapa-aloja en dos sitios del noroeste argentino: Puente del Diablo y Huachichocana III, en Capparelli y Lema 2011). En términos de interpretaciones a nivel cuantitativo, estos estudios nos permitieron estimar de qué manera las prácticas poscosecha potencialmente afectan la representatividad diferencial de cada órgano o parte de órgano de *Prosopis* en una muestra arqueobotánica de restos desecados. Por ejemplo, vimos que las semillas enteras -parte de la vaina que posee el mayor potencial de identificación a nivel taxonómico- remanentes luego de la molienda para la producción de harina representan para *P. chilensis* del 20^2 al 44% (refi-

nada y no refinada respectivamente) y para *P. flexuosa* del 8 al 12%, de la cantidad de semillas contenidas en las vainas originalmente utilizadas. En cambio, cuando la harina es objeto de remojo, las semillas potencialmente reconocibles como tales se reducen a un tercio de los porcentajes anteriores (del 7 al 15% de las semillas originales en *P. chilensis* y del 3 al 4 % en *P. flexuosa*). Esto nos permitió inferir que los productos de algarrobo que requieren remojo para su fabricación, están más afectados cuantitativamente que los que no lo requieren.

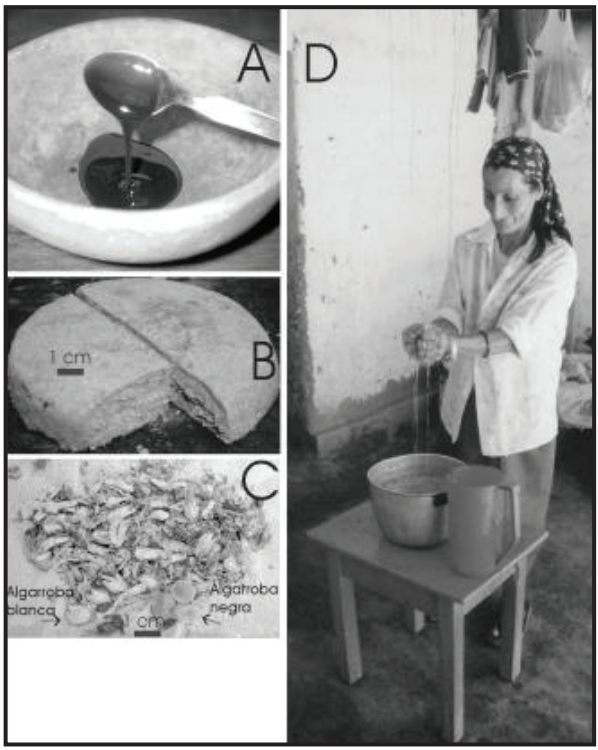


Figura 2: Productos elaborados a partir de las vainas de algarroba en el Valle de Hualfín. A. "arrope". B. "patay". C. Vainas molidas para "añapa". D. Doña Griselda elaborando "añapa" (tomado de Capparelli 2007)

[2] Un promedio de 16% (*entre P. chilensis y P. flexuosa*) fue el factor de conversión aquí utilizado para el sesgo de procesamiento en términos de harina refinada (ver más adelante).

[3] Factor de conversión aquí utilizado para el sesgo de carbonización (ver más adelante).

Más tarde, se produjo experimentalmente un nuevo set de partes de vaina resultantes de las diferentes preparaciones para el consumo, las cuales fueron sometidas a carbonización controlada dentro de un bowl lleno de ceniza, a temperaturas del fuego que no sobrepasaron los 350ºC y cuyo proceso duró entre 5 y 260 minutos según la parte considerada (Capparelli 2011). Este set de partes fue pesado, medido y caracterizado morfológicamente antes y después de su carbonización. A través de esta experimentación pudimos comprobar que la mayoría de las características diagnósticas cualitativas reconocidas como potencialmente útiles para distinguir prácticas post-cosecha de *Prosopis* en restos desecados, persisten y son diagnósticas, incluso después de la carbonización (Figura 3). Luego generamos un set adicional de partes de vainas que fue carbonizado a temperaturas superiores a las del primer experimento (400/450º C durante 15 minutos) para evaluar la resistencia diferencial relativa de cada parte a la carbonización, la cual comparamos con aquella de granos de maíz partidos para locro sometidos a las mismas condiciones. Se observó que, contrariamente a lo que se esperaba, de los endocarpos enteros solo se recuperó el 15%, mientras que de las semillas se recuperó el 80%[3] de las que inicialmente se carbonizaron. Los artejos individuales fueron los únicos que persistieron en un 100% la carbonización, igualando a la resistencia de los granos de maíz.

Estos datos fueron aplicados, tal como se dijo anteriormente, a un fogón doméstico de depositación primaria que ocupaba el centro del recinto R10 del Sinchiwasi, en el piso de ocupación Inka. Dicha estructura arquitectónica ha sido potencialmente interpretada como un espacio donde se alojarían personas que realizaban labores para el sitio. Cada uno de los recintos tipo "R" (n=12), construidos dentro del Sinchiwasi, posee a un lado y otro del fogón central sendas plataformas presumiblemente utilizadas a modo de "camas" (Raffino 2004). Del fogón del R10 se recuperaron 163 semillas enteras de *P. chilensis* (=3,26 g) y 3 de P. flexuosa (=0,1 g), más una parte de fragmentos de semillas de algarrobo (Figura 4). Esta asociación de semillas de *Prosopis* fue interpretada como residuo de harina refinada por sus características diagnósticas cualitativas (Capparelli 2011). Se asumió que la porción de semillas fragmentadas encontradas se deriva también de este tipo de procesamiento poscosecha, más que de una fragmentación posrecuperación. Esto se basa en el hecho de que tanto las técnicas de recuperación, como de transporte e identificación[4] se han implementado cuidadosamente de manera tal de reducir al mínimo dicho tipo de fragmentación.

Partiendo del conteo absoluto de 166 semillas totales, y considerando que el proceso de carbonización implicó, en el análisis experimental, una pérdida del 20% de semillas (primer factor de conversión), se estima que el número de semillas previo a la carbonización habría sido de 207,5 semillas. En este punto se debe aclarar que, aunque los datos etnobotánicos avalan la idea de que la carbonización de restos de *Prosopis* habría sido accidental, lamentablemente hasta el momento no podemos saber qué porcentaje de restos habría involucrado. Con el objeto de abordar la mayor parte del rango posible de ese porcentaje, consideramos aquí que las semillas que tuvieron contacto con el fuego

pudieron haber constituido del 100% al 1% de las semillas enteras descartadas con el residuo de la harina realizada, por lo que, en cantidad absoluta de semillas, el residuo habría contenido de 207,5 a 20750. Los estudios experimentales nos demostraron que la cantidad de semillas enteras en dicho residuo representan (promedio de las dos especies) el 16% de las semillas contenidas originalmente en las vainas antes de ser procesadas para harina (segundo factor de conversión). Por lo que las semillas originalmente procesadas habrían sido, para este contexto, de 1297 a 129700. A través de análogos actuales sabemos que cada vaina posee en promedio 17 semillas y pesa alrededor de 3 g (Capparelli 2008) , por lo que en el contexto del R10 del Sinchiwasi se habrían procesado de 76 a 7600 vainas, que habrían correspondido a un peso de 229 a 22900 g. Por último, si tomamos en cuenta que los fogones pueden haber sido limpiados, ese número de vainas podría corresponder solo a aquellas procesadas como resultado del último conjunto de actividades llevadas a cabo por los habitantes del sitio.

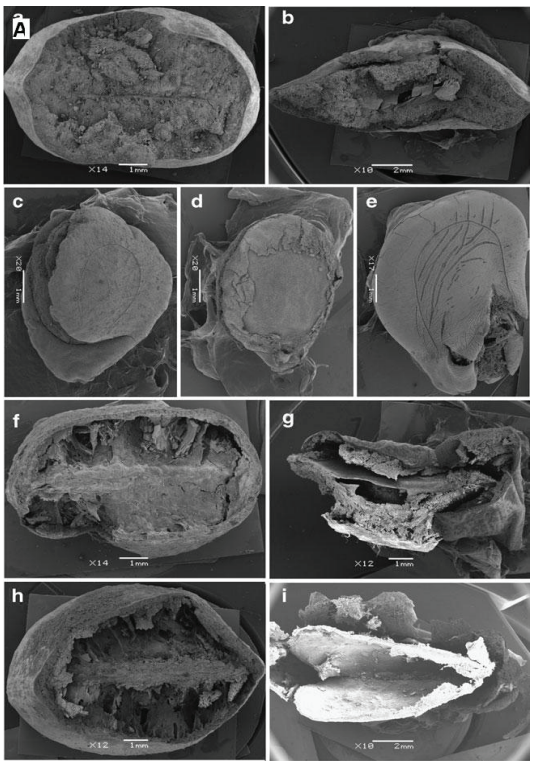


Figura 3: Análisis actualístico experimental de partes de vaina de *Prosopis* carbonizadas. A-C: residuos de harina. D-G: residuos de añapa/aloja (remojo en agua fría). H-I: residuos de añapa/aloja (remojo en agua caliente). A, C, D, E y G: *P. flexuosa*, B, C, G, I: *P. chilensis* (tomado de Capparelli 2011).

[4] Confiamos en que, siendo cuidadosos en la manipulación de los restos, este sesgo se puede reducir al mínimo tal como lo propone Pearsall (2000) y lo demuestran Antolín y Buxó (2012).



Figura 4: semillas de *Prosopis* recuperadas del fogón doméstico del Recinto 10 del Sinchiwasi de El Shincal. Escala = 1mm (modificado de Capparelli 2011).

Maíz. Con respecto al maíz, los estudios etnobotánicos llevados a cabo en ESH nos permitieron conocer las etnovariedades utilizadas por los habitantes actualmente, así como también registrar sus destinos culinarios. Diversas variedades y destinos culinarios coinciden con aquellos de Bolivia y Perú, registrados por Hastorf y colaboradores (Johannessen y Hastorf 1989; Johannessen et al. 1990; Goette *et al.* 1994). Por ejemplo, el maíz capia, de endosperma blanco y harinoso, se usa de manera similar al chullpi, para hacer maíz tostado (Figura 5), ya que según los pobladores "no sirve para moler porque se rompe todo". Los tipos "pishingo o carda", "pispito" y "pisingallo" se usan para hacer rositas, denominadas por los pobladores como "tutuca" (Figura 6). El maíz denominado "amarillento" o "amarillo" en El Shincal es golpeado en el mortero para obtener grano partido para locro, que también se seca y almacena (Figura 5), mientras que el maíz "boliviano" o "maíz blanco" se usa para realizar el mote (Figura 5). Para ello, el grano se hierve con ceniza, se refriega para extraer el pericarpo y se seca para almacenar. También se puede almacenar el grano "despicado", es decir, sin el funículo que lo une al marlo, los cuales son extraídos manualmente uno por uno (Figura 5). Hasta el momento no han podido registrarse datos referidos a la manufactura de chicha. El maíz se almacena tanto en forma de mazorca seca, como en forma grano procesado para mote o partido para locro, también secos. Las mazorcas se desgranan, cuando es necesario, metiéndolas en una bolsa y golpeándolas con una vara de madera. Los marlos se desechan en los fogones para ser utilizados como combustible.

[5] Se utilizaron aquí promedios de nro. de semillas y peso de vainas actuales. Sabemos que el tamaño de las vainas y el número de semillas por vaina pueden haber sido distintos en comunidades prehispánicas de Prosopis, pero lamentablemente no hemos recuperado del sitio vainas enteras como para poder tomar un referente arqueológico de estos parámetros. De todas maneras, el tamaño y peso de las semillas arqueológicas recuperadas es similar al de aquellas actuales carbonizadas a partir de la colección de referencia actual, lo que indicaría que las vainas prehispánicas no habrían sido muy diferentes a las modernas.

Cabe aclarar que para los fines comparativos de este trabajo se prefirió considerar los granos de maíz y no los marlos. Si bien los marlos constituyen la parte residual de la mazorca, hecho por el cual serían homologables a las semillas de algarrobo, que constituyen la parte residual de la manufactura de harina, se piensa que su cantidad puede estar afectada en el registro arqueológico por un factor adicional, con respecto al algarrobo: por el hecho de que la vía de contacto de los marlos con el fuego habría sido intencional. A diferencia de ello, la carbonización de los residuos de algarrobo habría sido accidental, al igual que la de los granos de maíz, por ello se eligió a éstos últimos como parámetro comparativo.

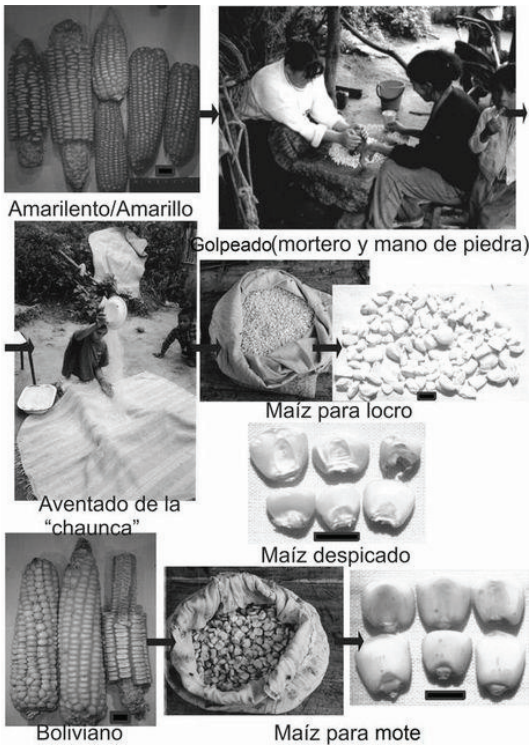


Figura 5: destinos del maíz "amarillento", "amarillo" y "boliviano" en el valle de Hualfín. Escala = 1cm.

Análisis experimentales de carbonización realizados por Goette *et al* (1994) sobre la base de maíces similares a los de El Shincal demostraron que: 1-el maíz tostado presenta una línea de fisura longitudinal que se acentúa aún más luego de la carbonización, por lo que Goette y col. infieren que los granos tostados resisten la carbonización y que se podría reconocer este tipo de procesamiento en restos arqueológicos; 2- la "tutuca", por el contrario, presenta una fragilidad tal que posee escasas posibilidades de preservación y de ser visualizada luego de la carbonización; 3- los granos preparados para mote son los que mejor se preservan, y, por su dureza y grado de compactación, tendrían más chance

de preservación que la tutuca, los granos germinados o los tostados. Goette *et al.* (1994) también observaron que ninguno de los granos con distintos procesamientos perdió su pericarpo o embrión por efecto de la carbonización, y concluyen que es muy probable que su ausencia en granos arqueológicos carbonizados bien preservados se deba al procesamiento previo (i.e. mote, chicha), aunque sí remarcaron que el pericarpo de los granos tostados parece más susceptible de erosionarse por procesos tafonómicos (Goette *et al.* 1994). La práctica de moler granos para locro no ha sido registrada por Hastorf y col. en Perú, sin embargo es muy frecuente en el noroeste de Argentina. Como se dijo anteriormente, los ensayos de carbonización comparativos entre maíz partido para locro y las semillas de Prosopis realizados por Capparelli (2011) demostraron que los primeros resistieron la carbonización en un 100% mientras que las segundas en un 80%.

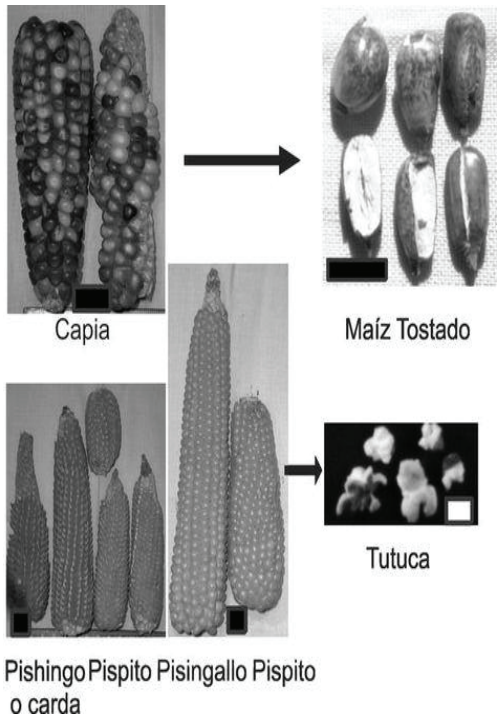


Figura 6: destinos del maíz "capia", "pisingallo", y "pispito" o "carda". Escala = 1cm.

A partir de los datos etnobotánicos y del registro de los efectos de la carbonización antes mencionados, se infiere que en el caso de granos preparados como maíz tostado o mote se esperaría una escasa fragmentación en el registro arqueológico, que, en caso de existir, sería causada posteriormente a su carbonización y depositación, por procesos tafonómicos o ligados a la recuperación de los restos. Sin embargo, en el caso del maíz procesado para locro, existe una fragmentación pre-carbonización/depositación dada

por el partido en mortero de los granos. Una manera de hacer comparables cuantitativamente los granos partidos para locro con los granos enteros que podrían potencialmente encontrarse de maíz tostado o mote, es implementando nuevamente algún factor de conversión. En este caso, se presenta aquí una vía tentativa para calcular el NMI de los mismos. Se observó que el patrón de fragmentación de los granos tiende a partir los mismos en partes que representan: a-granos casi enteros (con sus dos vértices), b-mitades (con un vértice), c-cuartos (con un vértice) y d- bordes (sin vértices) (Figura 7.1. hileras A, B, C y D respectivamente). Tanto los primeros, como los segundos y terceros, que poseen uno o los dos vértices del grano, son útiles para el cálculo del NMI. Por lo que se propone como fórmula: la suma de las partes de grano que conservan sus dos vértices superiores (Figura 7.2. A), más las mitades de grano (Figura 7.2. B) dividido dos, más los cuartos de grano que representan los vértices superiores (Figura 7.2. C) dividido dos. Esto podría dar como resultado una representación cercana al número de granos originales que se utilizaron en la manufactura del locro. La fórmula final sería:

NMI maíz para locro= A + B/2 + C/2

Estos fragmentos se podrían distinguir de aquellos potencialmente producidos por fragmentación posdepositacional de granos de maíz tostado o mote por las características cualitativas del pericarpo en cada uno de ellos.

Con esta información se intentó abordar el registro de maíz en contextos de fogones domésticos de El Shincal. Se reconocieron varios tipos de maíz, como capia (aparentemente tostado), amarillento, pispito y carda (Figura 8), especialmente provenientes de un fogón doméstico ubicado en el centro del recinto 5cIII, que se interpretó como destinado a la realización de actividades culinarias (Capparelli 2009). No obstante, tal como se dijo anteriormente, pese a los valores generales de ubicuidad y cantidad absoluta a nivel de sitio, la densidad de restos de maíz, particular de éste, y de otros contextos excavados hasta el momento es baja. Si bien estos contextos son de depositación primaria, los granos recuperados se reparten entre distintas variedades de maíces y las prácticas de procesamiento que les dieron origen no son claras de distinguir, por lo que actuarían como contextos tipo C de Hubbard y Clapham (1992), los cuales no permiten análisis cuantitativos complejos. Es por ello que estamos planificando actualmente un nuevo diseño de muestreo a realizar durante excavaciones futuras en el sitio, que nos permita encontrar contextos con cantidades de maíz más representativas.

III.DISCUSIÓN

Por todo lo expuesto anteriormente sabemos que existen factores que afectan la formación de cualquier asociación arqueobotánica (tales como la disponibilidad de cada especie en su ambiente, las preferencia culturales, los patrones de procesamiento, consumo y descarte, las condiciones del proceso de carbonización, los procesos post-de-

positacionales, y las técnicas empleadas en el trabajo de campo y laboratorio), los cuales necesariamente se deben tener en cuenta al momento de la interpretación de la misma, ya que pueden ser fuentes potenciales de sesgo. Se ha demostrado que los valores cuantitativos son singularmente afectados por estos factores, más que los cualitativos.

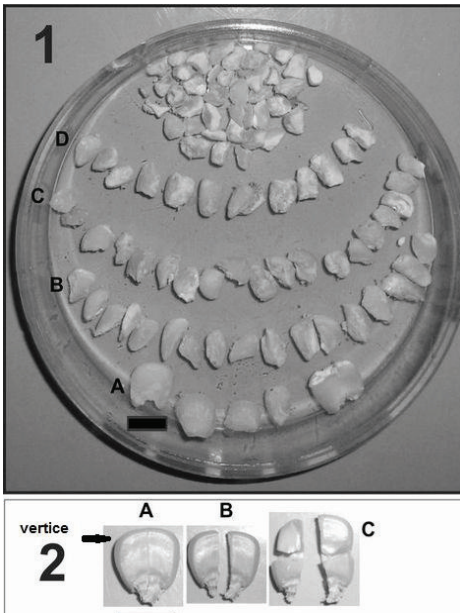


Figura 7: 1-Patrón de fragmentación del maíz para locro de El Shincal (corresponde a aquel cuya manufactura se muestra en la figura 5). A. Partes de grano con sus dos vértices. B. Mitades de grano con un vértice. C. Cuartos de grano con un vértice. D. Bordes de grano sin vértice. 2-Detalle del patrón de fractura del maíz para locro. A-C ídem anterior. Escala = 1cm.

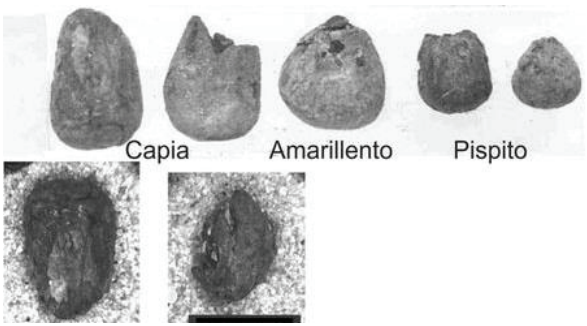


Figura 8: Maíz arqueológico de El Shincal. Contexto de fogón doméstico en el recinto 5cIII (granos). Escala = 1cm.

Por ello, algunos autores han considerado que los datos de presencia/ausencia, que otorgan el mismo valor a todos los taxa -así estén representados por 1 o más especímenes- (Popper 1988:60), son más confiables en las estimaciones de importancia económica que aquellos provenientes de las cantidades absolutas de restos recuperados, que están más afectados por la preservación diferencial (i.e. Hubbard 1975). No obstante, la presencia/ausencia también es un dato cuantitativo que, aunque en menor medida, está

afectado por los factores de sesgo antes mencionados (Jones 1991), dado que, tal como dice Pearsall (2000), nunca sabremos qué es lo que se utilizó y nunca se llegó a depositar en las muestras arqueobotánicas, o lo que desapareció totalmente de las mismas por diversos procesos.

Ante esta situación, optamos, en el caso de El Shincal, por intentar controlar, tanto como esté a nuestro alcance, la mayor cantidad posible de estos factores que afectan el registro arqueobo-tánico. Para ello, controlamos los sesgos potenciales del trabajo de campo y laboratorio realizando un diseño de muestreo sistemático, en la mayor cantidad de estructuras arquitectónicas distintas posibles, con unidades muestrales más o menos homogéneas y utilizando técnicas que permitan recuperar todos los tipos de tamaños de restos (flotación). Manipulamos los especímenes con cuidado para reducir al mínimo la fragmentación posrecuperación. Asumimos que si bien las características del suelo influyen en la preservación de los restos botánicos (Cohen 1974) sobre todo en las comparaciones inter-sitio, éstas habrían producido similares efectos en distintos contextos de algarrobo y/o maíz dentro de El Shincal, dado que el tipo de suelo es más o menos homogéneo a lo largo de todo el sitio y que las semillas de algarrobo y los granos de maíz son estructuras vegetales de similar es características en cuanto a su compactación, densidad y presencia de tejidos engrosados. Luego, generamos información *ad-hoc* en orden de poder superar, de algún modo, las limitaciones interpretativas en torno a poder predecir si un taxon puede estar sobre o subrepresentado con respecto a otro (en este caso el algarrobo y el maíz) y para poder evaluarlos en términos de importancia económica.

Posteriormente, a partir de las investigaciones etnobotánicas, arqueológicas experimentales y arqueobotánicas realizadas sobre *Prosopis* tratamos de estimar valores que utilizamos como factores de conversión para dos tipos de sesgos potenciales. En primer lugar, para aquel producido por la aplicación de determinadas prácticas poscosecha, en segundo lugar para aquel producido por las condiciones de carbonización. Aplicamos esta información a un contexto de fogón doméstico bien definido, donde reconocimos previamente, por caracteres diagnósticos cualitativos de la asociación arqueobotánica, que el algarrobo hallado provenía de la manufactura de harina y constituía el residuo de la misma. A partir de este residuo (parte no consumible) estimamos que la cantidad de vainas (parte consumible + no consumible) de algarrobo originalmente procesadas pudo ser, como mínimo, 7,8 veces, y como máximo, 780 veces, mayor a la cantidad de vainas efectivamente representada por los restos hallados. Una manera similar de convertir los valores del residuo en valores de parte consumida es la que emplea Lopinot (1984 en Miller 1988:78) en Norteamérica para el caso de las nueces. Aquí vale la pena aclarar que las estimaciones realizadas por medio de la aplicación de los distintos factores de conversión calculados, no pretenden de ninguna manera re-cuantificar los restos recuperados del sitio El Shincal, sino, en sintonía con Pearsall (2000:502) construir un parámetro (¿factor de preservación?) que nos permita predecir si un taxon está sobre o

subrepresentado. En el presente trabajo los datos indican que el algarrobo, dentro de la muestra arqueobotánica del R10 del Sinchiwasi, estaría subrepresentado. En este punto e importante remarcar algunas cuestiones: a-que este tipo de estimaciones requiere hacer explícitas las suposiciones que se hayan establecido a lo largo del trabajo, b-se deben tener siempre presentes los datos originales de los cuales se parte, c- toda comparación de estos datos con aquellos provenientes de otros contextos del mismo sitio, o de otros sitios, debe realizarse con cautela, teniendo en cuenta que el contexto arqueológico aquí analizado es el resultado de una asociación particular de variables, y cualquier variación en alguna de ellas produciría variaciones en los factores de conversión empleados.

Finalmente, en pos de encontrar en un futuro una herramienta apropiada para comparar la importancia económica del algarrobo y la del maíz, podemos realizar algunas reflexiones. Por ejemplo, acerca de las posibles razones que podrían haber hecho que las cantidades absolutas de maíz en los contextos particulares de El Shincal sean menores a las esperadas, lo cual no creemos se deba a una menor utilización de esta planta. Como manifestamos anteriormente, difícilmente estas diferencias sean atribuibles al ambiente, a propiedades intrínsecas del tipo de suelo, a la profundidad a la que están enterrados los restos, o a las técnicas empleadas en el trabajo de campo y laboratorio, ya que estas variables han sido más o menos controladas y/o homogéneas en todo el sitio. No obstante, sí es probable que el registro de granos de maíz esté ampliamente influenciado por las variedades utilizadas, las técnicas post-cosecha de que fueron objeto (incluidos los destinos culinarios) y los procesos de carbonización, variables cuyo efecto debe ser evaluado en combinación de unas con otras. Por ejemplo, sabemos que bajo las mismas condiciones de carbonización, los granos de maíz partido para locro poseen un 20% más de resistencia que las semillas de algarrobo (Capparelli 2011), y que tanto el maíz tostado como el producido para mote poseen también buena resistencia a la carbonización, aunque no así la "tutuca" (Goette *et al.* 1994). En este sentido, podríamos pensar que las bajas cantidades de maíz pueden deberse a que éste se empleó mayormente para hacer tutuca, y que, dado el escaso nivel de preservación que esta preparación posee (Goette *et al.* 1994), no se conservaron sus restos. Pero por otro lado, vimos cómo en el maíz procesado para locro existe una fragmentación pre-carbonización/depositación dada por el partido en mortero de los granos, lo cual, al igual que en el caso de la tutuca, reduce su chance de visibilidad arqueológica. Propusimos, mediante un cálculo de NMI, hacer comparables las cantidades de estos fragmentos con aquellas de los granos enteros (más esperables en el caso del maíz tostado o del mote), teniendo en cuenta que por las características cualitativas del pericarpo. En este sentido, tal como observan Goette *et al.* (1994), el proceso de carbonización no produce la pérdida de pericarpo en los granos que presentaban previamente esta estructura, por lo que este carácter sería un buen indicador para distinguir fragmentos de maíz para locro de aquellos producidos posdepositacionalmente para los otros tipos de granos (tostado, mote). Es necesario tener en mente, asimismo, que la manufactura de chicha, puede ser otra fuente de fragmentación pre y posdepositacional del maíz.

Pero además de la fragmentación, el otro factor que puede afectar la preservación de granos para locro o mote es el proceso de cocción previo a la carbonización. En cambio, los estudios de Goette *et al.* (1994) demuestran que el tostado aparentemente no implicaría una disminución severa en el potencial de preservación. A diferencia del maíz, el algarrobo en el noroeste argentino generalmente no implica proceso de cocción alguno, por lo que su residuo habría tenido más chances de preservación. Pero este razonamiento posee una contraparte, que sería considerar que, en el caso del algarrobo, al no estar implicado un proceso de cocción, las chances de que el residuo caiga accidentalmente al fuego sean menores a las del maíz.

Por último, también es factible que las condiciones de carbonización hayan sido distintas en el R10 del Sinchiwasi, con respecto a otros fogones domésticos del sitio, y que estas diferencias hayan ocasionado diferentes grados de preservación del algarrobo con respecto al maíz. Para evaluar esta hipótesis tenemos planeado terminar con el análisis de los restos de madera utilizada como combustible en dichos fogones, cuyos resultados parciales se exponen en Capparelli (2009). Si bien se cuenta con el análisis del fogón del recinto 5cIII, de donde se recuperaron la mayor diversidad de granos de maíz, no se cuenta con aquel del R10 del Sinchiwasi. No obstante, a modo preliminar, se observa que las maderas utilizadas en el primero no parecen indicar que el proceso de carbonización haya sido muy intenso, ya que fueron mayormente de especies arbustivas de dureza media (*Caesalpinia gilliesii* y *Mimosa farinosa,* entre otras).

En definitiva, más información etnoarqueológica y análisis experimentales hacen falta para generar una base de datos que contemple tantas alternativas como sean posible y que permitan testear las hipótesis postuladas, cuestiones que abordaremos en el futuro.

IV.CONCLUSIONES

El control de la mayor cantidad posible de los factores que afectan el registro arqueobotánico, así como el empleo de factores de conversión para estimar cantidad de vainas procesadas a partir del residuo de semillas generado por la manufactura de harina, nos permitió realizar una evaluación cuantitativa preliminar del registro de *Prosopis* de un fogón doméstico de El Shincal y vislumbrar que las cantidades arqueológicas de algarrobo recuperadas estarían subestimando la representación de este taxon en el pasado. Por otro lado, las bajas cantidades de restos, la diversidad de los mismos y la falta de precisión en cuanto al completo set de actividades que dieron origen a cada contexto con presencia de maíz, imposibilitó, hasta el momento, la aplicación de análisis cuantitativos complejos para esta especie, así como el reconocimiento de algún factor que permita hacer comparables ambos taxa. No obstante ello, esta situación permitió reflexionar acerca de algunas posibles causas de la baja cantidad de restos en los contextos con maíz (fragmentación predepositacional, resistencia diferencial a la carbonización por efecto de las prácticas post-cosecha, condiciones diferenciales carbonización) y remarcó la ne-

cesidad de contar con más información arqueológica, etnoarqueológica y arqueológica experimental, la que abordaremos más adelante.

Este trabajo permitió además listar una serie aspectos a tener en cuenta para la aplicación de este tipo de análisis en el futuro:

1-Aplicarlo en sitios que hayan sido objeto de estudios arqueobotánicos sistemáticos, donde se hayan implementado técnicas de recuperación adecuadas en tanto que propendan a la representación de todos los tamaños de restos.

2-Que el proceso de recuperación de los restos se lleve a cabo con el mayor cuidado posible como para minimizar el efecto de la fragmentación post-recuperación. Lo mismo se requiere en el caso del transporte y almacenamiento de los especímenes.

3-Que los contextos a analizar sean contextos primarios de depositación, que comprendan la menor cantidad y diversidad de actividades posibles, y que éstas puedan ser definidas en forma precisa.

4-Alcanzar el mayor nivel posible de resolución en la identificación taxonómica de los restos, para otorgar una mayor confiabilidad al análisis. La búsqueda de caracteres de diagnóstico que permitan una buena resolución en la identificación de fragmentos de órgano, junto con la información provista por trabajos actualísticos y experimentales, permiten el análisis de contextos más complejos, donde se evidencien prácticas de procesamiento que producen un nivel de transformación mayor en los restos arqueobotánicos. En contraste, los contextos de almacenamiento previos al procesamiento de órganos enteros son más fáciles de cuantificar. También se requieren estudios actualísticos y experimentales para evaluar los efectos de la carbonización, en el caso de los restos carbonizados.

5-Planificar más estudios que aborden, en el futuro, la incidencia de procesos tafonómicos que lleven al deterioro y/o fragmentación de los restos.

Agradecimientos

A Verónica Lema y Carolina Belmar por haber hecho posible este encuentro, tantas veces soñado, que resultó sumamente enriquecedor. A los revisores que permitieron mejorar sustancialmente el manuscrito. Especialmente a David Beresford-Jones porque gracias a su particular interés en investigar el rol de los *Prosopis* en el Perú prehispánico supo apreciar el fin último- aunque aún lejano- de este trabajo, y aportar sugerencias valiosas y estimulantes para continuar ahondando en la problemática. Esta investigación pudo desarrollarse gracias al PIP 0459 CONICET y al proyecto de incentivos N492, UNLP cuyo titular es Aylen Capparelli.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcorn, J. 1997 The scope and aims of Ethnobotany in a developing world. En: *Ethnobotany: Evolution of a Discipline,* editado por Schultes y von Reis, pp. 23-39, Dioscorides Press, Oregon

Antolín F. y R. Buxó 2011 Proposal for the systematic description and taphonomic study of carbonizad cereal grain assemblages: a case study o fan early Neolithic funerary context in the cave of Can Sadurní (Begues, Barcelona province, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany* 20:53-66

Beresford-Jones, D.G. 2011 The *Lost Woodlands of Ancient Nasca.* A Case-study in Ecological and Cultural Collapse. Oxford University Press, Oxford

Berkes, F. 1993 Traditional ecological knowledge in perspective. En: *Traditional ecological knowledge: Concepts and cases*, editado por J.T. Inglis, pp. 1-9. International Development Research Centre, Ottawa

Capparelli, A. 1997 *Reconstrucción ambiental de la instalación arqueológica Inka El Shincal.* Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

Capparelli, A. 2007 El algarrobo blanco y negro -*P. chilensis* (Mol.) Stuntz y *Prosopis flexuosa* DC, Fabaceae- en la vida cotidiana de los habitantes del NOA: subproductos alimenticios. *Kurtziana* 33:1-19.

Capparelli A. 2008 Caracterización cuantitativa de productos intermedios y residuos derivados de alimentos del algarrobo (*Prosopis flexuosa* DC y *P. chilensis* (Mol.) Stuntz, Fabaceae): aproximación experimental aplicada a restos arqueobotánicos desecados. *Darwiniana* 46(2):175-201

Capparelli, A. 2009 Intra-site comparison of the archaeoethnobotanical evidence of El Shincal: implicances to the Inka economy. *Treballs d'Etnoarqueologia* 7:113-144

Capparelli A. 2011 Elucidating post-harvest practices involved in the processing of algarrobo (*Prosopis spp.*) for food at El Shincal Inka site (Northwest Argentina): an experimental approach based on charred remains. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1):93-112

Capparelli, A., S.M. Valamoti y M. Wollstonecroft 2011 After the harvest: investigating the role of food processing in past human societies. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1):1-5

Capparelli, A. y V. Lema 2011 Recognition of post-harvest processing of algarrobo *(Prosopis spp.)* as food from two sites of Northwestern Argentina: an ethnobotanical and experimental approach for desiccated macroremains. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1):71-92

Castetter, E.F. y W.H. Bell 1942 *Pima and Papago Indian Agriculture*. University of New Mexico Press, Albuquerque, New Mexico, USA.

Cohen, M.N. 1974 Some problems in the quantitative analysis of vegetable refuse illustrated by a Late Horizon site on the Peruvian coast. *Ñawpa Pacha* 10-12:49-60

Dennell R.W. 1976 The economic importance of plant resources represented on archaeological sites. *Journal of Archaeological Sciences* 3:229–247

Di Lullo, O. 1944 *El folklore de Santiago del Estero. Medicina y alimentación.* Provincia de Santiago del Estero, publicación oficial, Santiago del Estero, Argentina

Etkin, N. 1994 The cull of the wild. En: *Eating on the wild side. The pharmacologic, ecologic, and social implications of using non cultigens*, editado por N. Etkin, pp. 1-21. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Etkin, N. y P. Ross 1994 Pharmacologic implications of "wild" plants in Hausa diet. En: *Eating on the wild side. The pharmacologic, ecologic, and social implications of using non cultigens* editado por N. Etkin, pp. 85-101. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Farrington, I. 1999 El Shincal: Un Cusco del Kollasuyu. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por Diez. Marín C, pp. 53-62. Universidad Nacional de La Plata, La Plata

Felger, R.S. 1977 Mesquite in Indian cultures of Southwestern North America. En: *Mesquite*, editado por B. Simpson, pp. 150-176. Smithsonian Institution, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc, Stroudsburg, Pennsylvania

French, D. H. 1971 An experiment in water-sieving. *Anatolian Studies* 21:59-64

Giovannetti, M., V. Lema, C., Carlos y A. Capparelli 2008 Starch grain characterization of Prosopis chilensis (Mol.) Stuntz and P. flexuosa DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America. *Journal of Archaeological Science* 35:2973-2985

Göette S., M. Williams, S. Johannessen y C. Hastorf 1994 Towards reconstructing ancient

maize: experiments in processing and charring. *Journal of Ethnobiology* 14:1-21

Gordillo, *I. El sitio ceremonial La Rinconada: Organización socioespacial y religión en Ambato (Catamarca),* editado por A. Izeta, pp. BAR International Series, Oxford, Inglaterra. En prensa.

Harlan, J. 1992 *Crops and Man.* American Society of Agronomy and the Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin.

Hastorf, C. 1988 The use of palaeoethnobotanical data in prehistoric studies of crop production, processing and consumption. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains,* editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 119-144. The University of Chicago Press, Chicago.

Hastorf, C. 1999 Cultural Implications of Crop Introductions in Andean Prehistory. En: *The Prehistory of Food*, editado por C. Gosden y J. Hather, pp. 35-58, Routledge, London.

Hastorf C. 1990 The effect of the Inka state on Sausa agricultural production and crop consumption. *American Antiquity* 55:262–290

Hayden, B. 1981 Subsistence and ecological adaptations of modern hunter/gatherers. En: *Omnivorous primates gathering and hunting in human evolution,* editado por RSO Harding y G Teleki, pp. 344-421. Columbia University Press, New York.

Helbaek, H. 1952 *Early crops in southern England.* Proceedings of the Prehistoric Society 12:194-229

Hillman, G. 1973 Crop husbandry and food production: modern basis for the interpretation of plant remains. *Anatolian Studies* 23:241-244

Hillman G. 1981 Reconstracting crop husbandry practices from charred remains of crops. En: *Farming practice in British Prehistory,* editado por R. Mercer, pp 123-162. University Press, Edinburg.

Hillman G. 1984 Interpretation of archaeological plant remains: The application of ethnographic models from Turkey Plants and Ancient man. En: *Studies in palaeoethnobotany,* editado por W: Van Zeist y W.A. Caspary, pp 1-41. Biologisch-Archaeologisch Institute, State University, Groningen. AA Balkema, Rotterdam.

Hillman, G., G.V. Robins, D. Oduwole, K.D. Sales y D.A.C. McNeil 1983 Determination of thermal histories of archaeological cereals grains with Electron Spin Resonance Spectroscopy. *Science* 222:1235-1236

Hillman, G. y M. S. Davies 1990 Measured domestication rates in wild wheats and barley under primitive cultivation, and their archaeological implications. *Journal of World Prehistory* 4(2):157-222.

Hodgson, W.C. 2001 *Food Plants of the Sonoran Desert*. University of Arizona Press, Tuscon-Arizona.

Holden T. y L. Núñez 1993 An analysis of the gut contents of five well-preserved human bodies from Tarapacá, Northern Chile. *Journal of Archaeological Sciences* 20:595-611

Hubbard R.N.L.B. 1975 Assessing the botanical component of human palaeoeconimics. *Bulletin of the Institute of Archaeology* 12:197-225

Hubbard R.N.L.B. y A. Clapham 1992 Quantifying macroscopic plant remains. *Review of Palaeobotany and Palinology* 71:117-132

Johannessen, S. y C. Hastorf 1989 Corn and culture in central andean prehistory. *Science* 244:690-692

Johannessen, S., S. Goette y C. Hastorf 1990 Modern and ancient maize fragments: an experiment in variability. *Journal of Quaternary Anthropolgy* 2:179–200

Jones, V. 1941 The nature and status of Ethnobotany. *Chronica Botanica* 6 (10):219-221

Jones, G. 1984 Interpretation of archaeological plant remains: ethnographic models from Greece. En: *Plants and ancient man*, editado por W. Van Zeist y W. Casparie, pp. 43-61. A.A: Balkema, Rotterdam

Jones, G. 1991 Numerical analysis in archaeobotany. En: *Progress in Old World Palaeoethnobotany,* editado por W. Van Zeist, K. Wasylikowa y K.E. Behre, pp. 63-80. Balkema, Rotterdam.

Kadane, J. 1988 Posible statistical contributions to palaeoethnobotany. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains,* editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 206-222. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Korstanje, A. y A. Würschmidt 1999 Producir y recolectar en los valles altos del NOA: Los Viscos como caso de estudio. En: *Los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur,* editado por C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto, pp. 151-66, Instituto de Antropología y Museo, FCN e Inst. Miguel Lillo, UNT.

Lema, V., A. Capparelli y A. Martínez 2012 Las vías del algarrobo: antiguas preparaciones culinarias en el noroeste argentino. En: *Las manos en la masa: Arqueologías y antropologías de la alimentación en Suramérica*, editado por M.P. Babot, M. Marschoff, F. Pazzarelli, pp 639-665. UNC, UNT, Museo de Antropología de Córdoba, Córdoba

Marconetto, Dantas M., Gastaldi M., Figueroa G., Martínez G., Lindskoug H., Pazzarelli F. y Laguens A. 2009 Mil Chañares. Prácticas asociadas a Geoffroea decorticans en Aguada de Ambato a fines del primer milenio. En: *Proceedings of the ICEB*, Bariloche, Septiembre 2009, CD

MacNeish, R.S. 1967 A summary of the subsistence. En: *Environment and subsistence: prehistory of the Tehuacan Valley,* editado por D.S. Byers, vol 1, pp 290-309. Univ. Texas Press, Austin, Texas.

Miller, N. 1988 Ratios in palaeoethnobotanical analysis. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 72-85. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Oliszewski, N. 2005 *El recurso maíz en sitios arqueológicos del Noroeste argentino.* Treballs d' Etnoarqueología 7:83-95

Oliszewski, N. 2009 Archaeobotany of mound structures in Campo del Pucará, Catamarca, Argentina (1750-1450 BP): ceremonial use or rubbish dumps? *Vegetation History and Archaeobotany* 14:465-471

Pearsall, D. 2000 *Palaeoethnobotany. A handbook of procedures*. Segunda edición, Academic Press, San Diego.

Pochettino, M.L. y Capparelli, A. 2006-2009 Aportes para una paleoetnobotá-nica/arqueobotánica argentina del siglo XXI. *Xama* 19-23:135-156

Popper, V. 1988 Selecting quantitative measurements in palaeoethnobotany. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains,* editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 53-71. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Raffino, R. 2004 *El Shincal de Quimivil.* Ed. Sarquís, Catamarca

Renfrew, C. 1972 *The emergence of civilization: the Cyclades and the Aegean in the third millenium BC.* Methuen, London.

Sánchez Oviedo C. 1936 La vieja terapéutica vegetal en el noroeste argentino. En: *Almanaque Ministerio Agricultura de la Nación,* pp 289-297. Año XI, Buenos Aires.

Schiffer, M.B. 1983 Toward the identificaron of formation processes. *American Antiquity* 48:675-706

Smith, C.E. 1967 Plant remains. The prehistory of the Tehuacan Valley. En: *Environment and subsistence,* editado por D.S. Byers, vol 1, pp. 220-255. Univ. Texas Press, Austin, Texas.

Toledo, V.M. 2002 Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En: *Ethnobotany and Biocultural Diversity, Proceedings of the 7th International Congress of Ethnobiology,* editado por J. Stepp, F. Wyndham y R. Zarger, pp 511-522, The International Society of Ethnobiology, Athens, Giorgia, USA.

Vickers, WT. 1994 The health significance of wild plants for the Siona and Secoya. En: *Eating on the wild side*. The pharmacologic, ecologic, and social implications of using non cultigens, editado por N. Etkin, pp. 143-165. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Williams, V. y T. D'Altroy 1998 El sur del Tawantinsuyu: un dominio selectivamente intensivo. *Tawantinsuyu* 5:170-178.

TRANSCRIPCION

MESA DE CARPORRESTOS

Coordinadores: M. Bruno. A. Capparelli y M.T. Planella

Introducción general al tema de carporrestos en Suramérica.

María Teresa Planella: les doy la bienvenida, agradezco y les deseo muchos éxitos a todos los participantes de este Taller. En primer lugar, como introducción, va a exponer la Doctora en Ciencias Naturales Aylen Capparelli, investigadora y docente de la Universidad de la Plata, Argentina. Luego escucharemos a la Doctora María Cristina Bruno, investigadora Asociada de la Washington University, St. Louis y docente en Dickinson College, Pensilvania, USA. Finalmente, me corresponde efectuar una reseña de la historia y desarrollo de la Arqueobotánica en Chile.

Aylen Capparelli: bueno, antes que nada, quería agradecerles a Carolina Belmar y a Verónica Lema por permitirnos estar acá, y para mí especialmente es muy importante, porque bueno, es reencontrarme de nuevo con María Teresa Planella, con Jack Rossen, después de 20 años y que el encuentro del '93 prácticamente ha marcado y signado los caminos de mi investigación, así que les agradezco a todos por haber hecho posible este encuentro y esperemos que salga todo lo mejor posible.

Bueno, para empezar, es nada más que muy brevemente explicitar lo que ha sido el desarrollo de la arqueobotánica en Argentina. Entre los años 20 y 30 en general había pequeñas menciones en las publicaciones sobre restos arqueobotánicos, publicaciones que tenía un énfasis en lo arqueológico y que eran mucho más descriptivas para otro tipo de restos que para los restos arqueobotánicos.

Luego, a partir de los años '30 y hasta los '70, fueron los botánicos y los agrónomos los que empezaron a hacer las identificaciones para los arqueólogos y en general estas identificaciones se ponían al final de los trabajos como apéndices de listas de plantas identificadas, pero no se iba mucho más allá en lo interpretativo.

A partir de la década del '70 podemos decir que la arqueobotánica surge como disciplina ya que empieza a haber especialistas arqueobotánicos integrados ya a grupos de investigación arqueológicos que trabajan desde "cero", desde la excavación, con estos grupos y entonces se van estandarizando los métodos y los alcances de la disciplina van siendo mucho más ricos.

Ya a partir del ’80, ’90, hasta nuestros días hemos tenido una explosión de trabajos y muchos arqueobotánicos integrados a equipos arqueológicos, y bueno, la verdad es que estamos muy contentos de poder tener ya una disciplina con tantos investigadores y que se va enriqueciendo momento a momento.

Yo traje nada más tres o cuatro filminas para que, los que no son de Argentina sobre todo, tengan un panorama de lo que son nuestras áreas arqueológicas principales y las que han aportado mayor cantidad de restos arqueobotánicos. El NOA, Noroeste de Argentina, es la que tiene la lista de taxa más extensa en cantidad de restos recuperados. Ahora otras áreas por suerte también se están preocupando por realizar más excavaciones, y por lo tanto estamos teniendo muchos restos arqueológicos provenientes del COA, el Centro Oeste Argentino, del área de Patagonia y del área de Sierras Centrales. No voy a especificar la lista de taxa de cada área, porque así les damos lugar a todos para que hagan una breve presentación de sus países, pero lo que sí podrán notar es que a medida que nos acercamos al este de nuestro país tenemos menos cantidad de restos recuperados. Esperemos en el futuro poder salvar este vacío que tenemos en las zonas más húmedas de nuestro país en cuanto a los restos arqueobotánicos.

María Bruno: bueno, muchas gracias por la invitación. Soy María Bruno y vengo de los EE.UU. y hemos estado varios años trabajando en Bolivia y es realmente un placer estar aquí. Es mi primera vez en Santiago, entonces cuando Verónica Lema y Carolina Belmar me invitaron yo dije “sí, por supuesto que voy”.

Voy a hablar muy brevemente sobre lo que está pasando en Bolivia. Como ha presentado Aylen Capparelli, por las charlas que vamos a dar hoy día y la charla de Christine Hastorf el miércoles, creo que van a ver ahí mejor las cosas que estamos encontrando ahí, pero darle un poco la idea de cómo se han desarrollado las cosas allí, y de lo que estuvimos hablando con María Teresa Planella también, lo que está pasando en Chile, y bueno, supongo que toda la semana vamos a estar compartiendo y viendo que cosas faltan en ciertos lugares y cómo podemos ayudarnos a movernos adelante con los estudios arqueobotánicos en general.

Bueno, esto es muy breve. La historia que contó Aylen Capparelli es muy común en todo el mundo; empezando con algunos hallazgos de plantas en las excavaciones arqueológicas, siendo anotados en un apéndice, y ahora tenemos ya trabajos mucho más sistemáticos y elaborados. Y bueno, hasta ahora la mayoría de las investigaciones arqueobotánicas en Bolivia se han enfocado en la cuenca del Lago Titicaca, en el Altiplano, y bueno esta área tiene una larga historia de trabajos allí.

Primero, deben estar muy familiarizados con el trabajo de Margaret Towle, que era de los ’50, que ahí encontraron unos restos arqueobotánicos en Chiripa, en la parte sur del lago Titicaca, en la península de Taraco, que van a escuchar mucho de eso esta semana,

pero las excavaciones que se hicieron allí encontraron en las casas restos de Chenopodium, y otros restos botánicos que figuraban en el estudio de Margaret Towle. Y bueno, después David Browin en los ’70 con quien era en ese momento un estudiante muy joven, Clark Erikson, hicieron trabajos también en Chiripa, como él estaba trabajando con Patty Jo Watson, de Washington University, era uno de los primeros equipos en implementar flotación en su trabajo y Clark Erikson hizo su tesis de honor de estudiante joven, un estudio de los restos botánicos de Chiripa.

Pasando eso, llegó Christine Hastorf, que ha realizado los estudios de su doctorado en Perú, en el valle de Mantaro, y ella ha traído su conocimiento y su experiencia de allí a Bolivia. Creo que primero con el proyecto de Alan Kolata en Tiahuanaco. Allí implementaron un programa muy sistemático de flotación, de tomar muestras. Ella y sus estudiantes hicieron los análisis de los restos botánicos de Tiahuanaco, y de allí ella empezó su propio proyecto, que van a escuchar de eso el miércoles, y que yo he tenido la oportunidad de ser parte de este proyecto.

Y gracias a Christine Hastorf, yo creo que, como muchos estudiantes bolivianos han trabajado en sus proyectos, lo que encontramos hoy día en Bolivia es que todos están tomando muestras de flotación, porque por trabajar con ella ya es parte de la excavación, es muy sistemático, y nadie pensará realizar excavaciones sin tomar muestras de flotación, pero lo que falta ahora son especialistas en el análisis mismo. Yo he tenido la suerte de hacer mi tesis con los materiales bolivianos, Christine también tiene otros estudiantes que han trabajado con estos materiales, pero tenemos nuestra primera arqueobotánica boliviana hoy día aquí con nosotros, Mabel Ramos Fernández, y me alegra mucho que pueda estar aquí, porque realmente ella es la primera boliviana que está haciendo su tesis sobre materiales de Mollo Kontu en Tiahuanaco y hemos armado un pequeño laboratorio ahí en La Paz, y Tiahuanaco y ella ya ha analizado un montón de muestras de Tiahuanaco, y ella ya está en proceso de escribir su tesis, entonces espero que ella aproveche de hablar con ustedes para algunos consejos, porque realmente ella está ahí sola haciendo la labor, y creo que esto será una buena oportunidad. En Bolivia hay muchas muestras por analizarse, pero lo que tenemos que desarrollar es gente capacitada en Bolivia que vaya a poder seguir con ese tipo de análisis. Gracias.

María Teresa Planella: en Chile la historia de la arqueobotánica es muy corta. Recién comenzó en 1993, es decir llevamos 20 años de diferencia o más con Argentina, y fue gracias al Dr. Tom Dillehay de la Universidad de Kentucky, quien nos contactó con la Fundación Fullbright para traer al investigador Jack Rossen, que está ahora participando con nosotros. Él hizo unos cursos tanto teóricos como prácticos en el Museo de Historia Natural, al cual asistimos doce personas, incluyendo a Aylen Capparelli, de Argentina. Algunas ya desertaron, pero hemos quedado unas pocas trabajando en esta línea y con mucho sentimiento y voluntad por seguir, tratando de sacar adelante la Arqueobotánica en Chile.

Hay varias etapas que debemos destacar: primero la del profesor Jack Rossen, de Ithaca College, NuevaYork, USA, que nos hizo conocer la utilidad de la máquina de flotación. Nosotros nunca antes la usamos, entonces perdíamos muchísima información de nuestras excavaciones arqueológicas, y seguramente hoy día tendríamos más experiencia acumulada para poder entregársela a ustedes. Los trabajos prácticos del curso fueron realizados en la fortaleza inka Cerro Grande de La Compañía, de cuyos distintos tipos de recintos (kollcas y habitaciones) y sectores amurallados, se extrajeron muestras de sedimentos para ser analizadas en los laboratorios del Museo Nacional de Historia Natural. Estos primeros trabajos marcaron un hito y enraizaron el entusiasmo por aplicar las metodologías aprendidas, en nuestros trabajos arqueológicos que estaban en curso, para luego comenzar a ser reconocida definitivamente por distintos arqueólogos, la gran utilidad que prestaban en la investigación e interpretación arqueológica. La Arqueobotánica comenzó entonces a ser incluida definitivamente en numerosos proyectos apoyados por Fondecyt.

Después de Jack, María Eugenia Solari, trajo a Chile desde su doctorado en la Universidad de Montpellier en Francia, el estudio de la Antracología. Ella desarrolla su trabajo en la Universidad Austral de Chile desde 1996 y ha formado a alumnas(os) interesadas(os), además de participar en varios proyectos arqueológicos y de reconstrucción medioambiental del pasado relacionados con la región sur. Sin embargo por los problemas que hay de preservación de las maderas y por tanto su escasez en los sitios arqueológicos de Chile central y sur, ha sido difícil entusiasmar a muchos investigadores a que sigan esa línea. Actualmente se puede decir que ha habido avances importantes en la aplicación de esta disciplina, tanto en la determinación de especies a partir de carbones de maderas, como en artefactos de distinto tipo, por ejemplo tabletas de madera para el uso de sustancias alucinógenas.

En el año 2005 se introdujeron recién los estudios de microfósiles. Se invitó a la profesora Pilar Babot, de la Universidad de Tucumán, Argentina, que está aquí presente, quien nos enseñó a confeccionar muestras de referencia de la flora chilena y de productos cultivados, recuperar microrrestos de los residuos adosados a las paredes de vasijas, montar las muestras para análisis e identificar los almidones y otros microfósiles asociados. Y luego el mismo año, llegó también Alejandra Korstanje, de la misma Universidad, para hacernos partícipes de su conocimiento sobre sílicofitolitos y otros microfósiles, se circuló y probó un protocolo para la metodología de extracción, se discutieron casos de estudio y la aplicación de este tipo de análisis en muestras provenientes de sitios arqueológicos de la región central.de Chile. Este constituye entonces un nuevo campo que fue altamente bien recibido e internalizado por las investigadoras antiguas y jóvenes, dando así paso a una nueva etapa en la aqueobotánica chilena. Testimonio de ello son los numerosos artículos que ya se han publicado.

Últimamente a la arqueobotánica se suman otras líneas de investigación que han dado

apoyo a la arqueología y estudio de poblaciones. Una de ellas es el estudio de isótopos estables, que en Chile central y con la colaboración del profesor R. H. Tykot de la Universidad de South Florida, Miami, ha dado buenos y promisorios resultados. Se ha corroborado el consumo de plantas C3 en poblaciones del período Arcaico y sin consumo de maíz, y la presencia de éste, con distintas señales de intensidades de consumo, en horticultores del período Alfarero Temprano y siguientes períodos, tal como ya lo habían enunciado los análisis previos de macrorrestos botánicos de sitios de la región. Otro tipo de análisis que complementan y permiten contrastar las evidencias botánicas son los estudios químicos. En nuestro actual proyecto Fondecyt, por ejemplo, se analizan microrrestos de muestras de residuos de las paredes de pipas, a la vez que de estos mismos residuos se separan muestras para los análisis químicos.

Entonces este es el panorama que hay actualmente en Chile, que es muy incipiente pero igualmente satisfactorio. Diferentes grupos de arqueobotánicas hemos estado siguiendo líneas de investigación tanto en el Norte, Centro y Sur del país, y con seguridad se va a lograr responder a muchas interrogantes que hasta hoy persisten. Muchas gracias.

María Bruno: bueno, creo que la idea original del orden de las presentaciones era empezar con problemas de la recuperación de las muestras de carporrestos, pero desafortunadamente Guillermo Arreguez recién está llegando, creo que llegará al medio día, entonces lo que vamos a hacer es empezar con la presentación de Fernanda Meneses y de ahí vamos a seguir más o menos como lo habíamos organizado. También creo que no ha llegado Christine Hastorf, así que es posible que tengamos que mover las cosas un poco más para la tarde, pero vamos a empezar.

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Sedimentología y carporrestos en el Aconcagua, V región de Chile: tafonomía y procesos de formación en cuatro sitios de altura en el marco del proyecto Fondecyt 1090680.

Fernanda Meneses

Fernanda Meneses: ¿alguien tiene preguntas?

Laura López: mi nombre es Laura López de Argentina, y mi pregunta es si: ¿los carporrestos o el material arqueobotánico es… te estás refiriendo sólo a los secos o carbonizados? y si la desaparición se corresponde con los carbonizados principalmente

Fernanda Meneses: los carporrestos encontrados en los sitios que no fueron Cerro La Cruz en general corresponden a carporrestos secos, que provienen generalmente de una zona en la cual hay tantas lluvias, hay tanta degradación orgánica, corresponden a la última lluvia o a las últimas dos lluvias anuales de semillas. Los restos que yo encontré e identifiqué, si bien los que estudios anteriores lograron identificar son carbonizados, los que yo analicé solamente son secos. No hubo carporrestos carbonizados en los estudios realizados para mi práctica.

Laura López: y ¿alguna inferencia respecto a la desaparición de carporrestos carbonizados mediante este seguimiento?, te explico, yo una de las áreas que trabajo es la provincia de Córdoba en el centro de Argentina, y tal como mostró Aylen Capparelli la evidencia de macrorrestos es sumamente escasa, entonces es como que estamos tratando de buscar a ver por qué esa evidencia es tan escasa con unos 100 sitios excavados ¿no? y que sólo en algunos suelen surgir. Por ejemplo, nuestro registro de maíz, es sólo un grano y un pedacito de marlo, entonces, como tratar de ver otra posibilidad de por qué desaparecen esos carporrestos carbonizados

Fernanda Meneses: una de las inferencias a través de este estudio fue no solamente que la acción mecánica del agua por la lluvia podría haber destruido el registro arqueobotánico, debido a que, o sea, por las mismas características del suelo, la cantidad de gravilla, la cantidad de, o sea, un choque quizás con alguna piedra podría haber influido, sino que además el que presentaran en general para una zona con altos contenidos de arcilla en general, en un valle, presentara grandes contenidos de arena, involucraba que a través del agua, porque esto fue, justo en las estribaciones …(falla de sonido). Lo más posible es que así como la arcilla con el agua de las lluvias va cayendo, va movilizándose, también es muy posible que los carporrestos también se hayan ido con esta arcilla, por la cual también sería una muy buena explicación de, quizás, lo que estaba pasando. ¿Alguna otra pregunta?

Aylen Capparelli: a mí me parece muy interesante que se empiecen a hacer este tipo de trabajos justamente de controlar más todos los factores post-depositacionales, que me parece que es un hueco que tenemos en este momento en arqueobotánica. Lo que yo te quería preguntar es ¿qué datos tenés, o qué resultados, como para pensar que la diferencia en las cantidades de carporrestos entre un sitio y otro no se debe a distintos modos de procesamiento y consumo de las platas?

Fernanda Meneses: eso sí había surgido en el estudio, y principalmente por ejemplo por los distintos tipos de ocupación que presentaban estos distintos sitios. El sitio Pukará El Tártaro, si bien presentaba características más habitacionales y bastante evidencias artefactuales, no presentaba la misma densidad de material, que por ejemplo el Cerro La Cruz, que tenía una ocupación, o sea, tenía un tipo de, cómo lo puedo explicar, de, se le ha atribuido una ocupación no sé si más simbólica, pero sí más ritual, actividades más rituales en comparación por ejemplo con el Tambo El Tigre. En ese sentido, cuando empecé a hacer este estudio, principalmente porque también no se sabía qué había pasado, no existía una conclusión definitiva respecto a qué tipo de ocupación presentaban tanto la Estancilla como el Pukará El Tártaro, en términos de que todavía no se había terminado de analizar el material, por lo tanto por la misma razón fueron elegidos, había una incógnita ahí "en el medio", pero sí se tomó en cuenta lo que tú estás diciendo. Presentaron ocupaciones completamente distintas, y también no presentaban la misma matriz sedimentaria en cuanto a rasgos. Por ejemplo, en Tambo el Tigre se encontraban espículas de carbón en absolutamente todo el terreno, pero no se encontraban rasgos de fogones, y el sitio a su vez se encontraba en una ladera, lo cual podría haber influido al arrastre de material y a la pérdida de la estructura de esta matriz sedimentaria, así como también a la pérdida de material arqueobotánico, cosas que también fueron tomadas en cuenta a la hora del estudio, entonces entiendo tu preocupación, pero también cómo fue realizado fue también como fueron surgiendo los resultados a medida que avanzaba el estudio del mismo FONDECYT, también.

Verónica Lema: en cuanto al tema de cuantificación, que después eso va a salir más adelante con otro trabajo, ¿vos decís que tenías más que nada…, o sea, ¿ustedes lo midieron por densidad?, sí se plantearon ese aspecto, ¿no?, o era… había como una impresión general, me parece, que en un sitio salía mucho y en otro no salía nada, pero el cómo evalúan más finamente cuánto es mucho y cuánto es nada. El tema es si era por densidad, que me pareció que el trabajo era mayormente por densidad, y en ese sentido, cómo evaluaban si tenían restos secos o carbonizados, esas diferencias. O si ¿pensaban también la cuantificación, sobre todo si decías vos que era tan interesante, en función de que tienen mucha fragmentación en particular en estos sitios?

Fernanda Meneses: por lo pronto el sitio Cerro la Cruz y el sitio Tambo El Tigre, que fueron en el fondo (falla de sonido), sino me equivoco el estudio de la misma cuantificación de carporrestos fue, creo que fue no solamente…, se tomaron en cuenta los elementos

fragmentados, sino que a su vez se tomaron en cuenta los enteros, ahí hubo un tema de cómo ellas planteaban también el estudio, sin embargo, para los que yo realicé no hubo elementos carbonizados, no hubo ningún elemento carbonizado, y por lo menos desde el punto de vista de la densidad de material que yo estuve analizando, si bien fue correspondiente por ejemplo con el Tambo El Tigre, no presentó la misma. No fue evaluada la misma cantidad de material que para el Cerro La Cruz, que correspondió a una investigación mucha más exhaustiva, fue también flotado mucho más material, y también habían rasgos, cosa que no se presentó en los otros, entonces también ahí había un tema de un sesgo de qué era lo que estábamos estudiando, la idea a través de esta práctica era generar una imagen un poco más general de lo que podría estar pasando, y tratar de entender en términos muy generales, por decir algo así, cuál sería la posible explicación de la falta de material, y también qué podría estar pasando que podría estar afectando los rasgos como, al parecer, sucedió para el caso de el Tambo El Tigre, que se encontraban espículas de carbón. Se encontraban, por decirlo así, de repente, improntas en el suelo que podrían haber sido un rasgo, pero que lamentablemente por el mismo proceso de formación del sitio no se conservaron. Entonces eso podría también estar afectando.

Gabriela Bertone: cuando decís que encontraste material arqueobotánico seco, no carbonizado, ¿qué contexto era?, estaba alrededor de rocas, pero ¿estaba expuesto?, cuál era su…, porque por ejemplo en Perú, en las zonas de Sierra, tenemos un estudio de aproximadamente 600 a 700 sitios en donde realmente en un solo caso hemos podido encontrar y estar seguros de que eran restos arqueobotánicos arqueológicos, que no estaban carbonizados, y eso ocurrió en un contexto de un abrigo rocoso y que tenía una vasija encima, es algo muy extraño, entonces quisiera que nos expliques un poco, en qué contextos, más allá de estas rocas que podrían estar protegiendo, si era que, que estaba al aire libre y estaba más o menos,…y si estás segura con los fechados que sí eran restos de origen arqueológico, no?

Fernanda Meneses: bueno, creo que hay algo que quizás no lo expliqué tan bien, o que no se entendió muy bien: en general los restos que di a entender como arqueobotánicos secos no corresponden…, más bien, correspondían a las últimas lluvias, si bien estaban dentro del contexto arqueológico, en términos generales, correspondían a las últimas lluvias anuales de semillas, no correspondían a evidencia arqueológica per se, sino que correspondían a las últimas lluvias anuales de semillas. Por eso yo decía que había un sesgo, si bien yo decía que había encontrado semillas, no había encontrado semillas arqueológicas, no había encontrado carporrestos carbonizados, ahí quizás no me di a entender muy bien.

Aylen Capparelli: yo creo que este es un punto en el que estaría bueno después que nos pongamos de acuerdo, en cómo nombrar aquellos restos de los que tenemos dudas, o que pueden haber sido intrusivos, decir si nombrarlos como restos arqueobotánicos o si nombrarlos como bueno, restos de plantas que salieron de esos contextos pero que no

estamos seguros si son intrusivos o son realmente arqueológicos.

Jack Rossen: quisiera comentar en breve sobre el concepto de escasez, yo conozco muchas áreas donde hay "mitos de escasez", pienso en los estados de Vermont y Nueva York, en los Estados Unidos, y muchas veces solamente es una pregunta de la intensidad de trabajo y el tamaño de las muestras tomadas, pasó muy rápido, pero se notaba que algunas de las muestras son como de cinco litros, lo cual es muy pequeño para encontrar restos botánicos, ahora estamos tomando muestras como de cincuenta hasta cien litros de suelo. Entonces es muy posible que esta sea una escasez artificial, de la intensidad de trabajo.

Verónica Lema: ¿alguna otra pregunta?

Sonia Archila: quería preguntarte por el aspecto de la experimentación, porque tu mencionaste dos referencias, una del '75 y otra del '83, creo, y mi curiosidad es por: ¿qué tipos de experimentos hacen para inferir a partir de estudios de sedimentología que básicamente están mirando elementos mayores, no cierto? arena arcilla, etc.. para inferir que esas condiciones del lugar, ecológicas y de afectación, pueden haber producido escasez de recuperación en restos carbonizados, ya Aylen Capparelli me aclaró lo de los secos que tampoco lo había entendido. Eso por un lado, que tipo de experimentación o si simplemente hacen los análisis de sedimentología, o si están usando algún…qué experimentos son los que hicieron, estas personas. Y la otra cosa era con respecto a la (falla de sonido), porque evidentemente si ustedes están viendo, digamos arrastre de materiales por lluvias excesivas, o pues por períodos de lluvia prolongados o muy drásticos, lluvias muy fuertes. Si, se tiene un asunto de arrastre, pero entonces ahí la variable de la cobertura vegetal en sitios donde haya una cierta cobertura, ¿cómo funcionaría con respecto a la técnica? ¿cómo inferir a través de estudios de sedimentología?.

Fernanda Meneses: para responder la primera pregunta, en general para mi práctica no solamente tomé referencia de gente que había hecho su tesis doctoral en este tipo de análisis, como fue Lopinot, Neal Lopinot en los '80, eh, y también Limbrey que también fue una sedimentóloga que hizo libros de sedimentología asociados a la arqueología y de cómo ciertos test podrían ayudar a indicadores tanto de ocupación, o podían hablar de procesos post-depositacionales, sino que también hubo estudios de Barba en México, sino me equivoco, en 1991, para tratar de ver a través de análisis sedimentológicos ciertos indicadores que podrían hablar de actividades ocupacionales, por ejemplo como los test de fosfatos (pregunta ininteligible que interrumpe) Sí, lo que pasa es que en el Aconcagua no había ningún estudio de sedimentología, por lo menos ligado a la arqueología, sino que normalmente los estudios eran geológicos puros, pero no había ninguno asociado a sitios arqueológicos, en este caso menos a la Arqueobotánica, entonces, para este caso también, lo que yo estuve viendo, tomé un poco los distintos ejemplos y los mezclé un poco, mezclé este análisis de fosfatos, usé el tema del pH, porque el pH puede

dar cuenta de procesos inmediatos de degradación, y así por otro lado el tema de, para este caso, el tema de que el Aconcagua normalmente en esta zona cuenta con vegetación herbácea estacional baja, eh, si bien hay espinos, hay acacias, hay fabáceas, lo ciertos es que para estos casos el sedimento es muy poco profundo como para permitir una vegetación, por lo menos en este minuto, una vegetación más profunda o más tupida, por ponerlo de alguna manera, pero para casos en los que quizás haya una vegetación, Limbrey si no me equivoco habla de eso, habla del tema de cómo la vegetación puede ayudar a que esta fuerte lluvia no afecte tanto la matriz sedimentaria, sin embargo, puede afectar el pH, puede afectar la descomposición orgánica, puede afectar la humedad, entonces sería, no afectaría quizás la acción mecánica de la lluvia, pero afectaría otras cosas, es un… al final, por lo menos de lo que yo me di cuenta, todo está conectado.

PRESENTACION DEL TRABAJO

Identificación de especies del género *Chenopodium*. Problemas metodológicos a considerar durante el análisis arqueobotánico: casos de estudios[1].

Maria Laura Lopez, Maria Bruno y M.T. Planella

Verónica Lema: bueno, varios comentarios del trabajo, que es súper súper interesante, eh, que son cosas que tenían que ver con las temáticas del taller, ¿no? que vienen muy bien a colación. Uno es el tema, me parece a mí para comentarlo, de una colección de referencia muy amplia, ¿no? y eso cambia completamente todos los parámetros de los que se venía asumiendo hasta cierto momento, y a parte esto de poder compartirlas, porque no todos podemos hacer las mismas colecciones de referencia, depende de donde hagamos nuestros trabajos, ¿no? Eh, lo que decías vos de la replicación de los ensayos experimentales de carbonización, a mí me ha pasado lo mismo, tenés un resultado, y lo volvés a hacer, y tenés la mala idea de volver a hacerlo, y te da otra cosa, e incluso cuando mantenés las variables constantes, hiciste lo mismo y dió otra cosa, colocarlo en terminología común para poder compartir los resultados entre colegas de distintos países, eso es fantástico. Ehm, y bueno, como por el tema de domesticación que a mi es lo que me interesa, me siento muy identificada, y uno se siente menos mal cuando ves que a otra gente –es feo decirlo- también le pasa lo mismo, que es por ejemplo cómo manejamos la altísima variabilidad, ¿no? que va existiendo, y sobre esto de agregar múltiples indicadores, pero dentro de cada indicar hay tanta variabilidad que es muy difícil de poder manejarla a no ser que nosotros también comencemos a pensar en desarrollar test estadísticos de mucha fortaleza, pero a la vez eso también genera todo otra cuestión, otro sesgo metodológico, y es bastante difícil. Y después también con el tema de ciertos caracteres que aparecen tanto en las formas silvestres como domesticadas, a mí me pasaba lo mismo, y es cierto que uno… es esperable, que aquello que aparece en la forma domesticada, aparezca también en la forma silvestre, porque es la fuente de la cual se selecciona, entonces que aparezca, sobre todo en lo cualitativo, sí en una y no en la otra, no es siempre esperable, ¿no? El tema es cuando aparece en la forma domesticada, si está apareciendo porque es producto de hibridación, porque también tenemos ese problema de las altas tasas de hibridación, o porque es un carácter ancestral que está siendo conservado, ¿no? Entonces ahí el tema del contexto arqueológico, la cronología, viene por ahí a ayudar, pero nos ha pasado exactamente lo mismo. Y bueno, tenía otras cosas, pero no quería sacarles más tiempo, era para hacer esos comentarios, para ver que también en otros casos que son parecidos estamos viendo exactamente lo mismo.

[1] Este trabajo fue incluido en la versión final del presente libro bajo el titulo “El Género *Chenopodium*: metodología aplicada a la identificación taxonómica en ejemplares arqueológicos. Presentación de casos de estudio de la región sur-andina”

Pilar Babot: sí, un poco relacionado con lo que decía Verónica, y a colación de la exposición de Laura, eh, que es la importancia de la diversidad que se relaciona con las variedades, por un lado con las variedades que son contemporáneas, eh, y por otro lado con la variabilidad en el tiempo, porque las muestras de referencia son muestras de referencia actuales, entonces (falla de sonido) las características intermedias que van a ser más parecidas a las muestras arqueológicas. (falla de sonido) y por otro lado, (falla de sonido) yo creo que considerar un solo indicador ya está haciendo agua, no está dando buenos resultados (falla de sonido) ¿cómo ocurre la asociación de caracteres por variedades? Entonces, cuando uno se encuentra con los especímenes arqueológicos, puede intentar bueno, este indicador no me falla o no me está dando bien, pero ¿qué pasa cuando los considero en conjunto? ¿se aproxima más a alguna variedad?

Laura López: bueno, parte de mi trabajo doctoral incluyó generar una clave dicotómica como para poder establecer, a ver si por medio de estas gran variedad, o etno-variedades, como se las quiera llamar, dentro de la quínoa domesticada podía llegar a sernos útil, ya que teníamos una gran cantidad de semillas secas y de diversos colores, y nos hemos encontrado con variedades, por ejemplo hay una que se llama Toledo, que tiene desde el rosado pálido hasta el rojo y con una gran variedad entre medio, que hasta las propias semillas son de colores diversos, presentaban tres en una misma semilla, o hay otras panojas que van desde el blanco hasta el negro, entonces esta clave nos sirvió sí para hacer grandes agrupaciones, las que se correspondían con blanco, con rosado, con la llamada "pasankalla", pero en realidad yo creo que hay que afinar un poco más, porque si bien teniendo en cuanto tanto lo cualitativo como lo cuantitativo tampoco llegamos a poder establecer claramente en estas variedades secas, yo creo que con las variedades, cuando nos aparecen las muestras carbonizadas, creo que hay que afinar un poco más y por ahí sí, eso de la testa, medirla, a ver si por variedades vemos que la quínoa negra ya se diferencia de la quínoa blanca, ¿no? Entonces tratar de ver igual que la textura, vemos que la quínoa blanca, por ejemplo, a grandes magnitudes, a grandes aumentos en el MEB se podían ver unas protuberancias mucho más cerradas de la que hay en *melanoespermum* o con la "cashlala", por ejemplo. Entonces yo creo que hay que comenzar a indagar por ese lado a ver si se puede llegar a una clave mucho más específica y poder llegar así a afrontar el material arqueológico.

Verónica Lema: y en relación a eso, es cierto también ver qué caracteres están genéticamente ligados, ¿no? entonces uno empieza a ver ciertos caracteres que cambian, sobre todo por esto que decía Pilar de los caracteres intermedios, ¿no? si cambia una cosa va a cambiar tal otra, porque si están ligados, va a ser una cascada de cambios que los liguen.

Laura López: bueno, con respecto a eso, es importante también tratar de obtener las muestras comparativas desde los mismos productores (falla de sonido) las que obtuve son propias de la gente que está trabajando y que no son intercambiadas actualmente, y que el cultivo, la siembra del año siguiente corresponden a una selección dentro de

su propia variedad, entonces como que se acota un poco más esta variaciones que se pueden dar si nosotros estamos estudiando diferentes (falla de sonido) regiones, o si hay mucho intercambio entre regiones, en mercados, por ejemplo.

(Falla de sonido)

Alexandre Chevalier: mi pregunta es muy simple, ¿para qué tanta fineza?, ¿para qué tanta precisión?

Laura López: bueno, yo veo importante que actualmente en los trabajos etnobotánicos, por ejemplo, y etnoarqueológicos, vemos que determinadas variedades sirven para determinada cosa, y otras variedades sirven, por ejemplo, para lo ritual y otras no. Entonces yo creo que en sitios como los de almacenamiento (falla de sonido) entonces yo creo que los contextos deben estar indicando mayores prácticas de lo que nosotros estamos imaginando, y no sólo el simple consumo, por ejemplo, decir, si, no, "¡ah, bueno! están seleccionando porque pueden hacer rituales con esto", o también intercambios, ver si hay variedades de un lado o de otro.

Alexandre Chevalier: eh, no. Preciso mi pregunta, si te pregunto esto es porque también estás pensando en la etnobotánica. Ya sabemos que habitantes en culturas no industriales tienen otra taxonomía, no hacen siempre la diferencia entre una planta silvestre y una planta domesticada. Cuando nosotros, hacemos esta diferencia, domesticada-silvestre, y cultivado - no-cultivado, en realidad la mayor parte de los campesinos cultivan cosas que son silvestres, pero lo cultivan e igual los utilizan, quizás para alimento, o para fines ceremoniales, de ahí mi pregunta: ¿vamos a tener una precisión enorme, no solamente en cada especie, que ya es muy bien, perfecto, pero hasta la variedad, cuando en realidad estamos hablando de gente que ha vivido hace 500 años atrás, por lo menos, sino dos mil o tres mil años, e ignoramos por completo cuál es su etno-taxonomía? De ahí mi pregunta, ¿vale realmente la pena invertir tanto tiempo y tanto trabajo en esto, cuando finalmente lo que vamos a decir es "ah, bueno, si tenemos diversidad. pero ¿para qué?" ¿qué han hecho con esto?

Laura López: bueno, yo comparto, pero creo que parte mucho de las preguntas que uno se hace en la investigación, ¿no? A mí me sirve separar entre ajara y la quínoa domesticada, entonces, ¿por qué no tratar de hacerlo a nivel arqueológico, ¿no?

María Bruno: sí, bueno, yo creo, obvio, ¿no? depende de la pregunta de lo que estas tratando de entender, y bueno, para mí, uno de mis propios intereses, es como, la pregunta de la domesticación, ¿no? porque aunque la quínoa es super importante, la verdad es que sabemos poco sobre cuándo y dónde y cómo, ¿no? y es importante en este momento, ¿no? Como que si es un poco artificial nuestro, cómo diferencias entre silvestre y domesticado, para poder empezar a llenar "cuando y como y donde" y, para estas cosas

necesitamos identificar las semillas, saber si son domesticadas o no, ojalá fecharlas y de ahí entre diferentes países vamos armando la historia de la domesticación. Pero una cosa que nosotros hemos encontrado, que tengo la diapositiva, pero no la he puesto, con el trabajo de Brieanna Langlie, una estudiante de Christine (Hastorf) en Oruro, encontró una semilla muy extraña, ¿no? que se la he mostrado a María Teresa (Planella) y María Laura (López) y, bueno, hasta ahora si parece un Chenopodium, pero tiene un "beak" super prominente, tiene una textura un poco diferente, entonces la pregunta de la diversidad y cómo el ejemplo, yo creo que es muy interesante la quínoa a nivel de mar, ¿tenemos diferentes áreas de domesticación, no está pasando al mismo tiempo? O ¿se domesticó una vez y después no? Yo creo que la pregunta de las diferentes variedades tiene que ver con la domesticación y después con la diversificación de la especie, ¿no? pero obviamente es mucho trabajo, ¿no? Como un conjunto de quínoa, *Chenopodium*, es un mundo entero, ¿no? Puedes pasar toda tu vida solamente con la parte de la quínoa, mientras que tenemos otras semillas ahí también que queremos entender, pero… (alguien interrumpe) pero sí!, yo creo que depende de la pregunta, yo creo que eso es lo más importante.

Stella Maris Rivera: Stella, de Argentina. Un comentario, sin el ánimo de seguir con más ruido, digo, agregando datos, si, digo, en los cereales, o en el caso de este otro grupo, pseudo-cereales, hay un tiempo de maduración del grano en la panoja o en la espiga y el grano fisiológicamente madura en tiempos distintos, desde la base hacia el ápice, digamos, de la espiga o de la espiga hacia abajo, tienen distintos tiempos de maduración. Con esto digo que hay una variabilidad intrínseca que va a tener que ver con la fenología del lugar y con la ecofisiología de la especie. Y después hay otro componente más que si fue usado, para, por ejemplo, almacenar, para épocas peores o para épocas de no fructificación o para intercambio. En el almacenamiento, el grano también sigue, hoy las atmósferas son controladas, las temperaturas y demás, pero siempre se buscaron lugares frescos, digamos, pero el grano sigue trabajando, entonces bueno, la aparición de la radícula, o la desaparición, hay otros componentes propios de la especie que tal vez con algunos trabajos actuales de ecofisiología uno los puede considerar, y después, claro, los datos son muy valiosos, los trabajos muy interesantes, y las nuevas tecnologías nos están llevando a esto, ¿no? a tener más precisiones, más detalles, mas observaciones, bueno, yo creo que todo es muy bienvenido, pero después en el momento de la síntesis es el propio profesional el que sabrá cómo utilizar estos elementos y para los fines que persigue, ¿no es cierto? Muy interesante.

Gabriela Bertone: son varias cosas. Respecto al tema de las variedades, y eso es algo que también justo estaba comentando cuando escuchaba tu ponencia. En lo que hemos analizado en Perú, generalmente las quínoas que encontramos están carbonizadas, aunque también… pero, después de analizar siete mil, ocho mil, diez mil granos de quínoa, nos damos cuenta de la variabilidad fenotípica que tienen y también fenológica, o sea, jamás en una determinación, y tenemos en esto a Carmela, Alejandra también trabajó,

Jessica Lee, este, no nos animamos a decir una variedad, o sea, y también transpolar las variedades actuales a las prehispánicas también es una complicación. Luego, respecto también al "¿para qué las variedades?", si cuando nosotros tenemos un contexto arqueológico, en el contexto en sí, o sea, la planta en sí, sola no te va a hablar, el resto arqueobotánico no sólo, sino todo el contexto. Si tenés una quínoa en un contexto ritual vas a saber que esa quínoa se utilizó para eso. No necesitas saber la variedad para que te lo diga, sino más bien… ¡Claro! sería interesante saber si es que encontrás todas iguales, pero generalmente eso no ocurre, o sea, hay variabilidad respecto a ese "beak", a la radícula, al tema de poder observar la testa, ¿no? O sea son muy variables y quizás si encontrás en un solo contexto, por ejemplo, hemos encontrado unas 10 mil semillas dentro de un mate, en un contexto en un ajuar funerario, y muchas eran,… si yo tendría que hacer mi estadística una por una, bueno primero que es casi inabarcable, Es inabarcable poder hacerlo, ¿no? A veces no tenemos el suficiente tiempo o las suficientes personas para poder hacerlo, pero en la observación te vas dando cuenta de que hay bastante variabilidad. Respecto también si está domesticado o no, bueno…sabemos que está más bien cultivada y si la tenemos en contextos arqueológicos donde tienen un uso social vas a saber de acuerdo al período que no son generalmente quínoas recolectadas sino más bien cultivas. Tampoco hemos adentrado mucho en la inferencia porque no hemos encontrado quínoas demasiado antiguas, sino más bien generalmente del Horizonte Medio, o sea, para Wari en adelante, creo que también hay algunas un poco más antiguas, pero por lo menos las que nos tocaron analizar a nosotras mismas. Entonces, bueno, creo que es un poco una problemática poder primero transpolar las variedades, ¿no es cierto? a la parte prehispánica, y segundo que la experiencia nos muestra que hay demasiada variabilidad como para poder llegar a decir "es tal o cual variedad específica", ¿no? Bueno, ese era el comentario que quería hacer.

Jack Rossen: algo breve. También otra cosa que afecta el *Chenopodium* es la altura, y tenemos *Chenopodium* desde Yutopián en el Noroeste de Argentina, también son semillas muy extrañas que no podemos comparar con cualquier cosa, y pensamos que la altitud, por la altura extrema del sitio …pienso yo…hay bastantes cosas. Esta discusión es excelente, realmente.

María Lelia Pochettino: hola… Tany, de Argentina. Yo creo que están faltando definiciones. ¿Qué entendemos por domesticación, y qué entendemos por etnovariedad? Porque si por domesticación entendemos el final del proceso, es decir, la variedad ya completamente seleccionada, es una cosa, y en cambio si entendemos por domesticación todo el proceso en el cual se van seleccionando características, la situación va a ser otra muy distinta. Y con respecto a la cuestión de la etnovariedad, es cierto todo…entiendo yo todo lo que se dijo con respecto a para qué trabajarlo…es un esfuerzo muy grande, pero lo que realmente la etnovariedad está reflejando, son procesos de selección locales y humanos….entonces: poder, aunque no se le pueda poner rotulo, poder diferenciar esas etnovariedades está indicando estrategias de domesticación en el sentido de acer-

car a la casa y de acercar a la actividad eso que estaba en la naturaleza. A mí me parece que, en ese sentido,…por eso digo que faltan definiciones con respecto a lo que estamos entendiendo por los términos, ¿no es cierto? A lo mejor la variedad no se…esto… las diferencias locales tan marcadas que se están encontrando, lo que nos están reflejando son acciones humanas, en última instancia… sobre un material vegetal diverso también resultante de las adaptaciones de las plantas a las diversas acciones ambientales. Pero me parece importante reflexionar sobre esos dos conceptos también, ¿no es cierto? Porque ¿qué entendemos por domesticación? estamos pensando en un proceso terminado o estamos pensando en el proceso en acción, digamos, en marcha, y qué es una etnovariedad también, ¿no?

Verónica Lema: bueno, yo quería comentar en relación a lo que dijo Alex (Chevalier) junto a lo que dijo Tany,… ehm, sí, obviamente uno puede cultivar especies silvestres, por eso el término de cultivo que abarca silvestre y domesticado, entonces la diferencia está entre lo silvestre y lo domesticado… la domesticación es un proceso que sigue hasta la actualidad, no es cerrado… que no estén cultivadas también, … eh, por eso el tema de saber que término estamos usando, y ser claros en eso me parece que hay que ser muy específico, eh, nos pongamos de acuerdo o no, el tema es ser claros a qué estamos llamando una cosa u otra, o a quién estamos siguiendo al usar un término u otro, y creo que el para qué, el grado de detalle en esto, y también lo que decía ahí Gabi Bertone, quizás uno no está pretendiendo identificar la misma variedad de hoy en día en el pasado, si lo puede hacer ¡fantástico! porque eso te da una idea de las trayectorias que están teniendo estas variedades en la antigüedad, ¿no? Pero si por ahí uno puede hablar de "tipo 1", "tipo 2", "tipo 3", no necesariamente usar las mismas, y ahí también es interesante empezar a pensar qué caracteres usar como diagnóstico para lo domesticado… si el episperma es reticulado o suave, un cultivador no está seleccionando eso, entonces está reflejando cambio, pero no está reflejando cuál fue el criterio de selección. Entonces a veces saber cuál fue el criterio que llevó a cierto tipo de manejo, si fue culinario, si fue ritual, si por intercambio como dijo Aylen (Capparelli), me parece que es muy importante, y también cuales son las trayectorias, la diversidad biocultural a lo largo del tiempo, sobre todo teniendo en cuenta, por lo menos como yo lo pienso, eh, todos los embates que está teniendo el tema de la biodiversidad actualmente y la erosión genética y la pérdida de variedades, entonces, reconstruir la historia y saber que en comunidades campesinas y aborígenes actuales hay un gran manejo de la diversidad en la mayoría de los casos, y que también esto tiene un reflejo a nivel arqueológico, me parece que es importante, y que tiene un rol político también de relevancia, ¿no? ¿Alguna otra pregunta?

Aylen Caparelli: bueno, yo para finalizar, así pasamos a un "break" y después seguimos, también y completando lo que decía Vero (Lema) y en relación a la pregunta que hacía Alex (Chevalier) y a veces uno se pregunta, es cierto, ¿vale la pena tanto trabajo? ¿para qué estoy haciendo todo esto? ¿a quién le importa? Pero en el caso particular de Argen-

tina, a nosotros nos interesa saber, por ejemplo, si hubo un proceso de domesticación local o no lo hubo. Y nos parece importante establecer si hubo ese proceso o no, porque nos habla justamente de estas prácticas humanas y de cuán intensas fueron estas prácticas humanas en relación a la selección. Entonces, a eso por ahí apunta el tema de la fineza en la identificación, porque para poder justamente diferenciar estas especies ancestrales de las domesticadas hay tanta variabilidad que muchas veces es muy difícil, y a veces como le pasa a Vero (Lema), aparecen especímenes morfológicos intermedios que no sabemos si responden justamente a que hubo ese proceso de domesticación local o si realmente son hibridaciones entre lo silvestre y lo cultivado y la intensidad de la práctica de cultivo no era tanta ni la selección fue en la dirección de la domesticación. Esas son cuestiones que nos interesan y entonces por eso a veces dedicamos tanto tiempo en esto. Pero por ahí Alex (Chevalier) quiere comentar algo más. Yo diría más adelante. Si quieren hacernos una pregunta más y pasamos al "break" ahora, así…

Christine Hastorf: si… Christine… en los años recientes es bien claro que no solamente hay muchas variaciones en quínoa, *Chenopodium*, pero también es bien importante en este momento, ¿no? Este es un hecho mundial ahora, ¿no? El mundo tiene un interés, se sacan muchas cosechas de países de América del Sur. Tenemos muchas razones por hoy día, ¿no? No solamente para nuestras ideas sobre el pasado, sobre quínoa, todas las variaciones y yo pienso para empezar, para entender esta variación tal vez vale la pena sobre las charlas hoy día, a tener algo de las medidas muy sistemáticamente, una foto, con donde están las medidas, y una base de datos para todo, en todos los grupos, y se da sus medidas, donde está, cual es la fecha, cuantos tienes, …todo eso, y para ver más y más y más en todas las diferentes, cuál es la variación, entonces, es verdad que quínoa siempre es "tan tan tan" en la perspectiva de medidas, o es bien diferente aquí, o en Argentina, o en Norte del Perú o algo… Pensamos que tenemos quínoa que es semejante, y tal vez pensamos como otras cosechas que un tal vez una raya de domesticación, pero tal vez no… cosas genéticas pueden ayudarnos también, pero probablemente hay bastante domesticaciones o cultivaciones locales es mejor tener esta diversificación en un sistema que podemos ver y usar juntos. Tal vez los tres, los cuatro, tres que hablan hoy día pueden hacer este, y gente pueden hacer las mismas medidas y poner dentro a ver que la quínoa en Argentina es bien semejante que la costa, perdón, no es quínoa es *Chenopodium* …porque probablemente hay más que uno o dos, probablemente hay como tres o cuatro, algunos que es más silvestre, y otros que están más domesticados, y siempre como hoy día, esto es como hoy día, ellos tienen un conjunto, y con esto podemos ganar un poco más, porque probablemente existe en todos los lugares como eso…

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Identifying early chiles in South America, new morphological research.

Christine Hastorf, Katherine Chiou y Tom Dillehay

Jack Rossen: mi pregunta es: ¿cuál es la relación evolutiva entre estas especies de Capsicum y si es posible que haya una evolución a una especie, a otras ¿o realmente es una especie abandonada en favor de otra?

Christine Hastorf: bueno, en realidad, pensamos que …no soy una botánica, ellos hablan que chinense y pubescens, especialmente están juntos, uno es del otro, pero en el pasado de cinco mil antes de Cristo, siete mil antes de hoy, ambos existen, esta evolución está más temprano, y también los botánicos hablan que ellos son de trueque, son de Crepiban al sur, pero existen en Huaca Pietra de siete mil antes de Cristo, sabemos que había trueque entre la zona de medio y América Sur, eso es separada se dice y los están de América Sur con pubescens separada también en las alturas, cuando encontramos esto temprano para mi es bien importante porque se dice ahora en Bolivia por ejemplo, todos son pubescens. En las zonas más altas donde crece, ¿por qué tenemos esto muy temprano? …muy temprano… fase 2… puedo pensar que tal vez gente de la altura tiene trueque con la costa, pero genéticamente yo pienso que se pueden ver los grupos 1, 2 o ambos, 3, 4, 5… genéticamente… eso es que los botánicos genéticos pueden hablar, pero yo no puedo hablar con este estudio… podemos hablar un poco sobre "esto es norte" "esto es las alturas" y son semejantes todos, se puede ver un punto, este es más allá y los dos están juntos, *pubescens* y *chinense*… necesitamos más… este es el primer estudio con medidas de las especies… ¿Hay otras preguntas?

Felipe Trabanino: ¿Tienes diferencias entre cinco mil antes de Cristo al mil antes de Cristo?

Christine Hastorf: en este estudio tenemos tres fases no más…

Felipe Trabanino: ¿Del mismo sitio arqueológico?

Christine Hastorf: solamente Huaca Prieta para todo… es el mismo sitio…

Felipe Trabanino: ¿Del mismo pozo? ¿De una sola operación?

Christine Hastorf: no… algunos son de Paredones…es al norte y el otro de Huaca Prieta, pero son el mismo sitio, el mismo montículo de depositación, pero no son el mismo pozo, pero el mismo lugar, la misma comunidad…

Felipe Trabanino: ¿Y tiene una ocupación de cuatro mil años?

Christine Hastorf: de muchos años… y hay una fase 1 que existe en el sitio, pero no tenemos todavía semillas de *Capsicum* de esto, ellos no dan… yo tengo que pensar… probablemente existe y vamos a esperar que hayan… yo pienso que esto es interesante …esta como fase 2, está *pubescens* o una mezcla de todos o … más temprano… no se…

María Lelia Pochettino: estudios con las especies silvestres de *Capsicum* para ver si estos atributos están: *chacoense, galapaguense, eximium…*

Christine Hastorf: sí, tenemos algunos… pero no mucho, tenemos como tres muestras, no más… y hemos sacado con este estudio porque son… no ayudan… porque… pensamos que Huaca Prieta no está en un lugar donde existe silvestre, pero tenemos las medidas, y cuando escribimos este informe podemos ponerlo..

María Lelia Pochettino: más que para aclarar las de Huaca Prieta, para aclarar la evolución bajo domesticación que planteaba Jack, ¿no es cierto? Porque probablemente haya más de una especie… varias de las especies domesticadas derivan de una única especie silvestre por estos procesos de selección…

Christine Hastorf: bueno, se dice que hay un conjunto silvestre… y eso es otro mundo a encontrar… no es muy fácil, esto es más fácil de encontrar… pero silvestres tenemos algunos solamente de (falla de sonido) silvestres que dan las muestras, pero seguramente hay mucho más aquí en el sur y eso es otro proyecto para ganarlos. Pero cuando se tiene dámelos, ¡por favor!

María Lelia Pochettino: jajaja!... no pero sí se siguen usando los silvestres, el chacoense es el quitucho, es el …un ají característico del Noroeste…seguramente lo has probado …

Christine Hastorf: es verdad…

Jack Rossen: yo tengo otra pregunta… si, si… yo me acuerdo de la hipótesis de Pickersgill, de cómo cinco o quizás seis domesticaciones independientes de Capsicum, y últimamente ¿se puede evaluarlo?…

Christine Hastorf: si… bueno, seguramente hay uno en Mesoamérica…y probablemente uno, como en Pickersgill, uno en el este de América del Sur, Venezuela, Colombia, y los otros tres son de este lado… seguramente yo pienso que la información de aquí dice que por lo menos uno, quizás más…

Jack Rossen: uno... quizás más…

Christine Hastorf: ¡o más de uno!…

Jack Rossen: probablemente en Perú

Christine Hastorf: oh, no quiero decir Perú… pero sí.. uno, dos, tres, si, *pubescens, chinense*

María Teresa Planella: Christine, ¿qué cantidad de muestras de cada especie tomaste para hacer las mediciones?... para comparar…

Christine Hastorf: ah, bueno. sí… hacemos cinco de cada muestra…

María Teresa Planella: cinco, ya…

Christine Hastorf: no es mucho, pero demora mucho tiempo… con 32 atributos para hacerlo… base de datos muy grande. Yo tengo un hoja de todos nuestros atributos… cuando se quiere ver yo puedo… yo tengo una copia, se puede ver los treinta y dos. Empezamos con los de quínoa, los de *Chenopodium*, pero algunos no sirven para nosotros… no se puede usar siempre lo mismo…

Alexandre Chevalier: a nivel metodológico… aparte de las cuarenta y cuatro muestras por cinco individuos… ¿han repetido las medidas, para ver cuál era el error estándar de las mediciones?

Christine Hastorf: sí, usamos "sm" y "px51" de vez en cuando para medir, por ejemplo, la testa, para ver las cosas… ¡y chequeamos!

Alex Chevalier: ok… porque son algunos como…

Christine Hastorf: ¡si! También usamos… encontramos que ambos trabajan, porque queremos siempre entender… así se puede usar este estudio… hacer este estudio sin "sm". y se puede, cuando se usan exactamente el mismo método, pero usamos "sm" aquí, porque tenemos...

Gabriela Bertone: una consulta… ¿cuándo menciona que no encuentran *Capsicum annuum* es sólo en este sitio?

Christine Hastorf: sí…

Gabriela Bertone: y segundo, ¿han encontrado alguna otra estructura, pedúnculos…?

Christine Hastorf: yo no recibo todavía los contextos, lamentablemente, eso es un ejem-

plo cuando los arqueobotánicos no van al sitio … jajaja, pero esto es la primera fase, para entender qué podemos hacer, podemos seleccionar, podemos ver las especies, podemos ver en el pasado, la próxima vez que encontramos esto, es decir, hay una concentración de *baccatum* aquí… otra concentración de *chinense* allá…

Gabriela Bertone: le preguntaba lo de *Capsicum annuum* porque cuando hacemos identificaciones generalmente hemos quedado en Capsicum, o sea, semillas con el atributo de annuum para periodos más posteriores sí estamos encontrando…

Christine Hastorf: o sea, seguro, esto es un sitio… un sitio, pero no existe en este sitio con nuestras medidas de 60 semillas… no existe… una pregunta es ¿cuándo empieza? Cuándo viajan a Mesoamérica, yo no sé, … no sé cuál era..

Gabriela Bertone: claro, porque tenemos por ejemplo un sitio de cinco mil, más o menos en donde, Cerro Lampay, cerca de Valle de Fortaleza, o sea, Norte Chico, en donde estamos encontrando semillas de *Capsicum annuum*, ¿no? Pensamos que…

Christine Hastorf: ¿es verdad?…

Gabriela Bertone: si

Christine Hastorf: ¿puedo ver uno para medir?

Gabriela Bertone: no creo… no sé si traje fotos… trajimos de *Capsicum*, de varios sitios, no sé si de Cerro Lampay, este… la muestra, pero sí fotos… creo que trajimos..

Christine Hastorf: bueno, mira, y también Towle, Margaret Towle, dice que ella tiene *annuum*, pero no pensamos que ella tiene *annuum*, ¿por qué? no se tienen todas las medidas de esto… es como quínoa, un conjunto de esto...

Gabriela Bertone: nosotras no aplicamos obviamente esta metodología… pero respecto a la morfología que estamos viendo, y justamos en las fotos, ehm, sí

Christine Hastorf: es posible que existe en un lugar y no en el otro, por supuesto, pero todas los genéticos dicen que *annuum* es más al norte y se necesita viajar más y yo no sé, no tengo mucha información vista, no existe en la literatura la especie mucho… no existe, cuando se tiene mucho *annuum*, ¿la mayoría son *annuum*?

Gabriela Bertone: hay entre *pubescens*, y algunos *annuum*, pensamos que sí… la muestra no es muy grande, la de Valle de Fortaleza, para períodos posteriores, sí, hay más variedad.

Christine Hastorf: pensamos, con los atributos, necesitamos usar los seis, no solamente como Pickersgill, ella usa uno, usamos seis para verificar, para tener un dibujo diagnóstico, cuando tienes algo, podemos medir con los seis y vamos a ver… bueno, ¡gracias! Interesante…

PRESENTACION DE LOS TRABAJOS

Maize in the mountains[2]

Christine A. Hastorf, Maria Bruno y Amanda Logan

La experiencia en Chile central en el tema sobre el maíz (*Zea mays* L.)[3]

María Teresa Planella O.

(Se realizaron ambas ponencias y posteriormente se dio lugar a las preguntas)

Christine Hastorf: si, muy bien, gracias por la información de todos, y la última diapositiva tienen, en realidad dos conjuntos de sitios, uno que tienen mucho maíz, y otro que no tienen mucho maíz, ¿cuál es común?… ese es de la costa, de las montañas, de épocas, cuál es la diferencia de los contextos.

María Teresa Planella: estos contextos son del período Arcaico hasta el período Inca, y, pero aquí está representado solamente lo de los valles y cordillera, también…

Fernanda Falabella: la diferencia de los gráficos es que uno es apatita, y el otro es colágeno…

Christine Hastorf: oh! Gracias

María Teresa Planella: pensé que estaba bien claro en la explicación…

Carolina Carrasco: para el tema del trabajo que se realizó en las Morrenas, en el alero, el maíz que aparece, esta hojuela, ¿es parte de esta continuidad de la ocupación en el alero? Porque como lo que se ha planteado en el fondo para esta continuidad del modo de vida cazador recolector en la cordillera de Chile Central, ¿cómo se explicaría esta presencia bien particular?

---

[2] Este trabajo fue incluido en la versión final del presente libro bajo el titulo "Maíz en las montañas: la introducción del maíz en la cuenca sur del Lago Titicaca"

[3] Este trabajo fue incluido en la versión final del presente libro bajo el titulo "El maíz (*Zea mays* L.) prehispánico en Chile central", autoras: María Teresa Planella y Fernanda Falabella.

María Teresa Planella: yo no creo que sea tan particular, en el fondo para abajo tenemos nosotros la ocupación Arcaica, el arcaico donde no hay maíz, ¿ya? Hay quínoa sí, pero no hay maíz, y después encima, en el mismo sitio, hay una ocupación del Alfarero Temprano, y ya se sabe que los grupos del Alfarero Temprano subían a la cordillera, ¿verdad? Hacían intercambio y subían en la época estival, cuando había derretimiento de nieves y muchos de ellos ocuparon estos mismos sitios, ocupados anteriormente por los arcaicos, pero ese maíz no está fechado, no está fechado el depósito alfarero temprano, en ese sitio no está fechado.

Nurit Oliszewski: si, bueno, yo escribí varias preguntas de las dos: las hojuelas ¿no pueden ser glumas? ¿Por qué hay granos de maíz que están más cubiertos por las glumas más que otros?

María Teresa Planella: claro, perfectamente, si en realidad que, no tengo una definición para ellos, sin embargo, es muy distinto a lo que encontramos generalmente en el valle, en que se encuentra los cariopsis, pero limpiecita, como sin la impronta de la hojuela, este es más alargado, y se ve claramente la hojuela por los dos lados, en ambas caras… entonces puede ser perfectamente la gluma, pero es lo único que hay, es la única muestra con estas características.

Nurit Oliszewski: probablemente serían distintas razas o algo así, volvemos al tema de la variabilidad.

María Teresa Planella: mira, sí, yo… además estos sitios que están en altura están muy cerca de los pasos, de los pasos cordilleranos, entonces yo creo que hay un intercambio de cosas y no todo viene de acá, y puede venir también algo de la vertiente oriental.

Nurit Oliszewski: ¿del lado argentino?

María Teresa Planella: sí.

Nurit Oliszewski: con respecto a lo que están planteando, evidentemente los maíces de ocho hileras de granos serían los más primitivos. En cuanto a los de dieciséis hileras de granos, ¿qué están pensando? porque entre los maíces pisingallo también hay de dieciséis hileras de grano, y siguen siendo maíces reventadores de endosperma duro, pero también hay otras razas de maduración más intermedia o tardía que tienen ya dieciséis hileras de granos, ¿qué es lo que están planteando, pensando ustedes?

María Teresa Planella: la verdad es que estamos planteando que los primeros maíces acá, sí eran de ocho hileras, eso se ve claramente y esa separación de dos en dos de los granos, sí… lo que pasa es que rápidamente después, ya con el Aconcagua, empiezan las dieciséis hileras, pero en el Período Temprano de las pocas muestras que tenemos,

¡son muy pocas! Yo me quejo de eso, en realidad son de ocho hileras, nada más… Tal vez hay maíces mucho más tempranos que todavía no los hemos encontrados, o contemporáneamente a esos hay otros más, pero la verdad es que no tenemos datos. Sabemos sí, que son reventadores, que el grano es redondeado en el ápice, y por la manera que se carbonizan, sabemos que es reventador, absolutamente, pero no tenemos ninguna teoría, ni por donde llegó el maíz tampoco, pero lo que sí, es que aparece el maíz con los grupos alfareros, y en conjunto con ciertas prácticas ceremoniales que pueden haber incidido en la traída de estos primeros maíces.

Nurit Oliszewski: y el cultivo que estarían planteando, ¿para qué momento?

María Teresa Planella: yo creo que con el Aconcagua, yo creo que a nivel del Alfarero Temprano son horticultores, y horticultores seguramente de muy poco alcance, tal vez a nivel familiar, pero pensamos ya, con lo que uno ve por los isótopos, que con el Aconcagua si tiene que haber habido más extensiones de cultivo.

Nurit Oliszewski: y una cosa era destacar que con Laura del Puerto estábamos charlando justo del tema de isótopos, de la importancia de lo que ustedes hicieron que es trabajar con los valores de colágeno y de apatita, porque los valores de colágeno siempre son más negativos y como están representando fracciones diferentes de la dieta, es importante siempre trabajar con la diferencia entre los dos.

Gabriela Bertone: una consulta, respecto a los individuos, ¿Qué cantidad de individuos se analizó y de qué contextos eran estos individuos recuperados? porque podemos tener dietas diferenciales de acuerdo a los recursos, a la capacidad que tiene cada nivel social…

María Teresa Planella: bueno, la muestra total fue de cien individuos, pero cuando hablamos de estos, solamente valle y cordillera, en algunos hay veintinueve por ejemplo, ese número creo que corresponde a Aconcagua y a Inka. Fernanda (Falabella), ¿Tú te acuerdas?... veintinueve y …

Fernanda Falabella: eran más o menos veinte de cada contexto

María Teresa Planella: veinte de cada contexto, pero en total se analizaron para el trabajo de isótopos de todas las poblaciones de Chile Central, se analizaron cien individuos y de distintos períodos, desde el Arcaico hasta el Inka.

Gabriela Bertone: pero de acuerdo al contexto funerario de estos individuos, no sé si lo tenía o no, ¿podría saber si eran gente, sobre todo en los períodos más tardíos, de elite o no…o sea… porque las dietas son …

María Teresa Planella: es muy difícil, porque por ejemplo el Inka acá en la zona Central

es una problemática particular, sabemos que es una zona marginal ya, ¿verdad? Si bien hay fortalezas, hay instalaciones como las que acabo de mostrar, he, hay sitios que tienen unos aríbalos que son absolutamente cuzqueños, pero junto con eso hay otra cerámica que es de factura local, o influenciada por los Inkas, pero lo que se tomó para esta muestra por lo menos estaba asociado a cerámica Inka-local, o por lo menos con algún rasgo de cerámica Inka-Cuzqueña.

Nurit Oliszewski: yo quería preguntar a Christine (Hastorf), si para Tiahuanaco, que ya tienen macro restos ¿se puede diferenciar algún tipo de raza?

Christine Hastorf: no tenemos mazorcas, como las lindas fotos tuyas, tenemos cúpulas y semillas no más y con eso podemos hablar sobre ángulos y se puede ver que tenemos un conjunto de ángulos, probablemente tenemos entre ocho hasta catorce o dieciséis, probablemente, pero no hay un patrón sistemático de esto.

Nurit Oliszewski: y más allá de las medidas, de tu larga experiencia ¿qué pensás de la variabilidad racial que puede haber en Tiahuanaco?

Christine Hastorf: eso es porqué no quiero decir "¡wow! ¡Tengo ocho!" o tengo diez… porque hay variaciones, podemos decir hay un grupo de tipos, de razas, pero yo no quiero decir tengo esto, tengo este maíz… no creo que es…
Nurit Oliszewski: pero ¿hay una variabilidad?

Christine Hastorf: hay, hay una variación y por eso pensamos que es, sus fuentes son múltiples…

Nurit Oliszewski: ok…

María Bruno: creo que hay algo importante comparando las razas más modernas con las arqueológicas, y hay muchas diferencias, ¿no? Y puede ser un poco por la carbonización y todo, pero es difícil, especialmente con las cosas carbonizadas. En Moquegua hay como muestras secas, ¿no? donde se puede ver el color y todo eso, ¿no? Pero en Tiahuanaco mismo es más difícil.

Jack Rossen: Christine, según su ponencia el sitio de Tiahuanaco recibió su maíz de las valles bajos, a pesar de la idea que podrían cosechar localmente maíz, entonces era una pregunta de demanda, o quizás las limitaciones de maíz local, o ¿cómo explicamos ese patrón?

Christine Hastorf: porque hay maíz de muchos lugares. Eso para mí es una clave de por qué Tiahuanaco es un centro, ¿sí? porque tenemos una vista por fin de que ellos tienen trueque distante con muchos lugares.

Jack Rossen: ¿no podrían cosechar una cantidad suficiente?

Christine Hastorf: ellos no pueden y seguramente el maíz que está allá no es éste del lago no más, no es de una pequeña maíz, uno o dos por lo menos existen que pueden crecer en el lago, en la cuenca, por eso podemos ver una variación alta, entonces es verdad, podemos decir, no exactamente cuál maíz, pero existen bastante maíces diferentes, y también probablemente de valles diferentes, por eso podemos hablar más sobre intercambio, más sobre trueque que los de Tiahuanaco tienen interés sobre ellos, tienen los keros con maíz dentro y ellos, eso es parte de un conjunto simbólicamente, y también no es local, no es su comida de papa, de charqui, así que yo pienso que los de Tiahuanaco tienen mucho interés para ganar esto, pero podemos ver que no es nuevo de Tiahuanaco, esto es antes de Tiahuanaco, la gente que viven durante las épocas allá quieren, tienen interés con maíz y se empiezan a intercambiar y después se empiezan a cosechar, pero Tiahuanaco sigue con su interés para ganar. ¡Mira! esto que se llama sobre "Moquegua", es como un comodidad para su agricultura, para dar su maíz a Tiahuanaco probablemente, ¿ya?

Jack Rossen: ¿y no importaban la variedad desde afuera para crecer localmente?

Christine Hastorf: no se puede crecer en Tiahuanaco, es demasiado frío.

Jack Rossen: pero, ¿y cerca del lago?

Christine Hastorf: pero cerca del lago es el límite del maíz, así que ellos pueden avanzar por una o dos (¿razas?), los otros que existen en Tiahuanaco no pueden ser cosechados hoy día y probablemente en el pasado tampoco.

María Bruno: yo creo que la variedad que crece en el altiplano es chiquita y los granos son bien chiquititos, y son más para comer, como en grano. Entonces, yo creo que como había un enfoque en la chicha, posiblemente las variedades que necesitaban para chicha no podrían cultivarla en el lago.

Christine Hastorf: porque son más grandes, sí, da más.

María Bruno: sí, Mabel (Ramos) ha trabajado bastante con las muestras que encontró.

Mabel Ramos: sí. Mabel Ramos de Bolivia, respecto al cultivo del maíz. Me parece interesante resaltar que existen estas especies pequeñas que sí se cultivan en el altiplano, específicamente a orillas del Lago Titicaca, sin embargo el terreno es demasiado pequeño y se sabe por estudios que Tiwanaku posee una población bastante densa en su hábitat y solo este cultivo no abastecería las necesidades de la población. Entonces la posibilidad de que el maíz que se consume en Tiwanaku sea cultivado solo por ellos es

difícil principalmente por el tamaño de las muestras y las características topográficas, es más óptimo traer de los Valles, ya que, tienen mayor variedad y mayor abundancia. En la actualidad se están desarrollando análisis paleoetnobotánicos en asentamientos periféricos de Tiwanaku, sitios que no están relacionados a Piñami en Cochabamba o Moquegua en el Perú, estos sitios periféricos Tiwanaku están ubicados en Valles interandinos, donde se observan innumerables terrazas agrícolas, abriendo la posibilidad de una fuente de abastecimiento de maíz diferente a las usadas habitualmente por Tiwanaku.

PRESENTACION DEL TRABAJO

Evaluación de la importancia económica relativa de plantas alimenticias silvestres vs. domesticadas: ¿qué datos aportan los macrorrestos en Suramérica?[4]

Aylen Capparelli

Nurit Oliszewski: bueno, en realidad a todos nos pasa lo mismo. Yo creo que podemos acordar como arqueobotánicos hasta cierto punto porque lo que se habló esta mañana también con el tema de las variedades de quínoa, que no tenemos que perder la perspectiva de las preguntas arqueológicas que va a tener cada uno y cada sitio ¿por qué sería tan importante saber la relación de los recursos silvestres con los recursos cultivados? va a depender de la problemática de la cual estamos…

Aylen Capparelli: ¡seguro!, yo no digo que esto sea importante para todos y que todos se planteen la misma pregunta, digo que en general en la mayoría de los trabajos hay una tendencia a decir "tal planta es más importante que otra". Hay una tendencia.

Nurit Oliszewski: ok, claro, pero me parece este un momento buenísimo para discutir, porque realmente a todos nos pasa. ¿A qué estamos llegando si determinamos que tenemos "cuántos" granos de maíz, ¿qué es? ¿una planta?, ¿media planta? y hay tanta variabilidad, nunca nos vamos a igualar a los zooarqueólogos en eso, pero…

Aylen Capparelli: ¿por qué no?

Nurit Oliszewski: porque la variabilidad es mucho mayor de planta a planta…

Aylen Capparelli: podemos empezar estudiando, digamos, todas las muestras de Perú, que son abundantes y por ahí tenemos más datos para después tomar para nuestros contextos también…

Nurit Oliszewski: pero lo que quería decir es que es verdad, si de repente nosotros tenemos en un mismo nivel ocupacional tres granos de maíz y tenemos ciento veintiocho semillas o endocarpos de *Prosopis*, ¡es verdad! A quién no le llama la atención y va a decir "el algarrobo era más importante que el maíz", pero eso es una primera impresión, después hay que verlo totalmente en contexto…eso sí.

[4] Este trabajo fue incluido en la versión final del presente libro bajo el titulo "Reflexiones preliminares en torno a la evaluación de la importancia económica de dos plantas alimenticias registradas en el sitio Inka El Shincal: algarrobo (*Prosopis spp.*) y maíz (*Zea mays*)"

Aylen Capparelli: bueno, yo justamente a partir de los datos de ubicuidad y densidad pude decir "si, el algarrobo era más importante porque tenemos tantas semillas". Ahora, después de estudiarlo en profundidad, porque yo tengo más conocido el caso del algarrobo, porque todavía con el maíz recién estamos empezando, por lo menos en lo que se refiere a nuestro sitio y valle, ahora sí puedo decir que no sólo eran importantes esos restos, sino que están sub-representados, el algarrobo esta sub-representado en esas muestras. Entonces, a partir de lo que yo veo es que, no sólo era importante, sino que esta sub-representado. Todavía no puedo decir qué es lo que pasa con el maíz, porque no sé, tengo tan pocos restos que no sé de qué manera se procesaron, cuánto se perdió en el procesamiento, cuáles de todos esos que se procesaron sobrevivieron a los procesos tafonómicos… entonces yo creo que eso sí, en el caso de maíz, nosotros podríamos poner más énfasis, cada uno en su lugar. Si bien tenemos distintas variedades, los procesamientos no son tan distintos, digamos a lo largo de por lo menos nuestro Noroeste Argentino, y por lo que yo he leído de los trabajos de Christine (Hastorf), tampoco son tan distintos a los que ocurren en Perú, entonces me parece que por ahí podemos poner un poco más de esfuerzo, a los que nos interesa por supuesto, en hacer una estimación de importancia económica. Poner más énfasis en tratar de encontrar estos correlatos morfológicos que nos permitan ir más allá y poder hacer un cálculo un poco más preciso. No sé…

Nurit Oliszewski: el tema de la importancia económica ¿a qué nos estamos refiriendo? porque por ahí se puede llegar a hacer isótopos en algún individuo…

Aylen Capparelli: en el modo y proporción en que las plantas son utilizadas…

Nurit Oliszewski: ¡Claro! Pero de ahí al valor o ¿de qué hablamos cuando hablamos de la importancia? a eso me refiero. Por ahí el maíz está en muy bajas proporciones, pero tenía un valor desde lo ritual…

Aylen Capparelli: a lo que me refiero es sólo a los modos y proporciones en que las plantas fueron explotadas, y lo que vos decís es cierto, uno tiene que decir a qué se refiere con importancia económica antes que nada, antes de hacer estos estudios. Si vamos a decir, bueno, "si lo encuentro en un contexto ritual, ya es importante". ¡Sí! si ese es mi concepto de importancia económica yo lo puedo decir perfectamente: "esto lo encontré en un contexto ritual. Es importante, para mí, para la gente". Ahora, yo estoy hablando más a nivel de modos y proporciones en que las plantas fueron usadas y más a nivel de subsistencia… A ver ¿Alex?

Alexandre Chevalier: yo creo que aquí son dos discusiones. No estoy del todo de acuerdo de atribuir un valor económico a las plantas… ha habido ejemplos en los años '70 para la costa peruana por ejemplo, y bueno… pero es mi opinión personal, yo creo respecto a esto que tú olvidas que cuando tratas de cuantificar restos, la posibilidad de que

parte del proceso de transformación se desarrolla afuera del sitio. Entonces, parte del material estará perdido de entrada, por eso me parece, o sea, que hay tantos factores a tener en cuenta para entender e interpretar el resultado final que tenemos debajo de la lupa binocular, que es difícilmente controlable, digamos, y cada caso es diferente. Ahora, respecto al número mínimo de individuos, yo creo que es una discusión bastante importante y la quería proponer en realidad a Caro (Belmar) y Verónica (Lema), porque respecto sobre todo a la creación de un banco de datos o volver a esta propuesta que ya ha sido hecha dos años atrás, o tres años atrás, de crear una red de información, porque surgió hace un mes en una reunión de carpólogos de lengua francesa a la cual atendí, una persona hizo una pequeña encuesta entre los presentes, más o menos, dos semanas antes, para saber cómo la gente calculaba los fragmentos, y eran fragmentos de cereales nada más. Resulta que cada persona, casi, consideraba el NMI de manera diferente, y estoy hablando de un solo país, en el cual sólo dos o tres personas forman a la gente, pero igual todo el mundo actuaba de manera diferente, y nos dimos cuenta con bastante estupor que nos era imposible comparar los resultados de los colegas de veinte años atrás, ya que todo está publicado. Entonces el problema no es saber exactamente si se utiliza un NMI o cómo se utiliza, el problema es publicarlo: cuántos fragmentos, qué porcentaje del resto representan, cómo se juntan los fragmentos y cuántos individuos enteros. Así, después, cada uno puede volver a interpretar los datos como le conviene, pero el NMI sólo no es suficiente, hay que tener cuidado.

Aylen Capparelli: hay que saber bien cómo hiciste el conteo -¿a eso te referís?- cuando se publica…

Alexandre Chevalier: y publicarlo, sobre todo, no está publicado. Se publica solamente el conteo de individuos enteros…

Aylen Capparelli: por eso a mí me pareció interesante este trabajo de Antonin y Buxó, porque ellos aclaran específicamente cómo hicieron cada conteo, cómo se partió el grano, qué parte, en los gráficos que mostraba…

Alexandre Chevalier: sí, y cómo contaron finalmente…

Aylen Capparelli: ¡Claro! que fue lo que finalmente después a mí se me ocurrió hacer con el maíz, ellos aclaran bien específicamente todas las maneras en las que el cariopse se puede fragmentar y entonces a partir de todas estas maneras cómo ellos los contaron. A las mitades iguales después las dividieron en dos porque cada cariopse estaba aportando dos partes…

Alexandre Chevalier: yo creo que en el libro es así, porque publican los datos enteros, o sea, cuántos fragmentos longitudinal-ventral tienen, y después publican la síntesis, así yo puedo volver a los resultados y decidir, no finalmente, esto es totalmente erróneo…

Aylen Capparelli: te entiendo, eso me parece totalmente correcto yo ahora no me acuerdo, tengo la sensación de que sí estaban las tablas con los datos brutos, pero lo podemos buscar después porque yo lo tengo en mi disco rígido. Yo tengo la sensación de que sí estaban los datos brutos. Lo que ellos hacen además es compararlo con los datos de NMI sacados por otras técnicas, como por ejemplo el conteo de embriones, que era lo que hacía (Glynis) Jones, entonces comparan incluso las dos técnicas con sus mismos resultados y les da mejor, más acertado el método de ellos que el método de Jones, o sea, el del conteo de embriones. Y me parece que sí está, pero después nos podemos fijar, pero eso que decís también me parece importante rescatar, yo creo que a nivel metodológico tenemos que explicitar mucho mejor todo lo que hacemos, y sí, en estos casos, presentar los valores brutos, como para que cualquier otro que lea el trabajo y lo interprete de otra manera pueda hacer su propia interpretación y su propia deducción de los datos que uno presenta. Sí, estoy de acuerdo. Incluso está todo el tema de la discusión con respecto al NMI, si usar peso-volumen o no. Está bastante visto que peso y volumen del material arqueológico puede no ser el mismo que el de las colecciones de referencia actuales, por ejemplo para las bellotas, para todo lo que es Quercus, que se ha trabajado mucho en el Viejo Mundo. Muchos sacaban datos de peso y volumen de los propios restos arqueológicos, cuando tenían restos enteros, y lo extrapolaban al resto del conjunto, lo cual sería más acertado que hacerlo a partir de las colecciones de referencia actuales. Pero esto también les trajo problemas porque en realidad lo que vieron fue que esas muestras estaban formadas por material colectado en distintos lugares, que también tenía variabilidades de peso, que también tenía variabilidades de tamaño. Entonces, aparentemente, lo más seguro es hacer conteo absoluto.

Jack Rossen: ¡tantas preguntas! Y yo creo que vamos a aprender mucho de estas preguntas con la acumulación de datos y más sitios en cada región. Yo puedo dar dos ejemplos de todas estas preguntas: uno es la estimación de la importancia de cada planta en la dieta. En los EE.UU., a veces en un estado, ahora tenemos quinientos sitios con restos botánicos y con frecuencias de maíz y hay un artículo que escribió Sissel Johannessen, quien escribió que los datos arqueobotánicos son mejores de lo que pensamos y lo que hacemos allá es “miren, en este sitio el maíz es un 60%”, y después podemos comparar con los datos bioquímicos, y después estamos aprendiendo que, por fin, ¡sí! podemos estimar la importancia relativa… eso es un ejemplo. El otro es el volumen mínimo de suelo a sacar, con esto podemos establecer como un umbral mínimo de suelo para tener un inventario y también proporciones de plantas en el sitio, y sabemos por ejemplo en algunos estados, un sitio Mississipian de los montículos, podemos llegar a este umbral mínimo más o menos a los doscientos litros porque hay muchos restos botánicos, y muchos sitios para comparación. En el Arcaico, mucho más viejo, el umbral es mucho más alto, es más como dos mil litros y entonces sabemos que en algunos tipos de sitios tenemos que sacar muestras de una manera mucho más intensa que en otros. Entonces yo creo que estas cosas, sí, podemos aprender mucho con tiempo, quizás no nos satisface decirlo, pero eventualmente llegaremos.

Aylen Capparelli: bueno, ojalá lleguemos.

Fernanda Meneses: sí, bueno, yo tengo más que un comentario, quizás un duda: lo que pasa es que en general la subdisciplina de la arqueología, como la Zooarqueología, trabajan con datos absolutos y muchas veces, a su vez sometidos a críticas, dan una importancia económica absoluta de lo que sea que están analizando, sea camélidos, sea ganado para el caso de la arqueología histórica en Europa, sin embargo, a través del lente borroso con el cual vemos la Arqueobotánica o la botánica en el pasado y la importancia que quizás pudieron haber tenido en el pasado estas plantas, tomando en cuenta por ejemplo que hay muchas plantas rituales de las cuales es complicado encontrar evidencias, ¿no sería quizás mejor hablar más que de una importancia económica a secas hablar de una importancia económica relativa basada en estos datos absolutos? ¿se entiende lo que estoy diciendo? o sea, seguir basándonos en estos datos…

Aylen Capparelli: es relativa.

Fernanda Meneses: sí, pero quizás referirnos a estos datos así para evitar esta confusión.

Aylen Capparelli: pero igual es relativa. Siempre es relativa en función de las otras especies, de los otros taxa que tenés en el sitio y de las cantidades de las otras plantas que surgen en el sitio. Los datos son de conteo absoluto, porque es de lo que vos contás en tu muestra arqueobotánica, por eso son de conteo absoluto, pero la evaluación es relativa para mí porque vos siempre estás comparando con las otras especies que se recuperan del mismo sitio. No puedo estimar algo que sea…

Fernanda Meneses: sí, pero mi duda era la siguiente: lo que pasa es que no me había topado con alguien que hable de hecho del tema, de referirse al tema específicamente como una importancia económica relativa y no hablar simplemente de una importancia económica a secas..

Aylen Capparelli: … creo que no te entiendo muy…

Fernanda Meneses: o sea, si deberíamos empezar a hablar de una importancia económica relativa en vez de simplemente una importancia económica a secas…

Aylen Capparelli: es que yo creo que me parece que estamos hablando de las distintas plantas en un sitio arqueológico, y me parece que no podés evaluar la importancia de una sola sin mirar el resto de lo que apareció, porque si no es un valor que no te dice nada… a mí me parece …digamos que uno todo el análisis lo hace en función del resto de las cosas que aparecieron, las hace en relación al resto de las plantas, yo no podría hablar de una importancia a secas del algarrobo acá, solamente, sin mirar lo otro que apareció, porque si a mí me da cien, me da mil, me da dos mil, me da lo mismo, puede

ser que eso se lo hayan comido quinientas personas, mil personas o dos mil personas, entonces me parece que siempre es relativo el análisis que uno hace …esa es mi opinión.

María Aguilera: soy María Aguilera de Ecuador. Considero que la importancia además está dentro de qué contexto arqueológico es, de qué área estamos hablando. Puede ser un área agrícola entonces, habrá que ver qué pasa en la parte agrícola; en el área ritual: qué sucede con el área ritual; un espacio doméstico: qué pasa con el espacio doméstico. Entonces realmente no podemos poner una camisa de fuerza para la interpretación. Como tú señalabas hay que ver las variables.

Aylen Capparelli: sí, y además por eso, con respecto también a lo que decía Alex (Chevalier), ¡es cierto! El contexto que tengo para probar es ese, ese contexto de fogón doméstico, donde aparecieron la mayor cantidad de semillas de *Prosopis*, no puedo evaluar otros contextos de la misma manera porque tengo restos muy dispersos, entonces ese es el contexto que yo tengo, es cierto lo que dice Alex (Chevalier), que seguramente en otras partes del sitio el *Prosopis* se estuvo almacenando en cañizos como se hace actualmente y habría volúmenes de parvas, o bolsas de cuero con vainas en otras partes del sitio en cantidades. Ojalá que yo me encuentre alguna vez con esos contextos, pero por eso digo: el análisis depende de muchas cosas, en este caso el único contexto que a mí me posibilitaba ir un poquito más allá en cuanto a la estadística es éste, es un fogón doméstico donde ya, por lo que yo interpreto, por los análisis experimentales que he hecho, ya el *Prosopis* está procesado, por supuesto eso introduce un montón de sesgos y elucubraciones en el medio que yo no puedo resolver. Pero bueno, eso es lo que tengo hasta ahora, ojalá pueda encontrar otros, como para ver qué es lo que está pasando en otros lugares del sitio. Lo he comparado con otros lugares del sitio, pero más que nada en cuestión de procesamiento, distintos tipos de procesamiento, pero no puedo hacer nada en cuanto a las cantidades, porque los restos de otros contextos son mucho más exiguos.

María del Pilar Babot: relacionado un poco con lo que se venía diciendo, si realmente estamos pidiendo mucho del dato, o si nos deja un resultado significativo en el sentido de que cada taxón tiene trayectorias tan distintas que la manera en la que termina en los contextos, o sea, es un resultado de tantas variables diferentes a su vez, ¿realmente podemos compararlos? Y si vale la pena hacerlo y eso nos permite llegar a la cuestión de la importancia. Por otro lado, distinto es si comparamos un mismo taxón en contextos que son más parecidos y podemos decir, bueno, para un mismo momento, sitios que se parecen en las áreas habitacionales, ¿qué está pasando con el maíz? o ¿qué está pasando con el algarrobo? Es como acotar un poco más, ¿no? Si comparamos un mismo taxón, la importancia de un taxón en distintos sitios, si son sitios contemporáneos, si se parecen, si son unidades domésticas, pero comparar taxones que vienen de historias tan distintas hasta que llegan a la depositación final es como…

Aylen Capparelli: pero comparar un maíz de un sitio con el de otro, a nivel de procesos tafonómicos y de carbonización tampoco es lo mismo, las variables son un montón. A mí me parece que en la medida que dentro de cada uno de nuestros sitios nosotros podamos desarrollar un set de diseños experimentales, actualísticos que soporten un poco más nuestros datos, me parece que eso sí nos va a permitir hablar con más certezas. Tampoco me gustaría decir que ninguno de estos análisis sirve para nada, porque a mi parece que sí es cierto, que en arqueobotánica la variabilidad ya de las plantas es enorme, y de todos los procesos que pueden haber sufrido también es enorme, entonces: si nos quedamos con eso, no hacemos nada, porque ya con sólo la carbonización que no sabés si fue a 300ºC si fue a 500ºC, si se hizo en atmósfera reductora, si se hizo oxidante, si fue accidental si fue intencional, ya sólo con tener un resto carbonizado vos te podés preguntar todo eso y decir "no vale la pena que diga nada", porque…

María del Pilar Babot: pero también es cierto que hay algunas preguntas que tienen más posibilidades de ser contestadas… como que otras son más ambiciosas, o ponemos mucha expectativa, y en realidad… sí…

Gabriela Bertone: una pregunta, si es que se puede. Nosotras venimos aplicando en el laboratorio de arqueobotánica de Perú con mi colega Jessica el número mínimo de individuos para el análisis metodológico, luego el tema de interpretación es otro mundo, pero…

Aylen Capparelli: ¿en qué especies?

Gabriela Bertone: en todas. Sí.

Aylen Capparelli: pero ¿tienen muchos restos enteros?

Gabriela Bertone: claro, entonces justo lo que te quería comentar es que nosotras lo que hacemos es, tengo una ficha luego si quieren para ver, es por taxón, tenemos la estructura, si es fruto, semilla, flor, ¿no? La estructura anatómica, flor, fruto, semilla, tallo, hoja, y a partir de eso con los restos completos hemos hecho bastantes análisis entonces sabemos, por ejemplo, primero, vemos si el fruto está entero o está fragmentado, y si está fragmentado, por ejemplo, un fruto o un maní, tenemos la parte del fruto, una mitad, de la legumbre, entonces, si tenemos 20 mitades, podemos saber que había 10 frutos. Y realmente funciona, lo hemos comprobado con algunos sitios donde tuvimos la posibilidad, por ejemplo para *Phaseolus vulgaris* y para *Zea mays*, de poder contabilizar en el caso de *Phaseolus vulgaris* más o menos treinta mil, cuarenta mil vainas, en donde hemos hecho la experimentación con el peso, por ejemplo, en donde sabemos por ejemplo que tantas vainas que tienen cinco semillas pesan "tanto", entonces si tenemos tantos fragmentos de esas vainas, comparando con el peso, ¿se entiende? Hemos llegado casi al mismo número, igual que con el maíz. Lo difícil con el maíz es cómo sacas

el número mínimo de individuos de un tallo si el tallo se puede dividir en varias partes. En este mismo sitio en Catalina Huanca hemos encontrado quinientas plantas completas de maíz para el Horizonte Medio II, o sea, unos 1500 años de antigüedad, por tanto lo que hicimos fue: recolectamos todas las plantas completas, pesamos y medimos una por una, y luego todos los fragmentos de cañas, hicimos el peso y eran casi lo mismo, entonces, para esa dos especies. Igualmente experimentamos con la mayoría de las especies útiles, con las especies silvestres tenemos más problemas, entonces, sí nos sirve, después yo les podría mostrar, nosotros trabajamos con una tabla bien grande, en donde varios de los que Buxó, bueno, varias de las características que tienen cada uno de los restos a nivel cualitativo y cuantitativo los vamos volcando a la base de datos…

Aylen Capparelli: eso es muy interesante y me parece que es quizás el camino, o los datos que a nosotros nos pueden servir desde nuestros restos que se dan en menores cantidades. Me parece interesante. ¿Ustedes lo hicieron inclusive comparando el material arqueológico con el material actual y no están viendo diferencias, entonces en peso o en tamaño…?

Gabriela Bertone: no, no, lo comparamos con el mismo arqueológico. O sea, las plantas completas eran arqueológicas comparadas con restos arqueológicos.

Aylen Capparelli: bueno, está bien, el problema de eso es que por ahí las muestras arqueológicas pueden venir de lugares distintos,… lo que pasa es que ustedes están trabajando con plantas cultivadas, más que las silvestres

Gabriela Bertone: no, no… este era el caso de un sitio, de un contexto en un relleno arquitectónico de un solo momento y ahí es que hicimos la comparación. Es imposible comparar el peso de un maíz entero actual con uno arqueológico porque hay procesos post-depositacionales… lo que comparamos fueron plantas completas arqueológicas con los fragmentos, por ejemplo, de los tallos del maíz arqueológico… y eso es lo que nos dio casi el mismo…

Aylen Capparelli: yo creo que eso es un camino que nos puede ayudar a nosotros cuando hablamos de ir un poco más allá en la interpretación, me parece que ese es uno de los caminos. Me parece bárbaro, y me encantaría que después me cuentes un poco más….

PRESENTACION DEL TRABAJO

Problemas relacionados a la recuperación e identificación de macrorrestos vegetales en sitios arqueológicos del holoceno medio y tardío en el noroeste argentino: el caso del amaranto y la quínoa[5]

Guillermo A. Arreguez, Jorge G. Martínez, Nurit Oliszewski y Graciela Ponessa

Jack Rossen: ahh lo siento pero yo estoy en desacuerdo, primero, nunca debe pensarse que la visibilidad por ojo va a ser una cosa a usar en el campo para encontrar restos botánicos, cualquier tipo de luz, cualquier tipo de sitio, es recuperación sistemática de muestras de flotación y para decir que debemos trabajar con menos sedimento, digamos yo estoy diciendo más suelo por casi treinta años de trabajo ahora, el tamaño de semillas en cualquier trabajo arqueobotánico, una semilla de quínoa es grande, yo estoy pensando de tabaco como semilla pequeña y podemos recuperarlos fácilmente con flotación, yo realmente no sé por qué flotación en campo no está funcionando para usted

Guillermo Arreguez: yo decía que en estos ejemplos…

Jack Rossen: porque usamos flotación en el campo en muchos sitios, y funciona bien, puedo mostrar ejemplos de eso más tarde...

Guillermo Arreguez: pero yo no dije que no funcionara, yo dije que para nosotros por problemas de logística no podemos aplicarlo, pero en laboratorio con otro tipo de medios y herramientas sería genial.

Jack Rossen: la última cosa es, esta idea de "trabajo de hormiga" en el gabinete….yo tengo más de quince mil horas con la lupa ahora, y para mí son momentos de introspección y tranquilidad, paz y realmente es el tesoro de mi vida, y esta puede ser una diferencia de las generaciones me imagino, porque yo escucho a estos jóvenes estudiantes, quienes están aprendiendo, estos jóvenes, entones ese quizás puede ayudar a pensar.

Guillermo Arreguez: mi intención no es desmerecer el trabajo, al contrario, por eso lo hago porque me encanta, simplemente que es un trabajo que lleva muchas horas, mucho empeño, y que está buenísimo, por eso me dedico a eso, pero es una forma de decir simplemente.

Jack Rossen: Argentino (risas)… es un comentario nomás.

---

[5] Este trabajo fue incluido en la versión final del presente libro bajo el titulo "La problemática de recuperación de macrorrestos arqueobotánicos de tamaño pequeño. El caso de las Amarantáceas/quenopodiáceas en sitios arqueológicos bajo reparo del Holoceno Medio y Tardío del Noroeste".

María Bruno: bueno, viendo las fotos, los sitios son particulares porque son como alfombras de restos, como con pastos y todo y tuve la oportunidad de trabajar en un sitio así en Bolivia, en Potosí con José Capriles y bueno la cantidad de restos botánicos son hartos, pero primero hay que tener cuidado que todos esos son restos humanos porque también los animales usan estas cuevas y depositan semillas y como los pastos también entonces puede ser difícil… bueno en el caso de este sitio que son muy semejantes que son como muchos pastos así, tomamos una muestra de flotación y tomamos una muestra para cernir, y yo creo que lo que ustedes tiene ahí tienen que cernir, obviamente cuando tienen este rango diferente de pastos y semillas chiquititas es un trabajo terrible por eso hay que separarlos, pero creo que sería… yo entiendo, como en Potosí igual es como súper lento, no había agua ahí, hemos traído las zarandas ahí para cernir allá e ir separando. Todavía no hemos entrado en análisis porque también para mí es un poco ehhh… me intimida mucho porque no sé qué hacer con todo este pasto, obviamente con las semillas estoy un poquito más como cómoda, pero cómo cuantificar toda esta información, y que es humano y que es traído por animales es algo difícil, pero estoy de acuerdo con Jack en que bueno… tenemos que hacer flotación y tomar muestras porque no vamos a ver esas cositas con nuestros ojos, por eso hacemos flotación y todo, pero yo creo que en esos casos de cuevas son bien especiales y si están muy secos y no quieres hacer flotación porque dependiendo se puede destrozar también los restos, entonces hay que ver. Como este tema que estamos hablando, cuanto suelo debe tomar, Christine ha trabajado con esto tomando diferentes tamaños de muestra y viendo…. Contando las semillas cuanto es suficiente para el trabajo que necesitas pero obviamente estos casos cuando es casi pura planta tal vez las muestras tienen que ser más pequeñas, porque vas a estar ahí diez mil años analizando todos esos fragmentos, entonces como hemos dicho varias veces hoy día depende del sitio donde estas, que técnicas vas a usar y hay experimentos como comparando la flotación.

Nurit Oliszewski: para mí lo que diferencia es justamente el contexto de cueva. Hay que tener en cuenta que es una excavación de 1 metro cuadrado por 30- 50 cm de potencia en Antofagasta. No sé el cálculo en estos momentos en litros cuanto sería pero, eso es todo. Entonces muchas veces lo que se hace es excavar, hacer zaranda en el campo y embolsar todo lo que queda. Y se puede ver todo en laboratorio. Y yo particularmente, que formo parte del trabajo, prefiero en estos casos un tamizado finísimo y no una flotación. Y lo que quería aclarar, que por ahí llama la atención a Jack, es que el primer sitio en Antofagasta de la Sierra es un sitio plenamente cazador, tiene siete mil ocho mil años de antigüedad y hasta ese momento no había aparecido nada de plantas, era virtual, se suponía que había. Alguna planta tenían que haber empleado o consumido y realmente cuando Guillermo puso el ojo, empezaron a aparecer estas semillas pequeñas y aunque parezca mentira, esa es la experiencia, es así, el otro caso, Cueva de los Corrales no, porque son ya momentos donde está asociado a plantas cultivadas entonces no es tanto, pero lo que abrió el juego fue la cueva plenamente cazadora.

Pilar Babot: sí, un poco destacar del trabajo de Puchi (Guillermo Arreguez) que ciertos contextos de cueva de Antofagasta de la Sierra y del Infiernillo tiene estas características de las camadas de paja donde uno puede recuperar pelos, pequeñas hojitas, espinitas, insectos, cosas ínfimas y uno cree que está tamizando en 2mm y está recuperando la totalidad, porque uno está horas en la zaranda con la pincita sacando estas pequeñas cositas hasta…

Nurit Oliszewski: hasta garrapatas…

Pilar Babot: exactamente, hasta garrapatas, pequeñas cosas, entonces uno cree que la flotación ya no es necesaria, que un tamizado más chiquito ya no es necesario, pero el aporte del trabajo muestra eso, que ese tamizado en una fracción más chica permite recuperar las semillas que están mostrando ese componente potencialmente consumible y que uno se envicia realmente en estos contextos que tienen esta preservación porque uno cree que con ese tamizado de 2mm ya está sacando todo…

Aylen Capparelli: es que 2 mm es muy grande igual

Nurit Oliszewski: sí, sí…

Aylen Caparelli: lo que se trata me parece, como decía Jack… entiendo es que, está bien que uno se haga el ojo, pero no es solo poner el ojo sino poner la zaranda fina aunque no sepamos qué va a salir después en laboratorio. Pero zaranda fina de 0.4 mm. No sé, si tenés que sacar una *Nicotiana* ¿Cuántos usas? (a Jack) 0.2 mm, 200 micrones. Entones el hecho está, no en hacerse el ojo porque por más que uno quiera hacerse el ojo para reconocer una semilla de *Nicotiana*, va a ser difícil que la podamos reconocer, el hecho es aplicar directamente la zaranda fina, no de 2 mm, sino de 200 micrones, lo mínimo que uno pueda…

María Bruno: igual, no estamos diciendo que tiene que hacer esto con todo el sitio…

Aylen Caparelli: noo, justamente esto, lograr el ajuste de tamaño de muestra que se necesita.

María Bruno: exacto

Aylen Caparelli: …pero no sacrificar el tamaño de la zaranda…… es preferible, me parece a mí, sacar una muestra más pequeña si vos tenés mucha cantidad de semillas, pero no tamizar con una zaranda más grande, y no esperar a hacerse el ojo para reconocer una quínoa, si en realidad por ahí están apareciendo otras cosas…

Gabriela Bertone: de acuerdo a la experiencia, a nivel de excavación, a nivel metodo-

lógico, nosotros por ejemplo elegimos ...(falla de sonido)… donde esta desagregado el sedimento utilizar el tamizado en seco, y sí... mallas desde 2 mm hasta 4 cm en el tamiz, ahora en flotación también se puede utilizar una malla de 2mm, uno levanta lo que flota con una malla de 2, nosotros tenemos... claro eso no se puede trasladar al campo pero con un balde tenés una malla… el mismo tamiz que podés usar para hacer en seco vas levantando o recogiendo de 2, de 4 o 5… y después ves todo uno por uno, tenés que verlo , es lo que nosotras hacemos, separados por tamaño, exactamente.

Aylen Capparelli: lo que pasa es que 2 mm es demasiado grande para la malla para arqueobotánica, estás perdiendo todo lo que es más chico a 2 mm, estás perdiendo pseudocereales, estás perdiendo todos los *Solanum*, Nicotianas, estás perdiendo *Amaranthus*...

Gabriela Bertone: estoy poniendo como ejemplo…

Jessica Jing Na: … (falla de sonido) hasta 0.5 mm...

Gabriela Bertone: claro, 0.5 mm, yo puse el ejemplo no… tenemos mallas que son súper finas pero se pueden usar tanto en tamizado en seco como también en flotación digo...

Aylen Capparelli: yo estoy de acuerdo que en los sitios donde el sedimento está muy desagregado usemos los tamices de malla bien fina, quizás hasta, a mí me parece, que en estos casos es más beneficioso que la flotación porque no mojamos el resto, pero siempre y cuando usemos mallas finas,…lo que pasa que usar mallas de 200 micrones o 300 micrones lleva mucho tiempo tamizar… entonces o lo llevamos en bolsita o lo tamizamos en el campo pero me parece que lo que no tenemos que hacer es dejar de hacerlo.

Christine Hastorf: sí, tengo un artículo en World Archaeology que va a venir este mes y estaba sobre suelo de la costa del valle de Ica, yo estoy haciendo antes que ustedes y la Sra. Cook ha hecho las excavaciones con malla, una secuencia de malla y flotación, por este malla muy fina, y comparamos los restos botánicos en exactamente los mismos lugares, se sale un balde y medir y hacer todo para ver qué pasa… y es bien complicado pero la pista que se puede ver entre el experimento se puede tener más restos grandes en la malla pero cuando se buscan semillas pequeñas, Nicotiana, cosas pequeñas, etc., se necesita flotar, estas secuencias de zaranda no da la misma cantidad de los restos pequeños… a ver se puede hacer lo mismo y ver qué pasa.

Gabriela Bertone: lo que nosotros hacemos es que cuando queda el sedimento en seco, súper fino, lo flotamos...

Jessica Jing Na: hay un comentario que quería hacer y es que hay que ver el tipo… o

sea el PH del suelo, en Perú hemos tenido la experiencia que, por ejemplo en nuestros proyectos, hemos hecho análisis, hemos flotado algunas cosas, por una cuestión de experimentación. El problema es que a veces hay sitios que están muy cercanos al mar, el suelo está tan salinizado que al mezclarlo con agua toda la tierra se hace un puré, y es realmente una cosa que no sirve en ese caso. Entonces ahí hemos optado por el tamizado y eso es un método que estamos usando y funciona muy bien, para ese tipo de caso. Para los casos que se está viendo, de abrigos rocosos habrá que evaluar según las experiencias cual es el método más adecuado y cuál es el que conviene más.

Carmela Alarcón: bueno nosotros hicimos para el proyecto Norte Chico lo mismo que la Dra. Hastorf explicó de comparar… hacer el tamizado en seco y en flotación usando mallas de 2 mm, 1 mm y 0.5 y bueno en flotación nosotros pudimos ver que había cosas que no encontrábamos en zaranda y porque la tierra va a encapsular muchas semillas que son parte de la ecología, del medio ambiente, cosas que están domesticadas, entonces cuando hacíamos nuestra comparación entre los dos métodos para nuestras listas de restos que estábamos identificando encontramos incluso muchos más restos en flotación que en zaranda seca.

MESA DE MICRORRESTOS VEGETALES

COORDINADORES:
María del Pilar Babot
Alexandre Chevalier
Laura del Puerto

INTRODUCCIÓN

Los estudios de microrrestos vegetales se encuentran entre los enfoques arqueobotánicos más jóvenes en Latinoamérica (Zucol *et al.* 2008), sin embargo, han trazado una rica trayectoria[1]. El continente ha sido receptor de algunos de los primeros antecedentes globales desarrollados por la escuela norteamericana desde fines de 1970 (Pearsall 1978; Piperno 1984)[2]. Por otro lado, y de manera independiente a estos desarrollos, desde los primeros trabajos iniciados por grupos locales en la década de 1990, la línea se ha posicionado como una de las más activas, expandiendo sus alcances geográficos y aplicaciones. Diversos grupos de investigación en Centro y Sudamérica han incorporado metodologías para el estudio de microrrestos vegetales en suelos, sedimentos y artefactos y se han multiplicado la prestación de servicios y las colaboraciones entre grupos y proyectos de investigación. De manera particular, sobre todo en el Cono Sur, los estudios de microfósiles se han integrado fructíferamente en estrategias de investigación más amplias que incluyen abordajes moleculares, de carporrestos, antracológicos, palinológicos, pedológicos, sedimentológicos y tecnológicos, entre otros. De este modo, el diálogo entre múltiples líneas de evidencia sella fuertemente la identidad de este tipo de estudios en la región. Acompañando una tendencia global, se han generado metodologías, discutido aspectos terminológicos, ampliado colecciones de referencia, realizado experimentaciones y multiplicado los casos de aplicación. En este proceso, los estudios de microfósiles han ido consolidado su lugar en el campo de la Arqueobotánica latinoamericana y adquiriendo proyección internacional.

Los trabajos que integran la sección de Microrrestos Vegetales en esta publicación, junto a otros agrupados en las secciones de Colecciones de Referencia y Antracología, son un testimonio de las indagatorias actuales realizadas en Latinoamérica que incluyen la consideración de la evidencia microscópica de origen vegetal.

TEMAS DE ACTUALIDAD EN MICRORRESTOS VEGETALES. PUNTOS DE PARTIDA PARA SU DISCUSIÓN EN EL CONTEXTO LATINOAMÉRICANO E INSERCIÓN GLOBAL

Podemos identificar algunos ejes que sintetizan temas de actualidad en el estudio de los microrrestos vegetales. El primero de ellos es el uso y problemas de aplicación de los códigos internacionales existentes que determinan la nomenclatura de los morfotipos de microfósiles: el International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN, Madella *et al.*

2004)[3] y el International Code for Starch Nomenclature (ICSN 2011)[4]. Desde su creación, la aplicación en la práctica de ambas normativas, ha posibilitado contar con un lenguaje global común, pero también ha permitido la identificación de sus potencialidades y deficiencias. Esto último constituye un tema de necesario debate debido a que condiciona la base misma del estudio de microfósiles, esto es, la descripción de morfotipos durante el proceso de elaboración de colecciones de referencia, y luego la divulgación de esta información, al delimitar la comparabilidad de los datos entre diferentes operadores.

Entre los aspectos vacantes de desarrollo se encuentra la concreción de traducciones "oficiales" de los códigos originalmente establecidos en inglés. Esto es preciso a efectos de respetar el idioma original de las publicaciones en las que se incluirán los casos de aplicación de los códigos y a la vez, acercar la nomenclatura a un público no especializado. Otro tema, aún no resuelto, reside en la posibilidad de compatibilizar sistemas de nomenclatura basados en descriptores de distinto nivel, con otros que trabajan con el concepto de tipos, e inclusive de tipos con valor taxonómico. Al enfatizar en aspectos diferentes, la aplicación complementaria de ambos sistemas podría conducir a mayores precisiones sobre el material de estudio. También es necesario explorar la pertinencia de utilizar diferentes maneras de describir y clasificar, de acuerdo a las preguntas establecidas por el observador (construcción de una colección de referencia, interés taxonómico, anatómico, paleoecológico, arqueológico, etc.) y evaluar si el uso de los códigos se ve limitado al trabajar en diversas aplicaciones, por ejemplo, al describir microfósiles versus material moderno. Asimismo, se precisa trabajar sobre el alcance del concepto de diagnostic, y evaluar la alternativa de uso de otros términos relacionados, tales como "tipo relativo" y "tipo absoluto".

En particular, el ICSN (2011), carece del establecimiento de un orden jerárquico para los diferentes descriptores. Relacionado con ello, falta una evaluación crítica del potencial diagnóstico de estos descriptores y la definición de descriptores clave versus complementarios. Asimismo, adolece de términos para la caracterización de los atributos métricos.

Consideramos que nos encontramos en un momento oportuno para trabajar en los temas reseñados, sobre la base de la experiencia acumulada por los investigadores que han venido trabajando en microfósiles. Sería ocasión, a nuestro criterio, de la elaboración de una versión 2.0 del ICSN. Latinoamérica es portadora de una tradición de nomenclatura diferente a la propuesta por el ICPN y posee, de este modo, una potencia para confrontar y conciliar diferentes sistemas clasificatorios de alcance global y regional (por ejemplo, Zucol y Loponte 2008)[5] . Este tópico podría ser incluido en la agenda de una próxima discusión del ICPN.

El segundo eje de actualidad que identificamos se refiere a los alcances de la complementariedad de los métodos de análisis. La integración de diferentes tipos de análisis

tanto micro (polen, fitolitos, almidones) como macro (carporrestos, restos antracológicos, microfósiles) requiere de un esfuerzo de coordinación y compatibilización de escalas que, ciertamente, es una preocupación común a todo el campo arqueobotánico. Aspectos tales como la adecuación de los proxies a las preguntas de investigación, la naturaleza de los sitios y los materiales estudiados y las condiciones de preservación de los restos, son cruciales en la selección de los mismos.

El reconocimiento de los alcances y limitaciones de la metodología de microfósiles y de la conjunción con otras metodologías conforma un eslabón importante en el proceso de maduración y fortalecimiento del campo disciplinar arqueobotánico. No obstante, los cruces metodológicos e inclusive el trabajo interdisciplinario con otros especialistas se encuentran condicionados por diferentes factores y coyunturas que en el mediano y largo plazo van delimitando la identidad de las trayectorias y el quehacer científico y su posición global. De este modo, resulta oportuno historizar y problematizar estas trayectorias, en particular para el caso Latinoamericano, al documentar en qué medida han incidido en ello: las políticas locales de investigación; su continuidad en el tiempo; la menor o mayor plasticidad de los arqueobotánicos en relación al manejo de diversas líneas; su versatilidad, según las características más o menos especializadas de su formación, las disciplinas de origen y las variantes en sus perspectivas analíticas; la vocación de integración de equipos interdisciplinarios; entre otros.

Un tercer tópico de discusión corresponde a la comparación de diferentes métodos de extracción y procesamiento de microfósiles, ya sea de recuperación múltiple o segregada por clase de micropartícula. Aspectos tales como la eficiencia, costos en tiempo y dinero, disponibilidad de equipamiento, infraestructura y personal especializado y disponibilidad de insumos, deben ser evaluados junto a otros referidos a la pertinencia. Entre estos últimos, son cruciales las posibilidades de aplicación en diferentes soportes (suelos, materiales humanos y animales, cultura material) y su correspondencia con los problemas y preguntas a resolver y el "grano" o "detalle" del resultado deseado.

En Latinoamérica han tenido lugar numerosas adecuaciones de protocolos; esto y la amplia diversidad de los casos de aplicación de la metodología de microfósiles en el continente conforman un escenario apropiado para la evaluación de los mismos basada en la experiencia práctica acumulada. Debido a la variación en los resultados obtenidos dependiendo de los procedimientos de obtención, procesamiento y registro del material antiguo, es precisa la explicitación de los protocolos, insumos y material de comparación empleados al momento de la publicación de los datos.

En cuarto lugar, se encuentra una serie de temas transversales a otros ámbitos del campo arqueobotánico. Entre ellos, la conformación de colecciones de referencia, la modalidad de su publicación, accesibilidad masiva, comparabilidad y aspectos de la nomenclatura e idioma de la publicación de los datos son de gran actualidad y urgencia. De igual manera,

el tratamiento tafonómico de los restos y la valoración de parámetros de contaminación de las muestras, se encuentran entre los desarrollos más recientes y novedosos en microfósiles, de los que Latinoamérica no ha sido ajena.

En su conjunto, los tópicos enunciados precedentemente conforman el temario basal propuesto para su discusión en la Mesa de Microrrestos Vegetales en oportunidad de la realización del Taller Los Estudios Arqueobotánicos en Suramérica: Problemas y Actualizaciones.

---

[1] Zucol, A.F., M. Brea y E. Passeggi (2008) Capítulo 1. Los estudios fitolíticos en América del Sur, una visión retrospectiva. En: (M. A. Korstanje y M. P. Babot, eds.) *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles,* pp. 7-18. British Archaeological Reports (BAR) International Series 1870. John and Erica Hedges Ltd., Oxford, pp. 3-21.

[2] Pearsall, D. M. (1978) Phytolith Analysis of Archaeological Soils: Evidence for Maize Cultivation in Formative Ecuador. *Science* 199: 177-178.

Piperno, D. R. (1984) A comparison and differentiation of phytoliths of maize and wild grasses: Use of morphological criteria. *American Antiquity*, 49: 361-383.

[3] Madella, M., A. Alexandre y T. Ball (2005) International code for phytolith nomenclature 1.0. *Annals of Botany* 96: 253-260.

[4] ICSN 2011, The International Code for Starch Nomenclature, http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html, accessed 10/02/2014.

[5] Zucol, A.F. y D. Loponte (2008) Análisis comparative metodológico y estudio de la abundancia fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En: (M. A. Korstanje y M. P. Babot, eds.) *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*, pp. 7-18. British Archaeological Reports (BAR) International Series 1870. John and Erica Hedges Ltd., Oxford, pp. 39-45.

CASOS DE ESTUDIO Y PROPUESTAS METODOLÓGICAS SOBRE MICRORRESTOS VEGETALES EN LATINOAMÉRICA

Los temas señalados en el acápite anterior se encuentran representados en las distintas contribuciones que integran la sección de Microrrestos Vegetales, a continuación de estas palabras, y en otras secciones del libro en donde son presentados y expuestos in extenso. Brevemente, entre estas últimas, podemos destacar aspectos referidos al estudio de microcarbones como proxy para la caracterización de los regímenes de fuego pasados, que son propuestos por Henrik Lindskoug en la sección de Antracología. En la sección correspondiente al material de referencia moderno, tres artículos ponen de manifiesto la preocupación contemporánea por la organización de bases de datos de plantas actuales. Allí se exponen las lógicas que guían el tratamiento de la flora y de la información obtenida de ella, en razón de distintos objetivos y escalas de trabajo. Archila y González exponen un proyecto para la conformación de colecciones de referencia de amplio alcance, destinadas a estudios de paleoecología y arqueobotánicos, en el cual el tratamiento de fitolitos es concebido como un eslabón integrado a otros proxies arqueobotánicos. Ximena Albornoz describe el diseño de una colección de referencia moderna adecuada al tratamiento específico de la problemática puntual de microrrestos de plantas aromáticas y psicoativas. En esta misma línea, se encuadra el trabajo de Quiroz *et al.*, quienes enfatizan en las especies nativas de Chile del género *Nicotiana.*

Todos estos trabajos, dispersos en distintas secciones de este volumen y los que propiamente han quedado conformando la sección de Microrrestos Vegetales, desdibujan las fronteras de los subcampos disciplinares, por llamarlos de alguna manera, en los que tradicionalmente hemos tendido a clasificar al quehacer arqueobotánico. Todos ellos ilustran a las claras la riqueza de los resultados logrados al trascender las fronteras metodológicas, romper los esquemas rígidos e integrar escalas y perspectivas diversas.

Los cuatro trabajos que integran la presente sección, dan cuenta de la versatilidad y actualidad de las aplicaciones del estudio de microfósiles en Lationamérica. Recorren el abordaje de microrrestos recuperados en suelos, sedimentos, artefactos y carporrestos, así como su tratamiento nomenclatural y taxonómico. En todos ellos se realizan propuestas metodológicas que trascienden los casos de estudio que los ilustran y acompañan, y estimamos serán de utilidad para futuras aplicaciones.

Alejandro Zucol y Milagros Colobig desarrollan una propuesta de tratamiento metodológico y taxonómico de fitolitos. El trabajo retoma lo que los autores identifican como un aspecto pendiente de resolución en lo referente a la sistemática de fitolitos y propone pautas básicas para un sistema de nomenclatura descriptivo y calificativo abierto, con el fin de facilitar la identificación de fitolitos diagnósticos y la investigación interdisciplinaria. Alejandra Korstanje, Patricia Cuenya y Mariana Maloberti abordan su experiencia en lo referente al análisis múltiple de microfósiles como herramienta para estudiar paisajes

agrícolas y prácticas campesinas. Su contribución hace un repaso de los principales desafíos técnicos surgidos en la investigación y de las estrategias desarrolladas para superarlos, aportando como producto una propuesta metodológica de análisis multi-indicador (microfósiles y suelos) para el estudio arqueológico de prácticas agrícolas en zonas semiáridas. Gabriela Musaubach indaga en la función de los contenedores cerámicos de grupos de cazadores-recolectores pampeanos mediante la caracterización de los microfósiles incluidos en los residuos de uso. La interpretación de la evidencia arqueobotánica es conducida a la luz de indagatorias etnobotánicas. El trabajo logra establecer aspectos regionalmente inesperados del uso de las plantas en grupos no agrícolas. Finalmente, Nurit Oliszewski y Pilar Babot complementan las perspectivas macro y microscópica del estudio de los restos arqueobotánicos para indagar en aspectos de la domesticación y el cultivo de *Phaseolus vulgaris* en el Noroeste argentino. Al tiempo que plantean interesantes aspectos metodológicos y tafonómicos, presentan y discuten evidencias de las prácticas de manejo y de los procesos no lineales de selección antrópica y domesticación.

PALABRAS FINALES

Las contribuciones que apelan a la metodología de microfósiles, reunidas en este volumen, documentan la versatilidad de los especialistas y de las aplicaciones de esta línea en Latinoamérica. Si bien representan el trabajo desarrollado por apenas una fracción de todos los grupos que se encuentran activamente abocados a esta tarea en el continente, ilustran el rango de problemáticas abordadas. Es claro que estas giran en torno a aquellos temas que originalmente identificáramos como aspectos de actualidad global en esta clase de estudios arqueobotánicos.

Para finalizar, agradecemos profundamente a los organizadores del Taller Los Estudios Arqueobotánicos en Suramérica: Problemas y Actualizaciones, en cuyo marco tuvieron lugar las exposiciones y discusiones que originaron los artículos reunidos en esta sección de Microrrestos Vegetales. En particular, a Carolina Belmar y Verónica Lema, coordinadoras del evento, quienes visualizaron la potencia de una reunión científica que congregara a diversos especialistas del campo arqueobotánico. En este marco, pudieron tener lugar diálogos abiertos y cruces de perspectivas. Consideramos que ello fue altamente oportuno en lo que respecta a los microrrestos vegetales. Las reuniones de la especialidad que se suceden periódicamente y han marcado una tradición en la región han contribuido ciertamente a la madurez de los estudios locales de microfósiles (Korstanje y Babot 2008[6] ; Zucol *et al*. 2008), no obstante, eventos de la naturaleza del que originara este volumen son precisos para romper inercias y ampliar horizontes. Los participantes de la Mesa de Microrrestos Vegetales del Taller hicieron posibles jornadas de intensas discusiones, demandando intercambios y precisiones que sin dudas, enriquecieron a las ponencias. Éstas pueden ser consultadas en las transcripciones correspondientes. Finalmente, queremos hacer extensivo nuestro agradecimiento a los investigadores que

oficiaron de árbitros de los artículos, quienes también se hicieron presentes al aportar su experiencia y oportunos comentarios: Marta Portillo, Matthew Sayre, Laura del Puerto, Margarita Osterrieth, Jaime Pagán Jiménez, Deborah Zurro, Deborah Pearsall y Leandro Mathews Cascon.

[6] Korstanje, M. A. y M. P. Babot (2008). Prefacio/Preface. En: (M. A. Korstanje y M. P. Babot, eds.) Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles, pp. 7-18. *British Archaeological Reports (BAR) International Series 1870*. John and Erica Hedges Ltd., Oxford.

ANÁLISIS DE FITOLITOS. PROPUESTA DE TRATAMIENTO METODOLÓGICO Y TAXONÓMICO

PHYTOLITH ANALISYS. METODOLOGICAL AND TAXONOMIC TREATMENT PROPOSAL

Alejandro Fabián Zucol[1]
María de los Milagros Colobig[1]

RESUMEN

Se presentan los antecedentes de los análisis de fitolitos en Sudamérica, fundamentalmente las distintas metodologías utilizadas desde el comienzo de su aplicación hasta el presente. Se analizan los sistemas clasificatorios taxonómicos y parataxonómicos, y la propuesta del ICPN 1.0 para la creación de un sistema de clasificación que permita no sólo describir los morfotipos fitolíticos, sino además lograr un sistema nomenclatural común y abierto que facilite la identificación de morfotipos diagnósticos y evite la multiplicidad de nombres. Un código de nomenclatura calificativo, facilitaría la tarea interdisciplinaria y permitirá contar con definiciones más precisas de los fitolitos de carácter diagnóstico, por lo que se plantean algunas pautas básicas a tener en cuenta con este fin.

PALABRAS CLAVE: fitolitos- metodología- taxonomía- código de nomenclatura

ABSTRACT

The different phytolith analysis methodologies, used in South America since the beginning of its scientific application to the present, are presented. The taxonomic and parataxonomic classification systems are analyzed, considering the ICPN 1.0 proposal as a point that allow the creation of a classification system that not only describes phytolith morphotypes but also achieves a common and open nomenclature system to facilitate the identification of diagnostic morphotypes and avoids a multiplicity of names. An added qualifier nomenclature code will facilitate the interdisciplinary task and will allow more precise definitions of diagnostic phytolith characters.

KEY WORDS: Phytolith- methodology- taxonomy- nomenclature code

[1] Laboratorio de Paleobotánica CICYTTP-Diamante (CONICET). Matteri y España s/n, Diamante (3105), Entre Ríos, Argentina. cidzucol@infoaire.com.ar; mcolobig@cicyttp.org.ar.

I.INTRODUCCIÓN

Las primeras referencias de análisis fitolíticos en América del Sur se encuentran en los estudios de Ehrenberg cuando analiza microrrestos silíceos en muestras colectadas por Darwin durante su expedición en el período 1832–1836. Pero es recién después de un siglo (entre 1925 y 1955), que Joaquín Frenguelli hace referencia nuevamente a células silíceas de gramíneas en el terciario, cuaternario y sedimentos recientes de Argentina, describiendo sus características morfológicas en la epidermis (células largas y cortas, elementos estomáticos y tricomas), y elementos vasculares y fibrosos de gramíneas (Frenguelli 1955). Su contribución "Partículas de sílice organizada en el loess y en los limos pampeanos. Células silíceas de Gramíneas" (Frenguelli 1930), puede considerarse como el comienzo de los estudios que continúan hasta el presente.

Si bien las contribuciones sobre fitolitos datan de 1804 (de acuerdo a las referencias de Frenguelli (1930) sobre las primeras contribuciones de Saussure), es entre las décadas de 1960 y 1970 cuando algunos autores aparecen en diferentes lugares del mundo y la disciplina comienza a tomar impulso, en muchos casos desconociendo su tarea común. Tal es el caso de los trabajos realizados por Twiss P.C., Brown D.A., Kondo R., Bertoldi de Pomar H., Labouriau L.G., (ver las referencias en Zucol *et al.* 1999). Estos autores influenciaron en gran medida los trabajos posteriores que comenzaron a prosperar en varias regiones, de los cuales muchos conforman hoy los antecedentes comunes para los especialistas que emergieron en la década de 1980 y que serían la etapa previa a la aplicación de estos análisis a la arqueología con las tareas iniciales de Rovner I., Piperno D. y Pearsall D., entre otros, como así también otras líneas de aplicación de los mismos, los cuales para Latinoamérica fueron descriptos recientemente por Zucol et al. (2008 y referencias citadas en este).

Este crecimiento exponencial de las últimas décadas ha sido acompañado de una diversidad de formas de tratar y denominar a los fitolitos, lo cual ha generado la necesidad de buscar la unificación del tratamiento y denominación de estos cuerpos biominerales. Esta necesidad, se vio incrementada por las distintas disciplinas y especialistas que han despertado su interés en estos estudios como apoyatura a sus propias investigaciones.

La presente contribución se centra especialmente en los aspectos descriptivos y clasificatorios de los trabajos realizados en Latinoamérica para fundamentar una propuesta descriptiva de los fitolitos, la cual permita un tratamiento común en trabajos neo y paleontológicos.

II.TRATAMIENTO METODOLÓGICO Y TAXONÓMICO DE LOS FITOLITOS. MARCO CONCEPTUAL

En primer lugar es preciso definir algunos términos fundamentales que, aunque en cier-

tos casos son de uso común para la Biología, han generado confusiones al ser aplicados a nivel disciplinar en el tratamiento de los fitolitos.

El primer grupo de términos está relacionado con la clasificación, la sistemática y la taxonomía. Así de acuerdo a Stuessy (1990), Wikipedia (2007a, 2007b) y Merriam Webster Online search (2007), las clasificaciones (o clasificaciones biológicas) son un acuerdo sistemático en grupos o categorías acorde con criterios (biológicos) establecidos. La Sistemática, por su parte, implica la clasificación y el estudio de organismos considerando sus relaciones naturales; más precisamente, la Sistemática biológica es el estudio de la diversidad de la vida en el planeta y sus relaciones entre los seres vivos a lo largo del tiempo. La Taxonomía estudia los principios generales de la clasificación científica, en otras palabras, es la práctica y la ciencia de la clasificación científica de los objetos. La taxonomía usa unidades taxonómicas o taxa (taxón en singular) organizadas en una estructura jerárquica que generalmente muestra sus relaciones.

El término sistemática es a veces utilizado como sinónimo de taxonomía y puede ser confundido con clasificación científica. Actualmente el término "taxonomía alpha" ha sido empleado para referirse al "tratamiento con organismos reales: especies y taxones inferiores. Siendo los taxones superiores (incluyendo clados y grados) competencia principalmente de la sistemática" (Wikipedia 2007c).

Durante la evolución de los estudios fitolíticos se han propuesto numerosas clasificaciones y modos de denominar las entidades a clasificar; en algunos casos, definidas por áreas geográficas, por grupo particular de vegetales o por otro patrón específico de clasificación. Pero, de acuerdo a estas definiciones previas, ninguna de ellas en particular representa la sistemática de fitolitos. Sin embargo, resulta una contribución a la misma, ya que la sistemática de fitolitos sólo se puede lograr por medio de la aplicación de un conjunto de reglas (aportadas por la taxonomía) que permiten vincular esas formas con los grupos naturales de plantas.

Teniendo esta premisa en mente, es necesario definir el estatus de los fitolitos en relación a la taxonomía. Por definición la taxonomía utiliza unidades taxonómicas o taxa, pero esas unidades tienen diferentes significados.

De acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (International Code of Botanical Nomenclature -ICBN-) (Greuter et al. 2000; McNeill *et al.* 2006), ese término fue usado para referirse a todos los grupos taxonómicos de cualquier rango, y cuando el material descripto es parcial (como sucede en los especímenes fósiles) deben ser tratados como morfotaxa. Un morfotaxón se define como un taxón fósil que, para propósitos de nomenclatura comprende sólo las partes, etapas del ciclo de vida o estados de preservación representados por el tipo de nomenclatura correspondiente (ICBN, Capítulo I, Artículo 1.2.).

Por esa razón, sería correcto considerar cada forma definida de fitolitos como un morfotaxón. Sin embargo para el tratamiento de fitolitos no resulta tan sencillo, o si se quiere, con algunas características particulares.

Tomando los restos fósiles como ejemplo, pueden hallarse numerables taxa que se vinculan a tallos, otros a hojas, raíces, etc. de ejemplares del pasado; los cuales, sólo pueden ser asignados al mismo organismo si pudieron ser recolectados en conexión orgánica. No obstante ello, ni siquiera en la mejor filiación de fósiles sería posible describir un organismo del mismo modo en que se puede estudiar un organismo actual como consecuencia de la ausencia de caracteres perdidos en los fósiles durante los procesos tafonómicos (Jenkins 2009; Cabanes *et al.* 2011; Madella y Lancelotti 2012). Los fitolitos presentan una condición similar, pero a esto se le suman los principios de multiplicidad y redundancia definidos por Rovner y Russ (1992).

Se hace necesario entonces definir otros conceptos, para comprender, las diferentes formas en las cuales se pueden encontrar los fitolitos y su tratamiento.

Bengston (1985) describió el tratamiento taxonómico del material biológico desarticulado que puede encontrarse en, por ejemplo, paleontología, mediante un sistema esclerito/escleritomo. Así, definió esclerito como componentes de un escleroesqueleto compuesto, y escleritomo, como el conjunto total de escleritos que puede generar un organismo. Este sistema no sólo puede ser aplicado a equinodermos, conodontes o esponjas como sugiere Bengston, sino que con una correcta definición del sistema puede aplicarse a la descripción de fitolitos.

Desde esta perspectiva conceptual, Bengston (1985) describe tres tipos de taxa (Zucol 2000): Orthotaxon (eutaxon *sensu* Meyen 1987) es un taxon conceptual perteneciente a un sistema taxonómico unificado que forma el núcleo de la sistemática biológica y puede ser referido simplemente como taxón, a menos que se considere en relación a un parataxón.

Parataxon es un taxón conceptual perteneciente a un sistema taxonómico que por una decisión formal está fuera de un sistema orthotaxonómico cubriendo el mismo grupo de organismos. Difiere del orthotaxon sólo por basarse en un tipo particular de material (como lo definió una decisión formal *ad-hoc*). Por otra parte, Esciotaxon es un orthotaxon conceptual que es considerado para representar el mismo taxón real como otro orthotaxon conceptual basado en material de diferente naturaleza.

Aunque estos conceptos serán desarrollados más adelante en el caso de los fitolitos, por el momento son útiles para entender las diferentes aproximaciones usadas para el tratamiento de fitolitos en el pasado en general, y en Sudamérica en particular: las aproximaciones parataxonómicas que tratan a los fitolitos en categorías de parataxa y

las aproximaciones orthotaxonómicas que tratan a los fitolitos como componentes parciales de una categoría de orthotaxa. Desde 1995 estas tendencias han sido usadas para describir las diferentes clasificaciones fitolíticas (Zucol 1995).

En un sentido general, no existe una clasificación puramente taxonómica u orthotaxonómica, ya que es un rango que va desde un tratamiento orthotaxonómico -principalmente usado en estudios botánicos y/o florísticos- (Pratt 1934, 1936, 1960; Metcalfe 1960, 1971; Tomlinson 1961; Blackman y Parry 1968; Blackman 1971; Ellis 1979) a uno parataxonómico usado en muchos estudios en los que se analizaron fitolitos desarticulados del cuerpo del vegetal en que se originó o muestras con fitolitos provenientes de depósitos sedimentológicos (Ehrenberg 1854; Deflandre 1963; Bertoldi de Pomar 1971; Taugourdeau-Lantz et al. 1976; Pearsall y Dinan 1992).

Sin embargo, a pesar de estos extremos las clasificaciones propuestas han permitido mezclar estas tendencias priorizando el marco en el cual los trabajos se han llevado a cabo, por ejemplo, las clasificaciones que incluyen todos los fitolitos de diferentes grupos sistemáticos de plantas en una región determinada (como es el caso de Piperno 1988; Runge 1999; Wallis 2003; MU Phytolith Database 2007), aquellos que incluyen un cierto grupo de plantas en una flora (por ejemplo, Twiss *et al.* 1969; Brown 1984, 1986; Twiss 1992) u otros que abarcan estudios de grupos sistemáticos considerando solo las áreas de distribución de los mismos.

III.ANTECEDENTES VINCULADOS CON EL DESARROLLO METODOLÓGICO EN LATINOAMÉRICA

En 1976, Taugourdeau-Lantz *et al.* (1976) hacen una breve recopilación sobre la evolución del tratamiento de los fitolitos, retomada posteriormente (Zucol 1995; Zucol *et al.* 2008) con un especial hincapié en los trabajos de América latina.

Taugourdeau-Lantz et al. (1976) sintetizan el esquema clasificatorio integrando la propuesta de Ehrenberg (1841) (modificada por Deflandre) con la de Bertoldi de Pomar (1971), estableciendo el siguiente orden jerárquico: Grupo (el grupo mayor o paragénero definido por Ehrenberg), Género (morfotribus ó submorfotribus definidos por Bertoldi de Pomar y paraespecies definidas por Ehrenberg) y Especie (principalmente conformado por las variantes de Bertoldi de Pomar).

Esas denominaciones fueron usadas comúnmente en la literatura por especialistas de habla hispana. A pesar de la falta de una designación formal, distintos autores latinoamericanos han continuado utilizando esta raíz binominal. Parra y Flórez (2001), basados en las variantes de Bertoldi de Pomar, propusieron una nueva aproximación para esta clasificación, al mismo tiempo que algunos especialistas proponían una enmienda nomenclatural de las categorías de Bertoldi de Pomar (Zucol y Brea 2005).

Contemporáneamente a Bertoldi de Pomar (1969 a y b, 1970 a y b, 1971, 1975), en Brasil, Labouriau comenzó una serie de estudios fitolíticos que describían la composición fitolítica de las gramíneas de Cerrado (Labouriau 1983), con una novedosa metodología descriptiva tendiente a caracterizar los distintos morfotipos presentes en cada especie. Estos trabajos, enmarcados en una aproximación orthotaxo-nómica, describían de una manera gráfica los diferentes morfotipos encontrados en cada especie de gramíneas del Cerrado que estudiaron. Aunque no de forma explícita, estos autores usan el concepto de asociaciones de fitolitos específicas para describir la "composición fitolítica", los cuales son algunos de los primeros estudios hechos sistemáticamente en la vegetación en Sudamérica.

Este concepto, sería posteriormente definido como asociación fitolítica o phytolith assemblage (*sensu* Piperno 1988: 60 y Mulholland *et al.* 1988: 2002).

En este marco conceptual se comenzó a delinear una propuesta metodológica tendiente a la búsqueda de un sistema clasificatorio, que pueda unificar las distintas propuestas y que integre las aproximaciones ortho y parataxonómicas (Zucol 2001, Zucol y Brea 2005) la cual se resume en este trabajo.

Un fitolito no puede ser nunca considerado un eutaxon u orthotaxon, pero esta consideración permite realizar las inferencias al momento de describir las asociaciones fitolíticas halladas en muestras sedimentológicas.

Además de la propuesta de Bertoldi de Pomar ya mencionada, para el caso de la familia de las gramíneas, se propusieron algunas clasificaciones tendientes a esta vinculación como la de Twiss *et al.* (1969) y posteriormente Brown (1986), y en forma más general Kondo et al. 1994, Piperno 1985, 1986, Bozarth 1992 entre otros.

Como primera consideración para lograr un sistema clasificatorio integral se debe definir la metodología y reglas que incluyen el estudio, descripción, mediciones y tratamiento de los morfotipos fitolíticos y su aplicación en sus dos principales fuentes de producción de este material: las plantas y las muestras de material sedimentario.

Para ello, se plantearon normas básicas para la descripción de material actual y desarticulado obtenido de distintos depósitos, con la finalidad de establecer información descriptiva similar. En 2001 se propuso la metodología para hacer la descripción de fitolitos de organismos actuales, particularmente la forma de definir sus asociaciones fitolíticas y la contribución de diferentes órganos de una planta a la asociación general de la planta (Zucol 2001).

Esta propuesta considera algunos puntos de aplicación en la descripción orthotaxonómica de asociaciones fitolíticas. Puede ser descripta brevemente en cinco ítems descripti-

vos principales (Zucol 2001: 70- 71):

A. – Origen sistemático: descripción sistemática del material muestreado.

B. – Material de estudio: Referencias del material en estudio, especímenes de herbario analizados, con su información de colección (como fecha de recolección, información geográfica, caracteres fenológicos del espécimen e información mesológica).

C.- Descripción de órgano/s utilizado/s: Especificando si la descripción se realiza a partir de una parcialidad de órganos de la planta o especimen en su conjunto.

D. - Descripción fitolítica: Con la finalidad de establecer la asociación fitolítica, cada morfotipo presente y sus abundancias deben ser descriptas. Estableciendo también que clasificación y denominación se utiliza y en lo posible acompañando su descripción con ilustraciones que permitan su observación.

E. - Descripción de la asociación fitolítica: Mediante la descripción de la presencia y abundancia de los elementos particulares resulta posible establecer la asociación fitolítica que caracteriza el material estudiado.

F. - Observaciones, comparaciones y discusiones: En donde colocar tanto las observaciones que no se incluyen en los puntos anteriores, como así también, las comparaciones con otras descripciones y posibles discusiones.

Esta metodología fue ejemplificada (Zucol 2001) con la descripción de la asociación fitolítica de *Piptochaetium montevidense*; aunque puede ser utilizada con algunas modificaciones en la descripción de material presente en muestras sedimentarias (Zucol y Brea 2005).

A modo de ejemplificación del tratamiento de morfotipos hallados en forma dispersa puede desarrollarse la descripción realizada para los fitolitos globulares espinosos (Zucol y Brea 2005: 689-691 –citas en el texto de referencia-).

División MANGNOLIOPHYTA Cronquist,
Takhtajan y Zimmermann 1966
Clase Incertae sedis

-*Globulolithum* Zucol *et* Brea gen. nov.

Especie tipo. *Globulolithum sphaeroechinulathum* Zucol *et* Brea
Derivatio nominis. Nombre derivado de la morfotribu Globulolita (Bertoldi de Pomar 1971).

Diagnosis. Fitolitos esféricos a elipsoidales, con superficie lisa, rugulosa u ornamentada. Ornamentación microespinosa, espinosa, papilosa o clavada. / Spherical to elipsoidal phytolith, with smooth, rugulose or ornamented surface. Spiny, microspiny, papillate or clavate ornamentation.

Descripción. Fitolitos esféricos a elipsoidales, de tamaño variable y superficie lisa, rugulosa u ornamentada. Para el caso de los ornamentados, su superficie puede estar cubierta por espinas de gran tamaño (relación diámetro basal de espina / diámetro del fitolito, superior a 0,2), espinas pequeñas (relación diámetro basal de espina / diámetro del fitolito, inferior a 0,2) o microespinas, en cuyo caso las pequeñas espinas se hacen difícilmente distinguibles entre si al microscopio óptico; otros tipos de ornamentación que se observan en estos fitolitos son las papilas, de tamaño similar a las espinas pero con ápice romo, y en algunos casos la ornamentación toma aspecto de clava.

Equivalencias clasificatorias. Lithodontium en parte, *sensu* Ehrenberg (1841-1854); Spherical (Tomlinson 1961); Festucoid class. 1 a Circular (Twiss *et al.* 1969); morfotribu Globulolita (Bertoldi de Pomar 1971); Irregular sphere or oval shaped opals (Kondo y Peason 1981); clase V.B. Spherical to aspherical (Piperno 1988); categoría B. Spherical phytoliths (Runge 1999); categoría 80. Spherical (Pearsall y Dinan 1992; Pearsall 2000); Globulolita (Parra y Flórez 2001).

- *Globulolithum sphaeroechinulathum* Zucol *et* Brea sp. nov.

Figuras 2.A-C (en el texto de referencia)

Material. Holotipo. CDPalbo-mic 167 c 20/88,7 (figura 2.C (en el texto de referencia)). Paratipo. CDPalbo-mic 167 c 18,5/73,8 (figura 2.A (en el texto de referencia)). Otro material estudiado. CDPalbo-mic 167 a 68/19,5; CDPalbomic 167 a 24,5/81,20 (figura 2.B (en el texto de referencia)); CDPalbo-mic 167 c, 17,5/92,2.

Derivatio nominis. Nombre derivado de la variante *Globulolita esferoequinulata* (Bertoldi de Pomar 1971), el epíteto genérico hace referencia al carácter globular de estos fitolitos, mientras que el epíteto específico hace alusión a su contorno esferoidal y a su ornamentación equinulada (echinulate).

Diagnosis. Fitolitos esféricos con ornamentación espinosa. Numerosas espinas bien definidas. / Spherical phytolith with spinulose ornamentation. Many spinules well defined. Descripción, dimensiones y variabilidad en tamaño. Fitolitos esféricos con ornamentación espinosa. De 18 µm de diámetro promedio, y un rango de variación entre 5 - 35 µm.

Numerosas espinas bien definidas.
Edad del material descripto. Pleistoceno inferior.

Ubicación estratigráfica. Formación Alvear (Iriondo 1980).

Ubicación geográfica. Departamento Diamante, Provincia de Entre Ríos.

Afinidad taxonómica. Este morfotipo fitolítico ha sido descripto en: *Copernicia alba* Morong ex Morong y Britton, *Tritrinax campestris* (Burmeist.) Drude y Griseb., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Bertoldi de Pomar 1971, 1975, Zucol y Brea 2000a). *Sabal minor* (Jacq.) Pers. y otros géneros de Arecaceae de las subfamilias Arecoidea, Borassoidea, Cocoidea, Lepidocaryoidea, Phytelephantoidea y Sabaloidea (Piperno, 1988). *Phoenix dactylifera L.* (Rosen 1992, Cummings 1992). *Rhopalostylis sapida* H. Wendl. Y Drude (Kondo et al. 1994). *Chamaerops humilis* L. y *Phoenix dactylifera* (Pinilla y Bustillo 1997). *Cocos nucifera* L. (Bowdery *et al.* 1998).

Equivalencias clasificatorias. Globulolita esferoequinulata (Bertoldi de Pomar 1971); Spiky star shaped (Kondo 1977); B 1 a. Spherical to aspherical, with spinulose surface. Spinules well defined, many in number (Piperno 1988); Spherical spinulose class (Kondo *et al.* 1994); B 3. Palmae phytoliths (Runge 1999); Circular crenate -Palmae type- (Bardoni *et al*. 1999); Spherical spinulose (Shulmeister *et al*. 1999).

Observaciones. Si bien este morfotipo es descripto para el Pleistoceno inferior, se ha encontrado en sedimentos del Eo-Oligoceno y Mioceno (Zucol *et al*. 1999, 2001; Zucol y Brea 2000a) como así también en representantes actuales de la familia Arecaceae.

Por otro lado, en una muestra sedimentaria, como es el caso descripto por ejemplo, la totalidad de morfotipos fitolíticos presentes integrarán la asociación fitolítica de esa muestra. En ese caso, se torna imposible establecer categorías taxonómicas menores de agrupamiento, para que ésta (que puede ser llamada paracategoría) determine qué orthocategoría será posible de ser comparada. Para el ejemplo dado, esto podría ser la paleocomunidad que produjo el contenido fitolítico depositado en esos sedimentos.

No es posible comparar estos “restos parciales” de una comunidad del pasado directamente y asignarla a una moderna similar como elementos taxonómicos equivalentes. Sin embargo, taxonómicamente es posible vincularlos por la aplicación del concepto esclerito/ escleritomo, considerando este grupo como un esciotaxon o un taxón que es considerado para representar el mismo taxón real como otro taxón basado en material de un parataxa diferente, vale decir, material parcial de un orthotaxon.

IV.INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN PALEO Y NEONTOLÓGICA

Para una comprensión completa de la morfología de fitolitos, es necesario considerar un grupo de características que Bertoldi de Pomar (1975) ha denominado “caracteres biogenéticos”, y que se conforman por las características de las plantas proveedoras, la

concentración de fitolitos en plantas y en los diferentes estados fenológicos, tipos de tejidos y células en los que se originan, mecanismos de depositación, composición química y propiedades físicas de los fitolitos, para con ello establecer los caracteres morfométricos de todos los morfotipos.

Los fitolitos s.l. están presentes en todo el reino vegetal, pero ciertas familias de monocotiledóneas (como Poaceae, Cyperaceae, Arecaceae) son las principales proveedoras (Piperno 1988, 2006, Pearsall 2000). En esos vegetales, la presencia de sílice está asociada no sólo con procesos metabólicos intrínsecos, sino también con el crecimiento y la productividad de los vegetales y con los fenómenos de resistencia a enfermedades, toxicidades, ataques de insectos y efectos producidos por los herbívoros (Rovner 1988).

Asimismo, la concentración de fitolitos en la planta cambiará con la etapa fenológica en cuanto a los distintos órganos de las plantas (Bertoldi de Pomar 1975; Zucol 2001).

Parry y Smithson (1958) describen el proceso de silicificación de las células buliformes de ciertas gramíneas, y observan un incremento de la mineralización durante los últimos estadios previos a la desecación de las hojas, que es cuando estas células pierden su importancia funcional en los movimientos higroscópicos que facilitan la apertura de la lámina, como así también, como reservorio hídrico.

El análisis de la distribución de fitolitos en gramíneas (Sendulsky y Labouriau 1966; Zucol 2001) muestra que las hojas son la fuente principal de producción de fitolitos, mientras que tallo e inflorescencia contribuyen con una menor cantidad de morfotipos típicos. Es rara la presencia de fitolitos en raíz, con escasa variabilidad. Estudios de entrenudos, nudos, hojas, inflorescencia, vasos y cariopses en cebada (Hayward y Parry 1973) demostraron que las mayores acumulaciones de sílice se observan en epidermis y esclerénquima de los diferentes órganos analizados.

Teniendo entonces en cuenta estos caracteres biogénicos y que la asignación de fitolitos dispersos a un sistema clasificatorio natural sólo es posible si es usada en una misma categoría taxonómica, entonces siempre que se alude a una asociación fitolítica (ya sea sobre un organismo o sobre una muestra de material disperso) se está haciendo referencia a un eciotaxon (Figura 1), por lo que es necesario definir los límites de esa asociación, por ejemplo, la asociación fitolítica de una planta entera de Poa annua o la asociación fitolítica foliar de *Poa annua*.

En general y en esta contribución, estos términos se han usado considerando que un fitolito es un cuerpo biomineralizado originado en un elemento celular y/o en un espacio intercelular.

Parry y Smithson (1964) describen los tipos de depósito de sílice en gramíneas como

sílice extracelular (silicificación de membrana y silicificación intercelular) y silicificación intracelular (zona costal y pesas de gimnasia, cuerpos silíceos en forma de sombrero de la zona intercostal, silicificación de células largas, silicificación de células buliformes, silicificación de pelos y bases de pelos, silicificación de células suberosas, silicificación de estomas y silicificación de esclerénquima). También debe mencionarse que la silicificación intracelular puede ser total o parcial y que los fitolitos pueden copiar sólo un sector de la forma celular o bien originarse en una inclusión citoplasmática que no copia la forma celular (como se observa por ejemplo en Cyperaceae, Arecaceae, Ulmaceae).

Este es el concepto que permite definir un fitolito, en oposición a cuando están compuestos por varios elementos celulares silicificados. Esto es importante al momento de describir el morfotipo, ya que puede generar un nuevo fenómeno de multiplicidad.

En una asociación hipotética de fitolitos, si se encuentran células cortas costales (por ejemplo, cuerpos silíceos en forma de pesa de gimnasia y células en forma de conos silicificadas), células largas, ganchos y complejos estomáticos, cada uno de estos componentes definidos como simples morfotipos cuando se encuentran en un fitolito articulado, se asocian en conexión orgánica, por lo cual puede estar brindando información de los distintos morfotipos presentes en un mismo orthotaxon, pero esto no sería de este modo si se los consideraría como un nuevo morfotipo.

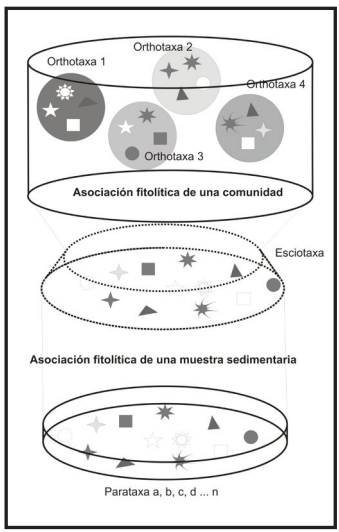


Figura 1. Representación esquemática de las equivalencias de distintos tipos de asociaciones y el rol de los esciotaxa como elementos para lograr establecer las equivalencias entre ortho y parataxa.

Ahora ¿Cómo justificar que un parataxón puede ser considerado entidad válida en un sistema clasificatorio natural u orthotaxonómico?. Para ello, es aún necesario describir la forma en la cual este parataxón debe ser considerado, incluyendo su denominación, definición y delimitación para ser una entidad válida en un sistema clasificatorio natural,

en otras palabras, para incluirlos en una sistemática vegetal.

A este respecto, la primera referencia que surge es el código que regula la denominación, tipificación y descripción de los nombres de plantas, el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN) (Greuter *et al.* 2000). Considerando entonces a los morfotipos fitolíticos de acuerdo a la definición de morfotaxon anteriormente mencionada Por ende, el tratamiento de los fitolitos debe ajustarse a las reglas del ICBN para la definición de estatus, tipificación, nombres prioritarios (Capítulo II, Sección 1, 2 y 3) y nombres de especies (Capítulo III, Sección 4).

Los resultados de la sistemática de fitolitos, producto del trabajo colectivo de los especialistas, definieron y nominaron los diferentes morfotipos de acuerdo con una regulación común o reglas taxonómicas.

De acuerdo con esas reglas, resta establecer los métodos descriptivos para aplicar en los artículos, especialmente cuando se trabaja con los dos tipos principales de material fitolítico: de un organismo moderno y de una muestra proveniente de material sedimentológico.

La necesidad de desarrollar una sistemática de fitolitos que permita el tratamiento y denominación del material en un sistema universal ha sido planteada por varios autores algunos años atrás (Zucol 1995: 246-247; Zucol 1999; Bowdery *et al*. 1998; Hart *et al.* 2000; Lentfer *et al.* 2000). Este sistema descriptivo necesita definitivamente (además de las peculiaridades del material fitolítico) ser un sistema abierto estructurado por reglas universales aplicables a los diferentes estudios de fitolitos.

La heterogeneidad de las clasificaciones dificulta la posibilidad de reconocer morfotipos diagnósticos sobre todo cuando se trabaja con muestras sedimentarias en las cuales el material fitolítico aparece disperso. Además, obstaculiza el desarrollo de un diálogo fluido entre especialistas de diversos campos incorporados en las investigaciones con abordajes interdisciplinarios muy comunes en la actualidad.

V. AVANCES RECIENTES EN EL TRATAMIENTO Y LA NOMENCLATURA DE FITOLITOS

El interés demostrado por varios especialistas durante fines de los noventa, advierte sobre la necesidad de un sistema de nomenclatura y tratamiento común de fitolitos. Durante el 2000, se conformó una comisión al respecto y para el 4to Encuentro Internacional de Investigaciones fitolíticas se publicó un protocolo para la nomenclatura de fitolitos (Madella *et al.* 2002). Más tarde se presentó a la comunidad científica el International Code for Phytolith Nomenclature 1.0 (Madella *et al*. 2005). En él, varios investigadores sudamericanos contribuyeron, especialmente intercambiando opiniones sobre algunos tópicos tratados.

Es posible observar en esta compilación que la metodología descriptiva aquí propuesta y el ICPN 1.0 concuerdan en puntos como descripciones de forma, ornamentación, datos biométricos y morfométricos, origen anatómico e ilustración de los morfotipos. El ICPN 1.0 desarrolla un glosario detallado de términos de uso común para definir formas, ornamentación, etc., lo cual es un paso necesario para luego llegar a un "lenguaje común". La denominación común de términos es un paso previo necesario para establecer la sistemática, como ocurrió en Palinología (Punt *et al.* 2007) o recientemente en la terminología para granos de almidón (ICSN 2011).

Pero las diferencias que pueden observarse tienen lugar principalmente en la significación taxonómica y la denominación de tipos fitolíticos. En esos puntos, la propuesta metodológica descripta aquí está enteramente basada en las reglas de ICNB, usando los conceptos de escleritomo/esclerito y esciotaxa y uniendo bajo estos conceptos parataxa con orthotaxa.

Por otro lado, el ICPN 1.0 propuso el uso de, al menos, tres descriptores para la denominación de tipos fitolíticos: forma, textura y/ u ornamentación, origen anatómico. Aunque no especifica si en un sistema bi o trinominal, como se ejemplificó en ambos casos (por ejemplo Parallepipedal bulliform cell, Globular echinate, etc.) y si es posible entender que la propuesta puede conducir a un sistema tri-plurinominal o estas descripciones podrían ser aplicadas en una nomenclatura binominal, por ejemplo, *Globulolithum sphaeroechinulathum* que -de acuerdo con la nomenclatura botánica- es el equivalente a Globular echinate. El ICBN prescribe un nombre ternario para cada taxón por debajo del rango de las especies (las categorías por debajo de las especies expresamente permitidas por el ICBN son: subespecies, variedades, subvariedades, forma y subforma).

Por todo esto, estas dos propuestas están lejos de ser consideradas diferentes. Por el contrario, considerando ambas podría llegar a ser enriquecedor, principalmente en la consecución de la segunda etapa del ICPN, que debería comenzar por el tratamiento taxonómico de los fitolitos.

Para esta segunda etapa es necesario diferenciar dos campos de trabajo: el terminológico con un proyecto para compilar los términos usuales de fitolitos, sus definiciones, sinónimos y equivalencias en diferentes idiomas; y otro que incluya las reglas taxonómicas y nomenclaturales para definir los morfotaxones fitolíticos y para aplicar estos conceptos a los estudios de la sistemática de fitolitos. Pero una de las cosas que debería estar clara es la diferencia entre descripción y nomenclatura sistemática. Los descriptores son parte de la terminología de uso común, y pueden conformar el nombre sistemático, para ello debe ser legislado por un código nomenclatural, para lo cual muchas de las reglas necesarias se hallan en el código marco que es el ICNB.

VI. PERSPECTIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CÓDIGO COMÚN

La experiencia reciente en construir el Código de terminología usado en granos de almidón (ICSN 2011), muestra que es posible hacerlo dinámicamente, con la participación de diferentes especialistas en el mundo al mismo tiempo, ya que se realizó a través de un congreso organizado por A. Henry y L. Perry en los que los participantes contribuyeron vía internet (The 2011 Internet Conference for Starch Nomenclature). Recientemente, algunos investigadores latinoamericanos han trabajado para llevar adelante una base de datos común para coordinar nuestras actividades y reunir información, para lo cual se está buscando una forma común de nombrar a los morfotipos fitolíticos. En este contexto en el 2010 (Zucol *et al.* 2010, Apéndice 1) se ha hecho un inventario de morfotipos de uso frecuente, en donde para evitar la creación de nomina nudum (de acuerdo con ICNB) estos han sido denominados mediante acrónimos y acompañados con sus ilustraciones. Mientras que con el propósito de mitigar la multiplicidad de nombres se acompañó de una lista de sinónimos de cada morfotaxón, con una compilación de las principales clasificaciones de fitolitos propuestas hasta 2008.

Esta información puede contribuir a simplificar la multiplicidad de nombres, a la vez que establecer reglas de un sistema abierto de nomenclatura de fitolitos por el ICPN, actualmente presidido por Luc Vrydaghs, quien está trabajando desde hace algunos años en la terminología (Vrydaghs 2011).

Estableciendo un código de nomenclatura, además de descriptivo, calificativo, se facilitará la tarea interdisciplinaria, se contará con definiciones más precisas de los fitolitos de carácter diagnóstico y se evitará la proliferación de nóminas nudum lo cual no hace más que entorpecer el enriquecimiento de un código consensuado a nivel internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bengtson S. 1985 Taxonomy of disarticulated fossils. *Journal of Paleontology* 59(6): 1350-1358.

Bertoldi de Pomar, H. 1969 a La micropaleontología continental en los estudios edafológicos. En: *Actas de la V Reunión Argentina de Ciencias del Suelo*: 727-730, Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1969 b Partículas de sílice organizadas en sedimentos pampeanos de la llanura santafecina. En: *Actas de las IV Jornada Geológica Argentina*. Mendoza.

Bertoldi de Pomar, H. 1970 a Fitolitos y zoolitos. Su significado geológico en sedimentos continentales. Asociación Geológica de Córdoba, *Boletín* 1(1):21-31.

Bertoldi de Pomar, H. 1970 b Caracterización micropaleontológica de sedimentos y suelos aluviales del Paraná Medio. En: *Actas de las II Jornadas de la Cuenca del Plata, Santa Fe.*

Bertoldi de Pomar, H. 1971 Ensayo de una clasificación morfológica de los silicofitolitos. *Ameghiniana* 8 (3-4):317-328.

Bertoldi de Pomar, H. 1975 Los silicofitolitos: Sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana* 19 (2-4):173-206.

Blackman, E. 1971 Opaline silica bodies in the range grasses of southern Alberta. Canadian Journal of Botany 49:769-781.

Blackman, E. y D. W. Parry 1968 Opaline silica deposition in rye (*Secale cereale* L.). *Annals of Botany* 32:199-206.

Bowdery, D., Hart, D. M., Lentfer, C. y L. A. Wallis 1998 A universal phytolith key. En: *Actas del Second International Meeting on phytolith Research*:17. Aix en Provence, Francia.

Bozarth, S. R. 1992 Classification of opal phytoliths formed in selected dicotyledons native to the Great Plains. En: *Phytolith Systematics, Emerging Issues. Advances in Archaeological and Museum Science*, editado por Rapp, G. y S. Mulholland Vol. 1:193-214. Plenum Press, New York.

Brown, D. A. 1984 Prospects and limits of a phytolith key for grasses in the Central United States. *Journal of Archaeological Science* 11:345-368.

Brown, D. A. 1986 Taxonomy of Midcontinent grasslands phytolith key. En: *Plant opal phytolith analysis in Archaeology and Paleoecology,* editado por Rovner, I., Occasional papers N°1 The Phytolitharien, North Carolina State University: 67-85. Raleigh.

Cabanes, D.; Weiner, S.; y R. Shahack-Gross 2011 Stability of phytoliths in the archaeological record: a dissolution study of modern and fossil phytoliths. *Journal of Archaeological Science* 38: 2480- 2490.

Deflandre G. 1963 Les phytolithaires (Ehrenberg): Nature et signification micropaléontologique, pédologique, et géologique. *Protoplasma* 57:234-259.

Ehrenberg, C. G. 1841 *Über verbreitung und Einfluss des mikroskopischen lebend in Süd und Nordamerika*. Monastsber Preuss Akad. Wiss. Berlin: 139-144.

Ehrenberg, C. G. 1854 *Mikrogeologie*. Leopold Voss, Leipzig.

Ellis R. P. 1979 A procedure for standarizing comparative leaf anatomy in the Poaceae.II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12(4):641-671.

Frenguelli, J. 1930 Partículas de sílice organizada en el loess y en los limos pampeanos. Células silíceas de Gramíneas. *Anales de la Sociedad Científica de Santa Fe* 2:1-47.

Frenguelli, J. 1955 *Loess y limos pampeanos*. Ministerio de Educación de la Nación, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, *Serie técnica y didáctica* 7:3-88.

Greuter, W., McNeill, J., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Demoulin, V., Filgueiras, T.S., Nicolson, D.H., Silva, P.C., Skog, J.E., Trehane, P., Turland, N.J. y D. L. Hawksworth *2000 International Code of Botanical Nomenclature* (Saint Louis Code), adopted by the Sixteenth International Botanical Congress St Louis, Missouri, July-August 1999. Regnum Veg. 138: v–xviii, 1–474. Koeltz Scientific Books, Königstein - Electronic version (accessed 21 Sept. 2007).

Hart, D. M., Lentfer, C., Wallis, L. A. y D. Bowdery 2000 A universal phytolith key: Point class. En: *Actas Third International Meeting on Phytolith Research:* pp. 13-14. Tervuren, Bélgica.

Hayward, D. M. y D. W. Parry 1973 Electron-probe microanalysis studies of silica distribution in barley *(Hordeum sativum L.)*. *Annals of Botany* 37: 579-591.

ICSN 2011 The International Code for Starch Nomenclature, http://www.fossilfarm.org/ICSN/ Code.html), accessed (July 17 2011).

Jenkins, E. 2009 Phytolith taphonomy: a comparison of dry ashing and acid extraction on the breakdown of conjoined phytoliths formed in Triticum durum. *Journal of Archaeological Science* 36: 2402-2407.

Kondo, R., Childs, C. e I. Atkinson 1994 *Opal phytoliths of New Zealand*. Maanaki Whenua Press, Lincoln.

Labouriau, L.G. 1983 Phytolith work in Brazil: a minireview. *The Phytolitharien Newsletter,* 2 (2): 6-10.

Lentfer, C., Wallis, L. A., Bowdery, D. y D. M. Hart 2000. *A universal phytolith key: Prismatic/ellipsoid/trapezoid (PET) class*. Third International Meeting on Phytolith Research, Abstract: 14. Tervuren, Bélgica.

Madella, M., Alexandre, A. y T. Ball 2002 Internacional *Code for Phytolith Nomenclatu-*

re. 4th International Meeting on Phytolith Research, Abstract :8. Cambridge, Inglaterra. Madella, M., Alexandre, A. y T. Ball 2005 International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. *Annals of Botany* 96: 253–260.

Madella, M. y C. Lancelotti 2012 Taphonomy and phytoliths: A user manual. *Quaternary International* 275: 76- 83.

McNeill, J., Barrie F.R., Burdet H.M., Demoulin V, Hawksworth D.L., Marhold K. D., Nicolson D.H., Prado J., Silva P.C., Skog J.E. Wiersema J.H y N. J. Turland (Editores) 2006 *International Code of Botanical Nomenclature* (VIENNA CODE). Electronic version of the original English text http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm Adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria.

Merriam Webster online search. 2007 (accessed May 23, 2007) http://www.m-w.com/

Metcalfe C.R. 1960 *Anatomy of Monocotyledons*. I.Gramineae. Clarendon Press. Oxford.

Metcalfe C.R. 1971 *Anatomy of Monocotyledons.V. Cyperaceae*. Clarendon Press. Oxford.

Meyen S.V. 1987 *Fundamentals of Paleobotany*. Chapman y Hill. Londres-Nueva York.

MU Phytolith Database 2007 University of Missouri Phytolith Database. http://web. missouri. edu/~umcasphyto/Pages/PhytoPages/Info.html (accessed May 21, 2007).

Mulholland. S. C., G. Rapp y A. L. Ollendorf 1988 Variation in phytoliths from corn leaves. *Canadian Journal of Botany* 66:2001-2008.

Parra, L. N. S. y M. T. Flórez 2001 Propuesta de clasificación morfológica para los Fitolitos altoandinos colombianos. *Crónica forestal y del medio ambiente* 16:35-66.

Parry, D. W. y F. Smithson 1958 Silicification of bulliform cells in grasses. *Nature* 181: 1549-1550.

Parry, D. W. y F. Smithson 1964 Types of opaline silica deposition in the leaves of British grasses. *Annals of Botany* 28(109):169-185.

Pearsall, D. M. 2000 *Paleoethnobotany. A handbook of procedures.* Segunda edición. Academic Press. San Diego.

Pearsall, D. M. y E. H. Dinan 1992 Developing a phytolith classification system. En: *Phytolith Systematics, Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*, editado por Rapp, G. y S. Mulholland, Vol. 1: 37-64. Plenum Press, New York.

Piperno, D.R. 1985 Phytolith analysis and tropical paleo-ecology: production and taxonomic significance of siliceous forms in New World plant domesticates and wild species. *Review of Palaeobotany and Palynology* 45:185-228.

Piperno D.R. 1986 A survey of phytolith production and taxonomy in non-graminaceous plants. Implications for paleoecological reconstruction. En: *Plant opal phytolith analysis in archeology and paleoeco¬logy,* editado por Rovner, I.: pp. 35-40. Raliegh.

Piperno, D. R. 1988 *Phytolith analysis. An archaeological and geological perspective*. Academic Press. Londres.

Piperno, D. R. 2006 *Phytolith*. *A comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*. Altamira Press. Lanham.

Pratt H. 1932 *L'épiderme des Graminées*. Annales des Sciences Naturelles-Botanique-serie 10, 14:117-324.

Pratt H. 1934 Contribution à l'étude systématique des Chloridées. Societe Botanique de France. *Bulletin* 81:475-491.

Pratt H. 1936 La systématique des Graminées. *Annales des Sciences Naturelles-Botanique- serie* 10, 18:165-258.

Pratt H. 1960 Vers une classification naturelle des Graminées. Societe Botanique de France. *Bulletin* 107:32-79.

Punt, W., Hoen, P. P., Blackmore S., Nilsson S. y A. Le Thomas 2007 Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143 (2007):1–81.

Rovner, I. 1988 *Fitolitos en las plantas: un factor probable en los orígenes de la agricultura*. Coloquio V. Gordon Childe. Estudios sobre la revolución neolítica y la revolución urbana. Universidad Nacional Autónoma de México, DF:113-131.

Rovner, I. y J. C. Russ 1992 Darwin and design in phytolith systematics: morphometric method for mitigating redundancy. En: *Phytolith Systematics, Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*, editado por Rapp, G. y S. Mulholland, Vol. 1: 253-276. Plenum Press, New York.

Runge, F. 1999 The opal phytolith inventory of soils in central Africa -quantities, shapes, classification and spectra. *Review of Palaeobotany and Palynology* 107:23-53.

Sendulsky, T. y L. G. Labouriau 1966 Corpos silicosos de gramineas dos Cerrados. *I. Ann.*

da Acad. Brasileira de Ciencias 38 (supl.):159-170.

Stuessy, T. F. 1990 *Plant taxonomy. The systematic evaluation of comparative data.* Columbia University Press. Nueva York.

Taugourdeau-Lantz J., Laroche J., Lachkar G. y Pons, D. 1976 *La silice chez les vegetaux: Probleme des phytolithaires.* Travaux du Laboratoire de Micorpaleontologie, Univ. Jean et Marie Curie 5:255-303.

Tomlinson, P. B. 1961 *Anatomy of the Monocotyledons*. II. Palmae. Oxford University Press.

Twiss, P. C. 1992 Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. En: P*hytolith Systematics, Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*, editado por Rapp, G. y Mulholland, S., Vol. 1, pp. 113-128. Plenum Press, New York.

Twiss, P. C., Suess, E. y R. S. Smith 1969 Morphological classification of grass phytoliths. *Soil Science society of America Proceedings* 33: 109-115.

Vrydaghs L. 2011 Phytolith terminology and glossary. http://users.skynet.be/fa100812/index.html (accessed May 21, 2011)

Wallis, L. 2003 An overview of leaf phytolith production patterns in selected northwest Australian flora. *Review of Palaeobotany and Palynology* 125: 201-248.

Wikipedia contributors. 2007a Taxonomy. Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Taxonomy&oldid=132490450 (accessed May 21, 2007).

Wikipedia contributors. 2007b Systematics. Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Systematics&oldid=129358486 (accessed May 21, 2007).

Wikipedia contributors. 2007 c Alpha taxonomy. Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Alpha_taxonomy&oldid=131717457 (accessed May 23, 2007).

Zucol, A. F. 1995 Microfitolitos: II. Análisis de las clasificaciones. *Ameghiniana* 32(3): 243-248.

Zucol, A. F. 1999 Fitolitos: hacia un sistema clasificatorio. *Ameghiniana* 36 (4) Suplementos, Resúmenes: 43R.

Zucol, A. F. 2000 Contribución a la terminología fitolítica. Fitolíticas (GEFACS), 2. http://www.ceride.gov.ar/gefacs/index.htm

Zucol, A. F. 2001 Fitolitos: III. Asociaciones fitolíticas de Piptochaetium montevidense (Stipeae: Arundinoideae: Poaceae). Una nueva metodología descriptiva. Sociedad Argentina de Botánica, *Boletín* 36 (1-2): 69 – 85.

Zucol, A. F. y M. Brea 2005 Sistemática de fitolitos, pautas para un sistema clasificatorio. Un caso en estudio en la Formación Alvear (Pleistoceno inferior). *Ameghiniana* 42 (4): 685-704.

Zucol A. F., Bertoldi de Pomar H., Osterrieth M. y M. Brea 1999 Bibliografía sobre análisis fitolíticos. *I Encuentro Argentino de Investigaciones Fitolíticas*, Actas: 16 - 70. FITOLÍTICAS (GEFACS) N° 1. 43 pp. http://www.ceride.gov.ar/gefacs/.

Zucol A.F., Brea, M. y E. Passeggi 2008 Los Estudios Fitolíticos en América del Sur, una Visión Retrospectiva. En: *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de otros Microfósiles/ Interdisciplinary Nuances in Phytolith and other Microfossil Studies,* editado por A. Korstanje y M. P. Babot, BAR (British Archaeological Reports) International Series S1870, pp. 3-21. Oxford.

Zucol, A. F., Brea, M. y E. S. Bellosi 2010 Phytolith studies in Gran Barranca (Central Patagonia, Argentina) focused in the Middle Eocene. En: *The Paleontology of Gran Barranca: Evolution and Environmental Change through the Middle Cenozoic of Patagonia*, editado por Madden, R. Carlini, A. Vucetich G. y R. Kay. pp. 313- 336. Cambridge University Press.

EL ANÁLISIS MÚLTIPLE DE MICROFÓSILES COMO HERRAMIENTA PARA ESTUDIAR PAISAJES AGRÍCOLAS Y PRÁCTICAS CAMPESINAS: UNA SÍNTESIS METODOLÓGICA

MULTIPLE MICROFOSSIL ANALYSIS AS TOOL FOR STUDYING AGRARIAN LANDSCAPES AND PEASANT PRACTICES: A METHODOLOGICAL SYNTHESIS

Alejandra Korstanje[1]
Patricia Cuenya[2]
Mariana Maloberti[3]

RESUMEN

El abordaje metodológico transdisciplinario denominado "análisis múltiple de microfósiles" incorpora técnicas de Arqueología, Ciencias del Suelo y Arqueobotánica. Ha sido planteado, probado y utilizado por nuestro equipo en el marco de los estudios de la Arqueología de la Agricultura en zonas áridas y semiáridas del noroeste argentino. Esta estrategia analítica permitió responder preguntas acerca de las prácticas campesinas no sólo en los sitios de producción, sino también incorporando las áreas de actividad dentro de los recintos residenciales y, con algunas variantes, en análisis de residuos artefactuales. Presentamos un esquema de sus lineamientos y discusiones como así también algunos casos de aplicación del mismo.

PALABRAS CLAVES: MICROFÓSILES, PAISAJES AGRÍCOLAS, PRÁCTICAS CAMPESINAS

ABSTRACT

The transdisciplinary methodological approach known as "multiple microfossil analysis" incorporates techniques from Archaeology, Soil Science, and Archaeobotany. It has been proposed, tested, and used by our team as part of our studies of the Archaeology of Agriculture in arid and semi-arid northwestern Argentina.

[1] Instituto de Arqueología y Museo (FCN e IML, UNT)/ Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET/UNT). Tucumán, Argentina. alek@webmail.unt.edu.ar. San Martín 1545, 4000. San Miguel de Tucumán, Argentina.
[2] Cátedra de Pedología/ Instituto de Arqueología y Museo (FCN e IML, UNT). Tucumán, Argentina.
[3] Instituto de Arqueología y Museo (FCN e IML, UNT) Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET/UNT).Tucumán, Argentina.

This analytical strategy has allowed us to answer questions about farming practices, not only in the production sites themselves, but also in activity areas within residential compounds and, with some variations, in artifact residue analysis. We present an outline of its guidelines and issues, and present some cases involving its application.

KEYWORDS: MICROFOSSILS, AGRARIAN LANDSCAPES, PEASANT PRACTICE

I. INTRODUCCIÓN

Dada la brevedad del espacio y la especificidad de esta publicación, hemos elegido presentar una herramienta útil a los colegas interesados en trabajar en análisis múltiple de microfósiles y propiedades de los suelos. Transformando brevedad y especificidad a favor, la oportunidad es excelente para hacer una puesta al día, lógicamente ordenada y empíricamente justificada, de esta metodología. Dicho así, queda claro que parte de lo aquí desarrollado puede encontrarse en otras publicaciones previas, pero que este es un compendio actualizado y sintetizado de la metodología y que, dada la dispersión de las publicaciones anteriores, esperamos sea de gran valor para todos aquellos que quieran iniciarse en este tipo de análisis.

Para no perder la idea del contexto de producción analizamos primero brevemente los problemas que nos llevaron a desarrollarla, dado que son ellos quienes dirigen las premisas de la discusión que nos permitieron primero hilvanar y organizar pasos, experimentos y protocolos de trabajo involucrados. Es importante tener en cuenta que los problemas que nos planteamos como arqueólogas y especialista en suelo son básicamente de índole social y no exclusivamente arqueobotánicos o ambientales. Entonces, ¿qué preguntas arqueológicas nos llevaron a adecuar el método desarrollado en otros lugares para silicofitolitos, a este que hoy llamamos "análisis múltiple de microfósiles"? ¿Por qué el desplazamiento de "silicofitolitos" a "microfósiles"? ¿Y por qué la salvedad de que el análisis sería "múltiple"?

Hacia el año 1991 comenzamos con indagaciones sobre la organización del trabajo prehispánico buscando diferenciar cambios en las estructuras de poder que fueran observables desde la producción de alimentos. Para esto era necesario hacer foco en los campos agrícolas y corrales propiamente dichos. Nuestra línea de trabajo se inscribió básicamente dentro de lo que se conoce como "Arqueología de la Agricultura" o "Arqueología de campos y jardines" (Miller y Gleason 1994). En cuanto a los vestigios arqueológicos, seguimos la propuesta de Albeck (1993) que toma no sólo las estructuras arquitectónicas donde se realizan las tareas de siembra y cosecha (andenería, canchones, melgas, acequias), sino también diferencias en la composición vegetacional actual, rasgos del terreno (depresiones, aplanamientos); meteorología local (lluvias, vientos, temperatu-

ra); y técnicas cronológicas relativas para el estudio en la larga duración (liquenometría). Si bien todos estos constituyen importantes elementos analíticos para abordar el problema de la producción de alimentos, resultaban insuficientes para responder a algunas preguntas en relación a la composición y desarrollo de los mismos. Entre otros, uno de los grandes temas ausentes era la relación entre agricultura y ganadería -para un área donde las poblaciones locales, aún hoy, difícilmente sean solo agricultoras-. La necesidad de buscar herramientas metodológicas para dar cuenta de esta relación, sumado a la nula preservación de restos orgánicos en sitios a cielo abierto, nos obligó a poner el énfasis, por primera vez en el Noroeste argentino, en el estudio de silicofitolitos provenientes de los suelos y sedimentos (Würschmidt y Korstanje 1998-99) como herramienta para acceder al conocimiento de las prácticas agrícolas en sí.

II. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS Y MEDITACIONES SOBRE LOS MISMOS: LA HISTORIA DE LA PROPUESTA

Los problemas del uso del suelo y prácticas agrícolas, enfocados exclusivamente desde el análisis de silicofitolitos, presentaban tanto dimensiones negativas como positivas al evaluarse a nivel regional (Korstanje 2009), que sintetizaremos así:

a- Plantas Económicas: En el caso de Sudamérica, respecto a los cultivos y sus posibilidades de identificación, la discusión estaba centrada especialmente en el maíz (*Zea mays)*. Pero para nosotros, la importancia de identificar fitolitos de dicotiledóneas radicaba en que la mayoría de las especies domesticadas para su consumo como alimentos, pertenecen a esta rama -excepto los cereales. Si bien existían buenos estudios actuales de géneros y especies para diferentes familias y algunos casos arqueológicos (Bozarth 1987; Bozarth 1990; Pearsall 1993; Piperno *et al*. 2000), era necesario explorar el resto, por lo cual iniciamos la colección de referencia específica con más de 78 muestras de distintas especies de esta parte de los Andes (Korstanje y Babot 2007). Constatamos que la mayoría de los cultivos andinos adaptados a zonas altas semi-áridas no producen silicofitolitos, aunque también nos encontramos con algunas sorpresas positivas.

b- Los Pastos en el Ambiente Altoandino: Si bien las Poáceas han sido tradicionalmente la familia que más éxito ha tenido en el estudio de fitolitos por sus posibilidades de caracterización más finas, autores de experiencia en el tema como Twiss (2001) eran escépticos a la posibilidad de que el uso discreto de los fitolitos sea útil para la distinción a nivel de género y especie, salvo el caso en que se preserven fragmentos de hojas, tallos e inflorescencias que contengan varias células silicificadas en su posición original. Por otro lado, si bien las Poáceas son las plantas con flor de mayor distribución en la tierra, abarcando formas diversas, en los ambientes donde se encuentran los sitios en estudio no se registra tal diversidad (o variedad). Según Rodríguez y Rúgolo [com. pers 2000] apenas pueden registrarse 7 tribus y 34 especies de Pooideae, 2 tribus y 4 especies de Arundinoideae, 1 especie de Panicoideae y 3 tribus, 18 especies para Chloridoideae. La

caracterización ambiental mediante los fitolitos no estaba en ese entonces dentro de los objetivos de nuestro trabajo, pero aún así ésto generaba elementos de indefinición al pretender tomar el tema de las pasturas integradas al problema agrícola.

c- Producción mixta de alimentos: Una de las posibilidades a explorar era la idea de que los camélidos, al pastar en áreas alejadas con pastos bien diferenciados de aquellos que naturalmente crecen en los alrededores de los campos de cultivo, generarían concentraciones diferenciales de otros tipos de fitolitos. Sin embargo, esta idea inicial tenía varios errores de apreciación de distinta índole: 1) los camélidos demoran alrededor de 62 horas en expulsar los subproductos de su alimentación (Bonavía 1996), por lo tanto no es factible que en sus excrementos depositados dentro de los campos de cultivo se evidencie una dieta distinta, salvo por coyunturas muy puntuales. 2) los pastos del ambiente alto andino producen fitolitos muy similares, en tanto no hay una gran diversidad de tribus en la zona. 3) a partir del estudio de heces arqueológicas de camélido bien preservadas del sitio Los Viscos (alero de actividades domésticas), aparecieron fitolitos de maíz y de Cucúrbitas, con lo cual si bien se probaba que los camélidos fueron alimentados con los desechos de los vegetales de consumo humano, también se incorporaba la posibilidad confusa de encontrar fitolitos de maíz o de *Cucúrbita* en un campo sin que implicase necesariamente que dicho vegetal había sido cultivado allí.

d- Regadío Artificial: Desde los fitolitos el tema podría abordarse partiendo de la premisa de que la cantidad y distribución de sílice en un determinado taxa pueden reflejar las condiciones del ambiente de cultivo (regados artificialmente o a secano). Específicamente era posible distinguir entre pastos que fueron regados de aquellos que crecieron en condiciones naturales, en caso de climas áridos o semiáridos, a través de la presencia de células largas y cortas articuladas ("esqueletos silíceos") como aquellas de cereales encontradas en sitios arqueológicos de medio oriente (Rosen y Weiner 1994).

e- Laboreo y Erosión: Otra de las fortalezas de los fitolitos, aún hoy asumida como tal, es su estabilidad en los suelos (Rovner 1983, Piperno 1988). Si bien existen tempranas advertencias sobre la posible intromisión de fitolitos provenientes de la fracción de suelo transportada por el viento, se considera como fortaleza principal el hecho de que, en condiciones normales, los fitolitos llegan al suelo directamente por la depositación in situ de la planta que muere. En nuestro caso, la ventaja adicional es que los sitios estudiados están en la parte alta de la montaña, por lo que el agua no puede llevar hasta allí fitolitos provenientes de otras zonas y en general tampoco los vientos. Sin embargo, la fuerte erosión eólica e hídrica (escorrentías) produce un efecto contrario: el transporte y pérdida de parte de la fracción limo del suelo (y consecuentemente de parte del conjunto fitolítico) hacia las zonas bajas del valle. Al respecto de estos problemas tafonómicos notamos que, en primer lugar, la bibliografía daba cuenta de muy pocos estudios sobre sedimentos de los campos de cultivos mismos (Pearsall 1993; Rosen y Weiner 1994; Lentfer 2002), proviniendo la mayor parte de contextos domésticos (Pearsall 1978, 1993;

Rosen 1992, 2001; Rosen y Weiner 1994) o de ambientes lagunares. Esta diferencia en el origen de las muestras no es de menor importancia: los campos agrícolas son siempre sitios a cielo abierto que además han sido roturados y trabajados en distintas épocas y, por lo tanto, los niveles de depositación de fitolitos son palimpsestos, sujetos a una meteorización extra debido al laboreo agrícola. La bibliografía que hace referencia a estos problemas es aún hoy escasísima (ej. Archer y Bartoy 2000), y en la mayoría de los casos eran analizados desde otras perspectivas más allá de los microfósiles en general y fitolitos en particular (Miller y Gleason 1994).

Teniendo en cuenta las limitantes mencionadas del estudio de silicofitolitos, comenzamos a explorar otras posibilidades aprovechando la circunstancia de que las extracciones iniciales las habíamos realizado siguiendo una técnica de bajo impacto químico, que permitía que -en caso de existir- se preservasen otros microfósiles más frágiles, como los oxalatos de calcio y almidones. Uno de los presupuestos básicos para tal cambio surgió del análisis de los distintos tubérculos y raíces andinas: estas plantas pueden no producir fitolitos distinguibles, pero producen almidones que se preservan en algunos suelos (Korstanje y Babot 2007).

Los estudios arqueológicos que incluyen la caracterización de almidones en arqueología estaban mostrando cada día resultados más importantes. Sin embargo la mayor parte de ellos tomaba las muestras desde los artefactos arqueológicos y no directamente de los sedimentos en los campos de cultivo (Barton *et al.* 1998; Piperno y Holst 1998; Babot 2001a; Iriarte *et al*. 2001). Al respecto, realizamos ensayos de laboratorio para ver en qué medida el protocolo de extracción que estábamos adaptando podía afectarlos y evaluar las condiciones de preservación diferencial que observábamos en los mismos (Babot 2001b; Korstanje 2003).

Una vez constatada la presencia de almidones en las muestras arqueológicas, cada nuevo microfósil empezaría a cobrar relevancia dado su grado de perdurabilidad y su alcance como proxy: celulosa, micro-carbones, diatomeas, polen, todo podría acompañar una mejor respuesta a los problemas en cuestión. El estudio de cada microfósil constituye una especialidad en sí misma y es imposible ser especialista en todos ellos, pero una solución de compromiso -a su vez adecuada al problema- era no tomar cada microfósil en todo su detalle (ej. caracterización taxonómica específica, composición química, etc.), sino tomarlos instrumentalmente como conjuntos cuya variación permitiera establecer patrones de cambio, intensificación o estabilidad. Entonces pusimos en juego la multiplicidad de posibilidades que nos daba a) cada microfósil en sí; b) las relaciones entre ellos, y c) las diferentes frecuencias por microfósil en cada evento pedológico (Korstanje y Cuenya 2010). Veamos un ejemplo en las tres dimensiones relacionadas entre sí:

a) sobre cómo operan las características de un microfósil en sí: sabemos que las asociaciones de fitolitos pueden ser indicativas de fertilizantes naturales incorporados para

enriquecer los suelos, pero no son evidencia por sí mismas de fertilización. Sin embargo, las esferulitas o cuerpos microscópicos de carbonatos de calcio que se forman en el estómago de grandes herbívoros (Canti 1997), eran indicadores directos de guano o excremento de los mismos. Así, un microfósil específico (esferulitas) es un indicador positivo, pero no suficiente ya que por su fragilidad pueden haber desaparecido;

b) sobre las relaciones y frecuencias entre ellos: si bien, la presencia de esferulitas implica la existencia de excrementos y, por lo tanto de animales herbívoros, su estudio debe ser realizado en relación al resto del conjunto microfósil para determinar si la estructura del conjunto de fitolitos acompaña, por ejemplo la idea de fertilizantes o de guano para producción de fuego, o si se trata de una estructura de corral específica.

c) sobre la evaluación de las frecuencias por microfósil en cada evento pedológico: la interpretación puede variar también en relación a otros parámetros tales como pH, fósforo o materia orgánica. En este ejemplo, las esferulitas y su relación con esos parámetros, ayudan a indicar si son producto de la real incorporación de abono al suelo, si se trata de un corral, o si es sólo el producto de un animal pastando en la zona.

Así, basándonos en datos de campo y de laboratorio, fuimos discutiendo nuevas ideas sobre la agricultura arqueológica desde una perspectiva transdisciplinaria que incluye Arqueología, Ciencias del Suelo y Arqueobotánica. El estudio de silicofitolitos (de buena preservación en sitios a cielo abierto) fue tomado como punto de base para afinar la metodología, ampliando sus potencialidades al combinarlo con otros microfósiles de origen y composición diferente. Para comenzar a aprovechar el abanico de posibilidades que los microfósiles como conjuntos abrían, era necesario testear primero las condiciones de laboratorio para su preservación conjunta en las extracciones. Así, una vez establecido el protocolo básico de extracción, teniendo en cuenta las características y fragilidad inherente a cada tipo de microfósil (Coil *et al.* 2003), fue necesario controlar específicamente el daño o pérdida de los microfósiles más frágiles, como almidones (Korstanje 2003). Los resultados de la cuantificación fueron abrumadoramente positivos en tal sentido, demostrándose incluso que el protocolo de extracción utilizado resultó ser más eficiente aún para la sílice biogénica que el protocolo tradicional específico para silicofitolitos (Korstanje 2009). A su vez, para saber si las esferulitas sobrevivirían el protocolo de extracción general usado, se realizaron experimentos de control y se hizo un estudio de tipo exploratorio y clasificatorio de las formas de las mismas, en las cuatro variedades de camélidos sudamericanos (Korstanje 2004).

Una síntesis de su alcance para el problema de la agricultura/ganadería en zonas semiáridas de Sudamérica podría ser el siguiente:

Silicofitolitos: abundancia relativa de Poáceas y taxonomía específica de plantas económicas con morfologías diferencialmente identificables (*Zea mays*, Cucurbitáceas, Fabá-

ceas).

Oxalatos de calcio: presencia/ausencia (esto en tanto por ahora faltan colecciones locales)

Polen: presencia/ausencia de granos de polen de Poáceas en general y de maíz en especial ya que no solo es claramente diferenciable sino que es importante para este caso en particular.

Diatomeas: presencia/ausencia y taxonomía muy general (para diferenciar presencia de encharcamientos y salinidad del agua, pero faltan estudios regionales más específicos).

Esferulitas: presencia/ausencia y diferenciación de heces de camélidos de ovicápridos.

Almidones: presencia/ausencia e identificación taxonómica para tubérculos andinos, pseudeocereales y maíz

Crisofíceas: presencia/ausencia (faltan colecciones locales).

Microcarbones: presencia/ausencia y frecuencias por tamaño, en tanto son indicadores de episodios de quema.

Este desarrollo metodológico nuevo, que hemos llamado "análisis múltiple de microfósiles" (Korstanje 2005) fue luego complementado con el estudio de las características físico-químicas de los suelos (Korstanje y Cuenya 2008a, 2010). Sólo así pudimos desarrollar un enfoque mixto -campos agrícolas y corrales- para el estudio de la producción de alimentos. La metodología así desarrollada nos permitió responder por primera vez nuestras preguntas sobre el uso del suelo desde los mismos sitios agropastoriles y de áreas de actividad dentro de los recintos residenciales.

III. EL ANÁLISIS MÚLTIPLE DE MICROFÓSILES EN CONJUNTO CON LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS

El análisis múltiple suplió algunas de las limitaciones de la exploración fitolítica arriba expuestas, pero no era suficiente con observar mayor variedad de microfósiles en las muestras si no los comprendíamos en su contexto y matriz; por eso su estudio en conjunto con las propiedades físico-químicas de los suelos significó un real aporte. Veamos, entonces, en qué consiste esta aproximación. En esta oportunidad sintetizamos los resultados de veinte años de experiencia en el tema y exponemos las nuevas líneas de investigación y casos en las que nos encontramos trabajando, ofreciendo así al usuario una lectura compacta y madurada de su formulación y resultados.

El muestreo en los sitios arqueológicos:
Sobre la planimetría de estructuras de producción agrícola y núcleos domésticos de los sitios se planifica un muestreo estratificado al azar de suelos y sedimentos para análisis físico-químico y de microfósiles. Las muestras provenientes de espacios productivos las tomamos de acuerdo a los horizontes pedogenéticos observados en el campo; es por este motivo que se pueden correlacionar aunque las profundidades sean diferentes. En cambio, en el caso de los sitios residenciales, las muestras son tomadas de los niveles culturales y, cuando esto no es posible, de capas artificiales sistemáticamente distanciadas. También se toman muestras especiales de estructuras, eventos de combustión, etc. Se mapea y marca con GPS el origen de cada muestra y se sigue un registro de los perfiles de suelo según fichas específicas, fotos, medidas, etc. Es sumamente importante obtener siempre una o más muestras "extra sitio", o sea, provenientes de áreas cercanas y similares donde no haya evidencia de actividad antrópica.

Se separa parte de la muestra obtenida, en bolsas de polietileno limpias, una porción menor para microfósiles (alrededor de 10 gr) y otra mayor para análisis de suelos (alrededor de 1 kg). Las cantidades mínimas son 2 gr, y 500 gr., respectivamente, pero esto varía según los contextos de extracción. Cuando es posible preferimos siempre sacar mayor cantidad para replicar procedimientos en casos de duda, ampliar las técnicas de análisis, o eventualmente enviar a consulta inter-laboratorio en casos especiales.

Análisis de los Suelos:
Sabiendo que las interacciones de factores ambientales dan como resultado la formación de un suelo, en general, en las regiones en estudio, las mismas solo permiten un escaso desarrollo de los suelos. El perfil "tipo" es A/C/R; A/AC/C/2C; A/R. De acuerdo a la Soil Taxonomy (2006) se lo puede integran en los Subórdenes Psamments y Orthents

Para la descripción de los suelos seguimos las Normas de Reconocimiento de Suelos (Echevehere 1976) y en laboratorio se realizan determinaciones de textura (método de Bouyoucos); pH (relación suelo-agua 1:2,5); porcentaje de materia orgánica (método de Walkley y Black) y en algunos casos, Fósforo Total (Bray - Kurtz).

En los últimos años incorporamos como estrategia técnica para evaluar la capacidad de retención hídrica de los sustratos, un análisis del contenido de humedad en muestras de sedimentos. Esto constituye una pieza clave para evaluar la posibilidad del cultivo a secano en zonas donde los sustratos puedan actuar como "esponja", absorbiendo agua en épocas de aporte por precipitación y liberándola paulatinamente en las épocas más secas. Estos análisis deben ser complementados con observaciones in situ del drenaje interno de suelo y el estado de humedad a campo. Por otro lado, dado que el suelo es un cuerpo dinámico en constante interacción con diferentes factores del medio, es de gran importancia identificarlos a fin de comprender mejor sus propiedades físicas (ej. porosidad). Por ello decidimos incluir la caracterización del medio físico y su posible

acción sobre el suelo (Maloberti 2012), la cual fue realizada directamente sobre el terreno, registrándose: a) relieve: el cual constituye un factor que influye en el movimiento del agua tanto superficial como subsuperficial (escurrimiento e infiltración) y por consiguiente en los procesos erosivos; b) pendiente general: al igual que en el caso anterior, posee una influencia directa sobre la relación escurrimiento – infiltración del agua; c) pedregosidad superficial y subsuperficial: factor que puede interferir la labranza, por lo cual es frecuentemente removida previamente y durante la siembra; d) erosión: utilizando el índice de Morgan podemos tener idea del grado de erosión de los suelos (Porta Casanellas *et al.* 2000).

Por último, cabe mencionar que, dado que los microfósiles están sujetos a los mismos procesos tafonómicos (movimientos verticales y horizontales) que cualquier otra partícula incluida en la fracción limo de los sedimentos, podemos asumir que han existido los mismos procesos tafonómicos en todos ellos sólo si los sedimentos son del mismo tipo en todos los casos estudiados y comparados. Esto hace que la metodología pueda ser utilizada sólo en términos relativos. No así en términos absolutos, en el sentido de que se puedan posteriormente extrapolar estos datos a otras regiones, ambientalmente y pedogenéticamente diferentes.

Análisis de los Microfósiles

Caracterizamos primero la flora de la región, relacionándola con otros aspectos ambientales. Para ello se realizan herbarios sistemáticos y asistemáticos en distintas etapas del proyecto y de acuerdo a la variedad de preguntas que vayan surgiendo. Estas colecciones deben ser identificadas en la sistemática local, y una parte de cada planta preparadas con alguno de los métodos conocidos para identificación de microfósiles en colecciones de referencia Es importante recordar, que en este caso también hay que aplicar protocolos diferenciales para obtención de silicofitolitos, oxalatos y gránulos de almidón como mínimo, lo que implica también muestreo de diferentes partes de la planta según el tipo de microfósil.

En cuanto a los sedimentos muestreados en los sitios y sectores extra-sitio, éstos se procesan siguiendo el protocolo de extracción múltiple (Korstanje 2013), que implica un bajo uso de productos químicos agresivos, para recuperar y observar un máximo de tipos de microvestigios (Coil *et al.* 2003, Korstanje 2005). Si bien el protocolo funciona muy bien para suelos sueltos, no todos los sedimentos tienen la misma composición y por lo tanto el mismo comportamiento a la hora de realizar una extracción de microfósiles en laboratorio. Si son muy arcillosos, sólo es cuestión de realizar más lavados, pero en algunos casos, no queda otro remedio que destruir los carbonatos o la materia orgánica para poder observar las muestras. Por ello, es muy importante conocer cuáles son los posibles daños que cada paso del protocolo puede infringir a un determinado tipo de microfósil.

Podemos sintetizar las ventajas de encarar un análisis múltiple de microfósiles de la siguiente manera:

a) Se realiza un único procesamiento para todas las muestras, lo cual implica menor tiempo de procesamiento en laboratorio y menor costo por muestra.

b) Existe la posibilidad de comparar frecuencias de asociaciones de algunos tipos específicos para diferenciar problemas distintos (Por ej., esferulitas y silicofitolitos para diferenciar prácticas agrícolas de ganaderas; o tipo de diatomeas, almidones, esferulitas para identificar tipos de cultivos o evidencias de riego).

c) Se pueden observar los conjuntos en un mismo preparado, lo que implica menor tiempo de observación total en el microscopio y una percepción visual de los conjuntos como contextos en sí mismos.

Esta última característica es muy importante para la Arqueología, donde la noción de contexto juega un rol especial. Y es que, aunque después se formalicen las frecuencias y resultados en tablas o gráficos, la percepción del conjunto como tal nos permite avanzar en la formulación de hipótesis de manera mucho más rápida. A veces el tipo de matriz restante (recordar que la materia orgánica no se elimina y que no se pretende una extracción "pura" de fitolitos), o la percepción de las asociaciones por tamaño, forma y cantidad, nos hacen inmediatamente tener una idea de ante qué tipo de contexto estamos, casi como ante un corte de micromorfología de suelos.

Por las características intrínsecas de cada tipo de microfósil, y la imposibilidad de convertirnos en expertos en cada uno de ellos para identificaciones taxonómicas precisas, las expectativas futuras de este tipo de análisis múltiple en arqueología son, como ya dijimos, mayores en lo que respecta a la visión de conjuntos que a la de individuos. En algunos casos, la sola presencia/ausencia puede ser indicativa de procesos especiales, aunque en otros casos se requiriere mayor especificidad.

Interpretaciones transdisciplinarias

Una vez montadas las muestras con el método de la alícuota para poder cuantificar, analizamos los microfósiles observándolos en microscopio petrográfico a diferentes aumentos, mediante la estrategia de "test a ciegas". De este modo evitamos expectativas a priori sobre cada muestra y contextos y brindamos mayor objetividad a lo observado, en tanto las interpretaciones tienen un fuerte componente relacional. Obtenidos los resultados cuali-cuantitativos, recién cruzamos esta información, muestra por muestra, tanto con los resultados de las técnicas analíticas de los suelos, como con la información del resto del contexto arqueológico (tipo de sitio, capa, artefactos asociados, fechados, etc.).

Para interpretar las relaciones entre suelos y microfósiles hemos analizado algunos supuestos sobre el comportamiento de los microfósiles en relación a la actividad que les de origen, a su preservación diferencial y a las expectativas de modificación de los suelos en sí cuando están bajo cultivo, abandono, etc., tomando en cuenta la bibliografía sobre estudios actualísticos y/o usos etnográficos (Buckman y Brady 1977; Rovner 1983; Cepeda Dovala 1991; Binford *et al.* 1996; Stoermer y Smol 1999; Porta Casanellas et al. 2000; Flórez y Parra 2002; entre otros). Partiendo de esa base, planteamos las siguientes correlaciones esperables en campos de cultivo antiguos (Korstanje y Cuenya 2010; Maloberti 2012):

1. Si hay valores altos de materia orgánica (M.O.) y proporciones de silicofitolitos comparables a las muestras de campo abierto, se puede interpretar como suelo no utilizado.

2. Si hay valores bajos de M.O. y abundancia de silicofitolitos, se puede interpretar como suelo utilizado para agricultura (¿agotado?).

3. Si hay M.O. variable a lo largo del perfil pedológico, y en un momento un incremento de la misma coincide con abundancia de silicofitolitos y presencia de esferulitas, se puede interpretar como suelo utilizado para agricultura y abonado.

4. Si hay valores bajos de M.O; abundancia de silicofitolitos, y abundancia de microcarbones, se puede interpretar como que el suelo fue utilizado para agricultura con prácticas de quema de rastrojos.

5. Si en un nivel del suelo hay presencia de abundantes silicoalgas (especialmente diatomeas), se puede interpretar como práctica de riego.

6. Si hay presencia de abundantes crisofíceas, se puede interpretar como un nivel con mayor proporción de Nitrógeno (Binford *et al* 1996).

La experiencia exitosa sobre campos de cultivo nos llevó a replicar la metodología para el estudio de áreas domésticas donde, si bien los resultados también fueron auspiciosos, ciertas preguntas quedaban sin responder a la hora de interpretar combinaciones de algunos tipos y frecuencias de microfósiles con la presencia/ausencia de elementos físicoquímicos en los sedimentos. Observamos que en esos casos las expectativas deben ser revisadas y reelaboradas según cada situación histórica regionalmente contextualizada. Buscando resolver estas nuevas incógnitas es que hemos avanzado desde una perspectiva que incluya tanto la experimentación en actividades específicas –para ver qué residuos microfósiles dejan -, como también marcas químicas específicas o combinaciones de ellas en los sedimentos (Cuenya y Korstanje 2009).

Los experimentos se dirigieron principalmente a replicar actividades domésticas que

pensamos que podrían haber tenido lugar en nuestros casos de estudio. Algunos de ellas incluyen procesamiento de fibras, de distintos tipos de alimentos, uso de diferentes combustibles para la cocción, etc. Estas experiencias han sido analizadas e interpretadas siguiendo nuestra metodología de aproximación al problema, o sea, tomando en cuenta más bien la combinación de atributos y factores que en la determinación de un elemento por tipo de actividad. Así, y otra vez a modo de ejemplo, proponemos que:

a) En tanto en cocina se pela, muele, desgrana, corta, trozar, pisa, cuece, se enciende fuego, se recalienta, se sirve, se amasa, se tuesta, etc.; se torna importante evaluar combinaciones de: grasas, aceites, hidratos de carbono, proteínas, hueso, ceras vegetales, vitaminas, lípidos, azucares, silicofitolitos, oxalatos de calcio, almidones, flavonoides, leche.

b) En patio se pela, muele, desgrana, corta, troza, se sirve, procesa, trenza, soba, curte, seca al sol, teje, entrelaza, tiñe, se juega, se enciende fuego exterior, se descarta, se hace alfarería (mezclar, dejar en remojo, secar, armar, etc.), preparación de artefactos (astiles), etc. Por esto, consideramos evaluar combinaciones de: grasas, aceites, hidratos de carbono, proteínas, hueso, ceras vegetales, vitaminas, lípidos, azucares, silicofitolitos, oxalatos de calcio, almidones, flavonoides, leche, pigmentos, taninos, alumbre, hidróxido de aluminio, sal (pH), celulosa, diatomeas, pelos.

Los resultados de los primeros experimentos realizados dan patrones similares a lo observable en algunos casos arqueológicos, pero en proporciones de microfósiles sorprendentemente menores a las esperadas. Esto, refuerza la idea de que lo que se observa en el contexto arqueológico es realmente fruto de actividades domésticas de tiempos largos, de actividades que se repiten una y otra vez.

Para el caso de los alimentos que fueron hervidos observamos que éstos liberan gran cantidad de silicofitolitos en el transcurso de la cocción, por lo que las muestras son limpias, confiables y no presentan mayormente alteración de los silicofitolitos aunque no se encontró almidón, tal como se esperaba. Por lo tanto, es factible estudiar contenidos de una comida preparada en olla de cocción con muy buenas expectativas.

Para los alimentos deshidratados, nos llamó la atención, en cambio, la gran cantidad de silicofitolitos quemados u oscurecidos, con lo cual la transformación de la materia orgánica en carbono puede servir para datar el momento en que comenzó dicho proceso, al caer los alimentos cercanos a un fogón pero no dentro de él. También es aquí donde se obtuvieron mayor cantidad de fitolitos en forma de gancho, pertenecientes a poroto, que suelen tener una alta fragilidad y por lo tanto escasa conservación.

Por último, los resultados del procedimiento de doble calcinación, por el cual se intentó replicar el paso del tiempo, arrojaron una muestra de fitolitos con bordes nítidos y carac-

terísticas de densidad mayores a los otros casos.

IV. DISCUSIÓN DE ALGUNOS RESULTADOS ARQUEOLÓGICOS

Por razones de espacio y en tanto varios están publicados en detalle, sintetizamos los resultados en la Tabla 1 y discutimos aquí solo algunos aspectos relevantes, para ejemplificar las posibilidades de este tipo de análisis cuando hablamos de prácticas campesinas (Quesada y Korstanje 2010; Maloberti 2012):

Resaltamos por ejemplo que en el sitio El Alto El Bolsón, dentro de las estructuras destinadas a la producción agrícola, se observa un uso diferencial del espacio según necesidades de aprovechamiento. Tanto las "líneas transversales" que cortan las escorrentías, como las estructuras que maximizan el aprovechamiento de la humedad natural a través de la construcción de muros bajos contenedores ("canchones"), muestran un contenido diferencial de materia orgánica, fósforo y microfósiles. En los casos de las líneas transversales que aprovechan las escorrentías, el material orgánico aparece más cerca de la superficie, indicando una movilización de partículas o del sedimento producto del lavado. Además indica el empleo de dicho material orgánico por parte de las plantas cultivadas, donde observamos eventos de cultivo de maíz. En esta última además, es probable que se haya realizado un episodio de quema post-cosecha. En cuanto a la "cantidad absoluta" de silicofitolitos las muestras que menos tienen son aquellas que corresponden a las líneas simples, indicando un uso del suelo episódico. En los casos de terrazas con paredes laterales, no hay duda de que se trata de espacios de cultivo, tanto desde la evidencia de suelos y microfósiles como de la del espacio arquitectónico. Es interesante que sea en este tipo de estructuras donde encontramos condiciones de manejo más complejas del espacio y del suelo, con rotación de cultivos y abonado. Las especies vegetales identificadas desde los microfósiles van desde familias (Chenopodiáceas, Solanáceas, Cucurbitáceas, Baselláceas) y especies probables (*Solanum tuberosum* sp., *Chenopodium quinoa* sp., *Ullucus tuberosus* sp.) hasta especies domésticas claramente identificables como *Zea mays* sp. Sin embargo es la combinación de la información que nos proveen los microfósiles (riego, quema, abonado, cultivo, nutrientes) y no sólo su identificación taxonómica lo que más valoramos como futura línea de investigación por sus posibilidades para el estudio de sistemas agrícolas antiguos.

El segundo caso al que referiremos corresponde a un sitio con ciertas diferencias al ejemplo recién citado. Así, en el sitio Alto Juan Pablo, no hemos identificado la variabilidad en el uso del espacio hallado en El Alto El Bolsón, sino más bien encontramos una continuidad en la construcción de canchones como estrategia constructiva para delimitar el espacio agrícola. Esta continuidad también aparece en la selección de especies allí cultivadas evidenciada por la asociación persistente de microrrestos afines a maíz y Cucurbitácea, registrándose tan solo en una muestra microalmidones asignables a Chenopodiáceas. Por otro lado, observamos un conteo mayor de diatomeas en las muestras

extra sitio que supera a las provenientes del interior de las estructuras agrícolas, lo cual fue tomado como posible indicio de agricultura a secano, mientras que la ausencia de esferulitas la interpretamos como evidencia negativa de fertilización con guano. Otras prácticas productivas asociadas a este espacio que pudimos detectar son la posible quema de rastrojos (a partir del registro de frecuencias elevadas de microcarbones de gran tamaño en muestras con bajos valores de materia orgánica y abundantes fitolitos y almidones afines a taxa cultivados) y el laboreo de los campos (sugerido por el gran número de microrrestos fragmentados). Analizando la distribución de microvestigios asignables a taxa cultivados en perfiles, no podemos sostener la evidencia de rotación de los mismos.

Al incorporar la información de los análisis de suelos, observamos que el sustrato posee buena capacidad de retención hídrica, permitiendo que las plantas resistan durante más tiempo a los períodos de sequía (lo cual es consistente con el cultivo a secano). Por otra parte, la preparación de los suelos pudo incluir el despedrado previo a la siembra lo cual permite explicar la baja frecuencia de gravillas en perfiles intra sitio en relación a la calicata de control. Los valores más bajos de materia orgánica en las muestras provenientes del interior de canchones, parecen ser consistentes con el agotamiento de los suelos producto de cultivos sucesivos.

Ambos casos corresponden a ejemplos de aplicación de la metodología de análisis múltiple de microfósiles complementada con estudios pedológicos, puesta al servicio de una mejor comprensión de las decisiones campesinas vinculadas a la producción agrícola

V. CONCLUSIONES

A partir de los resultados expuestos podemos delinear una serie de ideas sobre la agricultura antigua en el NOA. Es importante aclarar que no hubiéramos podido llegar a estas conclusiones sobre los usos del suelo agrícola antiguo, solamente desde una perspectiva arqueológica, ni de la edáfica, ni desde una perspectiva arqueobotánica. Ha sido la discusión de datos e interpretaciones de una y otra disciplina la que nos ha permitido visualizar el sutil equilibrio de los factores que indican el uso de un suelo antiguo.

Los resultados obtenidos siguiendo esta metodología múltiple de extracción y análisis de microfósiles son alentadores. En cuanto a la metodología en sí, podemos sostener que el protocolo de bajo impacto químico mostró no solo sus posibilidades para la obtención sin daño de microfósiles en conjunto, sino que también mostró ser apta para la extracción de la sílice biogénica en general. La metodología desarrollada sorteó las limitaciones de enfocarnos sólo en los silicofitolitos y también, poco a poco, fue permitiéndonos movernos del estudio de la agricultura a las prácticas campesinas en general, ya que fuimos incluyendo no sólo las áreas de producción propiamente dichas (campos agrícolas y corrales), sino también las áreas de actividad asociadas al procesamiento,

		Situaciones esperables, pero aún así estimulantes	Situaciones inesperadas, pero aún así explicables	Situaciones contradictorias o irresueltas	Presentado o publicado en:
Valle del Bolsón, Dpto. Belén, Catamarca	El Alto El Bolsón	Terrazas agrícolas, sin riego, donde se observó rotación de cultivos (tubérculos-maíz[1]), fertilización de campos con guano, y quema de rastrojos (1). No se detectó cultivos sobre las líneas transversales sobre escorrentías (que indican sólo manejo del agua) (1). Estructuras domésticas de tipo patio con actividades múltiples que indican procesamiento y cocción de alimentos (maíz, quínoa, zapallo y carne) (1). Clara distinción de corrales por la combinación de altas concentraciones de fósforo, materia orgánica y esferulitas (1)	Cultivo de maíz en estructuras expeditivas o en líneas transversales sobre escorrentías. Estructuras circulares utilizadas alternativamente como corrales y campos de cultivo (1). No se detectaron ostrácodos en los canales de riego cercanos (sedimentos ácidos) (7). En una estructura doméstica de tipo patio fue posible reconocer el nivel de piso a través del análisis conjunto de suelos y microfósiles (1) y artefactos arqueológicos.	Para la distinción de actividades domésticas la amplia variabilidad de combinaciones complica ciertas interpretaciones, así como también el significado de los niveles de fósforo y materia orgánica en las mismas (1). No se ha podido detectar qué tipo de actividad en las estructuras domésticas genera la combinación de altas frecuencias de esferulitas con oxalatos de calcio y micro-carbones (1)	Korstanje 2005, 2009; Korstanje y Cuenya 2008a, 2010.
	Morro Relincho		Canchones semicirculares, a una altura de 3200 m.s.n.m., sin riego, donde se sembró maíz y posiblemente quínoa y ulluco (1)	No se ha podido detectar qué tipo de actividad en las estructuras domésticas genera la combinación de altas frecuencias de diatomeas y oxalatos de calcio con casi absoluta ausencia de silicofitolitos (1).	Korstanje 2005, 2009; Korstanje y Cuenya 2008a, 2010.

[7] Cuando la caracterización es muy general preferimos denominarla con el nombre vulgar solamente.

	Alto Juan Pablo	Emplazamiento agrícola aislado en relación a estructuras habitacionales. Continuidad en las prácticas agrícolas y en las decisiones constructivas de los canchones a lo largo de toda la ocupación productiva del sitio	Agricultura a secano. Ausencia de evidencias de abonado con guano y rotación de cultivos, (configurándose así una agricultura más extensiva que intensiva). Asociación continuada entre el cultivo de maíz y Cucurbitaceae Cultivo de *Solanum* sp. sin evidencias de abonado.	Datación post – formativa en un sitio sin evidencias Tardías en sus conjuntos artefactuales. Debido a la presencia de almidones de Solanum sp en calicata extra sitio falta corroborar si existe alguna planta no cultivada que podría producir estos almidones "*confusers*" Falta corroborar si la ausencia de microfósiles de composición cálcica (ej. esferulitas) se debe a algún proceso taxonómico.	Maloberti 2012
	La Mesada	Contexto de cocina con fitolitos de la parte reproductiva del maíz (3). Artefactos de cocina cerámicos con restos de maíz (1). Artefactos de molienda de piedra con presencia de gránulos de almidón de maíz -pertenecientes al grano- y a tubérculos; silicofitolitos de Cucurbitáceas, hojas de Poáceas y otros fitolitos no identificados (4). También residuos de ceras, ácido mirístico, hexadecanol, ácido hexadecenoico, ácido palmítico, alcohol cerílico, colesterol y escualeno, cuyas fuentes han sido identificadas como animal y vegetal (2).			Würschmidt y Korstanje 1998-99; Babot 2001a, 2001b, 2004; Korstanje y Cuenya 2008a, 2010.

	Los Viscos	Presencia de un basural y piso de ocupación con restos de diferentes partes de *Zea maiz* sp (brácteas, semillas y raquis de diferentes variedades); semillas de *Phaseolus* sp.; semillas de *Chenopodium quinoa* sp. y de *Amaranthus caudatus* sp.; epidermis de papa; huesos y fibra de camélidos. Pedúnculos, semillas y pericarpios de *Cucurbita máxima C. moschata*, y pericarpios de *Lagenaria* sp. Semillas y frutos de algarrobo (*Prosopis nigra et alba);* frutos de chañar (*Geoffrea decorticans),* pasacana (*Trichocereus spp.*); inflorescencias y hojas de cortadera (*Cortaderia sp.*); hojas de junco (*Juncus sp.*), chaguar (*Abromeitiella sp.*), suncho (*Baccharis sp.*), molle (*Schinus spp.*) y madera de cardón (*Trichocereus spp.*) (5). En artefactos de molienda, presencia de ceras y ácido palmítico de origen vegetal (2). También mezcla de almidón de pseudocereales y hueso calcinado que podrían interpretarse como remanentes de la producción de *Ilipta* para coquear (4)		Están en proceso los análisis de ADN para reconocer el patrón genético de estos maíces (8).	Korstanje y Würschmidt 1999; Babot 2004; Korstanje 2005; Maloberti y Zapatiel 2007; Lema 2009.
Quebrada de Humahuaca, Jujuy	Capla	No se encontraron silicofitolitos ni almidones (el pH de los suelos es básico) (1).		Los resultados del análisis polínico son interesantes como contracara de la ausencia de silicofitolitos (6).	Korstanje y Cuenya 2008b.
	Coctaca		En los canales de riego se detectaron silicofitolitos de Cucurbitáceas (1). No se detectaron ostrácodos (7) ni polen de especies útiles (6) en los canales de riego cercanos ya que los sedimentos tienen un pH ácido. En algunos niveles de las estructuras agrícolas hay presencia de diatomeas (indicarían riego) (1).	Estructuras agrícolas especiales sin presencia de maíz y con presencia de almidones afines a papa (1). El control inter-laboratorios (Uruguay) arroja los mismos resultados sobre las mismas muestras.	Albeck *et al.* 2008.

Valle Calchaquí, Salta	Gualfín 2		Andenes agrícolas fechados para el Período de Desarrollos Regionales, sin presencia de maíz y con presencia de almidones afines a papa (1).	Investigación en curso. Se busca rechazar o aceptar la nueva hipótesis de cultivo de papa en los andenes.	Korstanje *et al.* 2010; Korstanje y Cuenya 2008b.
	Quebrada Grande		Andenes agrícolas fechados para el Período de Desarrollos Regionales, sin presencia de maíz y con presencia de almidones afines a papa (1).	Investigación en curso. Se busca rechazar o aceptar la nueva hipótesis de cultivo de papa en los andenes.	Korstanje *et al.* 2010, Korstanje y Cuenya 2008b.
	Corralito 4		Andenes agrícolas fechados para el Período de Desarrollos Regionales, sin presencia de maíz y con presencia de almidones pequeños aun no identificados.	Investigación en curso. Se busca rechazar o aceptar la nueva hipótesis de cultivo de papa en los andenes.	Korstanje *et al.* 2010; Korstanje y Cuenya 2008b.
	Corralito 5		Andenes agrícolas fechados para el Período Inca, sin presencia de maíz ni almidones (1).	Investigación en curso. Se busca rechazar o aceptar la nueva hipótesis de cultivo de papa en los andenes.	Korstanje *et al.* 2010, Korstanje y Cuenya 2008b.
Antofagasta de la Sierra, Catamarca	Punta de la Peña 15	En el sector muestreado de las márgenes superiores del Río Las Pitas no hay evidencias de cultivo, pero sí de ampliación de la vega (1).			Korstanje y Cuenya 2008b.

Referencias a la metodología utilizada: (1) Análisis múltiple de microfósiles y suelos. (2) Residuos químicos. (3) Análisis clásico de silico-fitolitos. (4) Análisis de fitolitos y almidones. (5) Análisis de macro restos vegetales. (6) Análisis palinológico específico. (7) Análisis de ostrácodos específico. (8) Análisis de ADN.

Tabla 1: Síntesis de los Resultados (modificado de Korstanje 2011) (figura 1)

consumo y circulación de alimentos. Si bien esto no agota las posibilidades del estudio de las prácticas, sí implica el panorama más amplio que podemos observar al diversificarnos en el estudio de toda la gama de microfósiles observables en el mismo rango de microscopía óptica, y al abarcar su estudio en suelos, áreas domésticas y artefactos. A partir de los resultados obtenidos en las estructuras consideradas como pertenecientes al modo de producción del Formativo Temprano, consideramos que la metodología es apropiada para distinguir prácticas agrícolas tales como fertilización de campos, rotación y alternancia de cultivos, y algunos tipos de cultivos sembrados.

Las investigaciones muestran también la posibilidad de observar un uso diferencial del suelo en relación al comportamiento de los agentes ambientales (agua, viento) y antrópicos y/o animales (pisoteo, laboreo). Por último, pero no menos importante, debemos destacar que es la primera vez que se distinguen las especies cultivadas in situ en los campos agrícolas arqueológicos sin hacer uso de analogías con información proveniente de sectores domésticos, ni de información etnográfica o etnohistórica alguna.

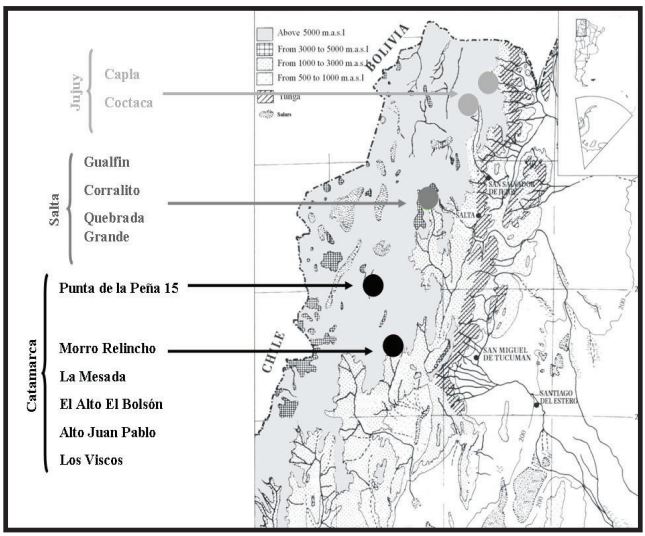


Figura 1. Mapa del NOA con la ubicación de los sitios arqueológicos referidos en el texto.

Agradecimientos

Agradecemos a las organizadoras del Taller que da origen a esta publicación, por su inmenso y positivo esfuerzo en juntarnos a exponer, debatir y compartir con alegría nuestros trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albeck, M.E 1993 *Contribución al estudio de los sistemas agrícolas prehispánicos de Casabindo (Puna de Jujuy).* Tesis doctoral. UNLP, La Plata. Manuscrito.

Albeck, M. E., L. Lupo, M. Maloberti, M. Pigoni, J. Zapatiel, A. Korstanje y P. Cuenya 2008 *An interdisciplinary approach for Coctaca: Stimulating results for the comprehension of an ancient agricultural complex.* 7th International Meeting on Phytolith Research – 4th Southamerican Meeting on Phytolith Research. Mar del Plata. pp. 59.

Archer, S. y K. Bartoy 2000 *Plants in the plowzone? Archaeology and paleoethnobotany at Carter´s Grove Site 10.* Williamsburg Virginia. Trabajo presentado en la 65th SAA Annual Meeting, Philadelphia. Manuscrito.

Babot, M. del P 2001 a La molienda de vegetales almidonosos en el noroeste argentino prehispánico. *Publicación Especial Asociación Paleontológica Argentina* 8:59-64.

Babot, M. del P. 2001b Almidones y fitolitos: desentrañando el papel funcional de los artefactos de molienda arqueológicos. En: *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina.* Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Argentina. En prensa.

Babot, M. del P. 2004 *Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noroeste Prehispánico.* Tesis doctoral no publicada, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Fac. de Cs. Naturales e IML. Universidad Nacional De Tucumán, Tucumán. Manuscrito.

Barton, H., R. Torrence y R. Fullagar. 1998 Clues to stone tool function re-examined: comparing starch grain frequencies on used and unused obsidian artifacts. Journal of *Archaeological Science 25*: 1231-1238. Academic Press

Binford, L., M. Brenner y B. Leyden 1996 Paleoecology and Tiwanaku Agroecosystems. En: *Tiwanaku and its hinterlands. Ecology and paleoecology of an andean civilization*, editado por A. Kolata, pp 89-108. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.

Bonavía, D. 1996 *Los camélidos sudamericanos: una introducción a su estudio.* IFEA, Lima.

Bozarth, S. 1987 Diagnostic opal phytoliths from rinds of selected Cucurbita species. *American Antiquity* 52(1)607-615.

Bozarth, S 1990 Diagnostic opal phytoliths from pods of selected varieties of common

beans *(Phaseolus vulgaris). American Antiquity* 55(1)98-103.

Buckman, H.O. y N.C. Brady 1977 *Naturaleza y Propiedades de los Suelos.* Ediciones Montaner y Simón, Barcelona.

Canti, M. G. 1997 An investigation of microscopic calcareous spherulites from herbivore dungs. *Journal of Archaeological Science* 24, 219-231. Academic Press

Cepeda Dovala, J.M. 1991 *Química de los suelos*. Ed Trillas, México.

Coil, J. Korstanje, M.A., Archer, S. y C.A. Hastorf 2003 Laboratory goals and considerations for multiple microfosil extration in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 30: 991-1008.

Cuenya, P. y M.A. Korstanje 2009 Antiguas actividades domesticas: marcas y residuos para su comprensión. En: *Resúmenes del 53º Congreso Internacional de Americanistas* (publicado en CD). México.

Echevehere, P. H 1976 *Normas de reconocimiento de suelos*. 2nda edición actualizada. Publicación Nº 152. Secretaría de Agricultura y Ganadería. INTA, Departamento Suelos.

Florez, M.T. y L.N. Parra 2002 Asociaciones vegetales y espectros de fitolitos en la vegetación y en los suelos de la planicie de Puente Largo, Páramo de Frontino, Urrao, Antioquía. En: *Análisis fitolíticos de vegetación, suelos, sedimentos y sitios arqueológicos: estado actual de su conocimiento en América del Sur*, editado por A. Zucol, M. Osterrieth, M. Brea y N. Borelli. En prensa.

Iriarte, J.; I. Holst; J. López y L. Cabrera 2001 Subtropical wetland adaptations in Uruguay during the Mid-Holocene: An archaeological perspective. En: *Enduring records. The environmental and cultural heritage of wetlands*, editado por B. Purdy, pp. 61-70. Oxbow Books. Cambridge, Reino Unido

Korstanje, M.A. 2003 Taphonomy in the Lab: starch damage during multiple microfossil recovery in sediments. En: *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art. Terra Australis* 19, editado por Hart, D.M. and L.A. Wallis. Pandanus Books. Australia.

Korstanje, M.A. 2004 Microfossils in camelid dung: taphonomical considerations for the archaeological study of agriculture and pastoralism. En: *Biosphere to lithosphere: new studies in vertebrate taphonomy*, editado por T. O´Connor pp: 70-78. Oxbow Archaeological Series, Reino Unido.

Korstanje, M.A. 2005 *La Organización del trabajo en torno a la producción de alimentos en sociedades formativas* (Provincia de Catamarca, República Argentina). Tesis Doctoral en Arqueología. Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. U.N.T. Tucumán, Argentina. Manuscrito.

Korstanje, M.A. 2009 Microfósiles y agricultura prehispánica: primeros resultados de un análisis múltiple en el N.O.A.. En: *Fitolitos: estado actual de su conocimiento en América del Sur,* editado por A.F. Zucol; M. Osterrieth, y M. Brea, pp. 249-263. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Korstanje, M.A. 2011 Lo Lúdico, lo creativo y lo formalizado en la investigación del pasado: expandiendo saberes en arqueobotánica. En: *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica,* editado por M.L. Pochettino, A. Ladio y P. Arenas, pp: 76-82. Programa CYTED. Vº ICEB 2009.

Korstanje, M.A. 2013 Multiple Microfossil Extraction in Environmental Archaeology. En: *Encyclopedia of Global Archaeology.* Springer Ed. En prensa

Korstanje M. A. y P. Cuenya 2008a Arqueología de la agricultura: suelos y microfósiles en campos de cultivo del valle del Bolsón, Catamarca, Argentina. En: *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*., editado por A. Korstanje y P. Babot. pp. 133-147. BAR International Series 1870, Reino Unido.

Korstanje M. A. y P. Cuenya 2008b *Ten years after, how far did we arrive in our knowledge of ancient agricultural systems and domestic activities through microfossil and soils studies?* Trabajo presentado en 7th International Meeting on Phytolith Research – 4th Southamerican Meeting on Phytolith Research. Mar del Plata. 11-14 de Diciembre de 2008. Manuscrito.

Korstanje M. A. y P. Cuenya 2010 Ancient agriculture and domestic activities in north western Argentina: a contextual approach studying silicaphytoliths and other microfossils in soils. *Journal of Environmental Archaeology* 15(1): 43-63.

Korstanje, M. A y M. P. Babot 2007 A microfossil characterization from south andean economic plants. En: *Plants, people and places: recent studies in phytolithic analysis, Proceeding of The 4th International Meeting on Phytolith Research,* editado por M. Madella y D. Zurro. Pp: 41-72. Oxbow Books, Cambridge.

Korstanje, M. A. y A. E. Würschmidt 1999 Producir y recolectar en los valles altos del NOA: Los Viscos como caso de estudio. En: *En Los Tres Reinos: prácticas de recolección en el cono Sur de América*, editado por C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto, pp: 151-160. Instituto de Arqueología y Museo. Ediciones Magna. Tucumán.

Korstanje, M. A. P. Cuenya y V. Williams 2010 Taming the control of chronology in ancient agricultural structures. Non traditional data sets. *Journal of Archaeological Science*. 37: 343-349.

Lema, V. 2009 *Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano – planta en el desarrollo cultural prehispánico del Noroeste Argentina.* Tesis Doctoral en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Manuscrito.

Lentfer, C. 2002 *Phytilith analysis of sediments from the Kundil´s Sections al KUK, Papua, New Guinea, and evidence of early Holocene banana cultivation.* Trabajo presentado en el 67th SAA Annual Meeting. Symposium: Multidisciplinary Approaches to Studying Prehistoric Agriculture in The Old and new World Tropical Forest. Denver. Colorado.

Maloberti, M. 2012 *El paisaje campesino visto desde emplazamientos agrícolas particulares: Alto Juan Pablo (Departamento Belén, Catamarca),* Tesis de grado. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. UNT. Tucumán. Manuscrito

Maloberti, M y J. Zapatiel. 2007 Análisis de Restos Arqueológicos Vegetales de Cucurbitáceas Provenientes del Alero Los Viscos (Departamento Belén, Catamarca, Argentina). En: *Acta de Resúmenes de las XV Jornadas de Jóvenes Investigadores de la AUGM: Investigación, Integración y Desarrollo. Asunción.* Paraguay. Pág 211.

Miller, N. y K. Gleason. 1994 Fertilizer in the identification and Analysis of Cultivated Soil. En: *The Archaeology of Garden and Field,* editado por N. Miller, y K. Gleason, pp. 25-43. University of Pennsylvania Press.

Pearsall, D. 1978 Phytolith Analysis of archaeological soils: evidence for maize cultivation in formative Ecuador. *Science* 199: 177-178.

Pearsall, D. 1993 Contributions of phytolith analysis for reconstructing subsistence: examples from research in Ecuador. En: *Current research in phytolith analysis: applications in archaeology and paleoecology,* editado por D. M. Pearsall y D. R. Piperno. Pp: 109-122. University of Pennsylvania Philadelphia.

Piperno, D. 1988 *Phytolith analysis.* An achaeological and geological perspective. Academic Press.

Piperno, D. e I. Holst 1998 The presence of starch grains on prehistoric stone tools from the Humid Neotropicals: indications of early tuber use and agriculture in Panama. *Journal of Archaeological Science* 25:765-776.

Piperno, D; Andres T y K. Stothert 2000 Phytoliths in Cucurbita and other neotropical Cucurbitaceae and their occurrence in early achaeologycal sites from the lowlands American Tropics. *Journal of Archaeological Science* 27: 193-208.

Porta Casanellas, J.; López Acevedo, M. y C. Roquero 2000 *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ed. Mundi Prensa. Madrid

Quesada, M. y M. A. Korstanje 2010 Cruzando estructuras: el espacio productivo y su entorno percibido desde las prácticas cotidianas. En: *El hábitat prehispánico. Arqueología de la arquitectura y de la construcción del espacio organizado*, editado por M.E. Albeck; C. Scattolin. y A. Korstanje, pp 123 a 153. EdiUnju, San Salvador de Jujuy.

Rosen Miller, A. 1992 Phytoliths as indicators of ancient irrigation farming. En: *Préhistoire de L` Agriculture: Nouvelles Approaches Experimetales et Etnographiques,* editado por P. Anderson. Monographie du CRA Nº 6, pp: 281-287. Editions du CNRS. París.

Rosen Miller, A. 2001 Phytolith evidence for agro pastoral economies in the scythin period of southern Kazakhstan. En: *Phytoliths: applications in Earth sciences and human history,* editado por J.D. Meunier, y F. Colin, pp. 183-198. AA Balkema Publishers, Londres.

Rosen Miller, A. y S. Weiner 1994 Identifying ancient irrigation: a new method using opaline phytoliths from emmer wheat. *Journal of Archaeological Science* 21:125-132.

Rovner, I. 1983 Plant opal phytolith analysis, major advances in archaeobotanical research. En: A*dvances on Archaeological Method and Theory* 6: 255-288.

Soil Survey Staff 2006 *Claves para la Taxonomía de Suelos.* Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Décima Edición

Stoermer, E. y J. Smol 1999 *The diatoms. Applications for the enviromental and earth sciences*. Cambridge University Press,

Twiss, P. 2001 A curmudgeon´s view of grass phytolitology. En: *Phytoliths: applications in Earth sciences and human history,* editado por J.D. Meunier y F. Colin, pp. 7-26. AA Balkema Publishers, Londres

Würschmidt, A. y M. A. Korstanje 1998-1999 Maíz en la Cocina: primeras evidencias de fitolitos en sitios arqueológicos del NO argentino. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 18: 457-4.

MICRORRESTOS VEGETALES EN CONTENEDORES CERÁMICOS. ANÁLISIS ARQUEOBOTÁNICOS EN UN CONTEXTO DE CAZADORES RECOLECTORES DE LA PAMPA OCCIDENTAL (ARGENTINA)

PLANT MICROREMAINS IN CERAMIC CONTAINERS. ARCHAEOBOTANICAL ANALYSIS IN A CONTEXT OF HUNTERS-GATHERERS OF WESTERN PAMPA (ARGENTINA)

María Gabriela Musaubach[1]

RESUMEN

En este trabajo se presentan los análisis de microrrestos vegetales recuperados en residuos macroscópicos producidos por el uso de contenedores cerámicos, correspondientes a un contexto de sociedades cazadoras-recolectoras situadas en ambientes semiáridos de la Pampa Occidental Argentina. Se describen las micropartículas halladas (granos de almidón, silicofitolitos, microcarbones, restos de materia orgánica color ambarina/ocre y restos de hongos) y se identifican los factores tafonómicos que afectaron a los microrrestos vegetales. Los resultados obtenidos indican ciertas tendencias respecto al uso de los recipientes cerámicos para el procesamiento de plantas silvestres (gramíneas, algarrobos y otras leguminosas) y cultivadas (maíz, cucúrbitas).

PALABRAS CLAVES: Residuos macroscópicos de uso-Procesamiento de plantas-Tafonomía

ABSTRACT

This paper presents the analysis of plant microremains recovered in charred residues adhered on the internal and external surfaces of cooking-pots related to hunter-gatherer societies contexts from semiarid environments of the West Pampa of Argentina. We describe the recovered micro-particles (starch grains, silica-phytoliths, micro-charcoals, organic matter amber/ocher colored and fungi remains), and identify the taphonomic factors that affected plant microremains. Results indicate some tendencies on the use of ceramic containers for processing wild plants (grasses, algarrobos and other legumes) and cultivated plants (maize, squash).

KEYWORDS: Macroscopic residues of use-Plant processing-Taphonomy

[1] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Moreno 350 (1091). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Cátedra de Etnografía II, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. E-mail:gabrielamusa@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios de microrrestos vegetales arqueológicos desde una perspectiva arqueobotánica, nos permiten realizar inferencias sobre la interacción del mundo de las plantas y las sociedades humanas en el pasado. Constituye un elemento de aporte para la reconstrucción de aspectos generales de una sociedad (Pearsall 1989; Piperno 2006; Babot 2007). Particularmente, los microrrestos encontrados en residuos macroscópicos de uso (en adelante "residuos macroscópicos de uso" o RMU) extraídos de contenedores cerámicos y/o elementos de molienda nos brindan información sobre prácticas culinarias y/o alimenticias, entre otras. Los estudios arqueobotánicos llevados a cabo en sitios de la Pampa Occidental Argentina se proponen caracterizar el vínculo entre las sociedades cazadoras-recolectoras con su entorno vegetal, en el periodo comprendido entre fines del Holoceno Medio y el Holoceno Tardío (ca. 5000–300 años AP). Este objetivo se desarrolla a través del análisis de microfósiles con valor arqueológico (principalmente silicofitolitos y granos de almidón) pertenecientes a los contextos arqueológicos del cementerio Chenque I y la localidad arqueológica Tapera Moreira (en adelante STM). Los análisis de microfósiles nos han permitido generar información independiente sobre ciertos aspectos de la vida de los cazadores-recolectores que están siendo estudiados a partir de otro tipo de evidencia. Los principales temas abordados desde una perspectiva arqueobotánica, se refieren al procesamiento y consumo de vegetales en general y de plantas con carbohidratos en particular (Musaubach y Plos 2010; Musaubach et al. 2010; Musaubach 2011; Illescas *et al.* 2012), posibles usos extramasticatorios de los dientes (Musaubach 2010 y 2012) y uso de plantas domesticadas (Musaubach y Berón 2012), obtenidas a partir de un circuito macro-regional de movilidad (*sensu* Berón 2007).

En este trabajo nos proponemos indagar si los recipientes cerámicos recuperados en STM, correspondientes al Holoceno tardío final, fueron utilizados para preparar alimentos y/o sustancias de origen vegetal. Este objetivo se desarrollará a partir de la identificación taxonómica de los microfósiles recuperados en los RMU adheridos a la superficie de sus paredes; y de la descripción de los factores tafonómicos que afectaron a los microrrestos vegetales. Evaluaremos cuáles fueron los recursos vegetales utilizados, su grado de preservación y su representatividad en el registro.

I.a. ÁREA DE ESTUDIO

La localidad arqueológica Tapera Moreira (Figura 1) se trata de un conjunto de sitios ubicados en la margen derecha del río Curacó (departamento Lihué Calel, La Pampa, Argentina). Ocupa un área de 125.000 m2 (500 x 250 m) y está limitada por la barda, el río Curacó y dos zanjones amplios y profundos de erosión aluvional perpendiculares al río (Berón 1997, 2004). Los sitios arqueológicos correspondientes a esta localidad fueron identificados con base en las diferencias topográficas de su emplazamiento y las características de los materiales arqueológicos presentes en cada uno de ellos. Tres de ellos

presentan materiales arqueológicos en superficie y en estratigrafía (Sitios 1, 3 y 5). Los otros dos son superficiales (Sitios 2 y 4). Su cronología abarca desde mediados del Holoceno hasta fines del Holoceno tardío (ca. 4600 a 360 años AP) (Berón 1994, 1997, 2004). En el Sitio1 se delimitaron tres Componentes denominados, desde el más antiguo hasta el más reciente, Componentes Inferior (Cumbre y Base), Medio y Superior, a partir de la cronología radiocarbónica, las diferencias texturales de la matriz sedimentaria, la frecuencia de los artefactos a lo largo de la secuencia y los cambios generales en el contexto artefactual. La cronología del Componente Superior va desde ca.1200 a 360 años AP y abarca a los sitios 1 y 5. En ambos, los contextos son similares, y se caracterizan por la presencia de alfarería lisa y decorada, por tener el mayor índice de artefactos líticos de la secuencia general, así como un uso intenso de artefactos picado-pulidos. También hay elementos de adorno y/o representaciones artísticas (cuentas de collar, placas grabadas) y uso de ocre (Berón 2004). Recientemente, se realizaron los primeros análisis integrados de ácidos grasos y de microrrestos arqueobotánicos recuperados de fragmentos cerámicos del Componente superior de los sitios 1 y 5 de STM. Los resultados sugieren la importancia de los alimentos de origen vegetal y el uso efectivo de los contenedores cerámicos para el procesamiento y la preparación de alimentos tanto vegetales como animales (Illescas *et al.* 2012; Musaubach y Berón 2012).

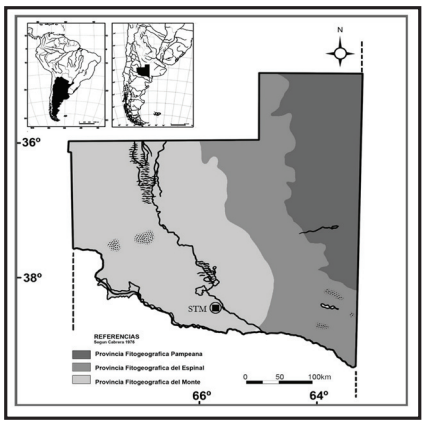


Figura 1. Ubicación de la Localidad Tapera Moreira (STM) de la cual provienen los materiales analizados en este trabajo.

Los estudios etnográficos y etnobotánicos de cazadores-recolectores actuales, proporcionan una base útil para la generación de modelos sobre los patrones de preferencia entre los cazadores-recolectores que ocupaban ambientes similares en el pasado (Hillman 1989). Como parte de los estudios arqueobotánicos que se están realizando en el sector centro-sur de La Pampa, se ha confeccionado una base de datos de plantas silvestres útiles de la provincia de La Pampa (Musaubach 2009; Musaubach y Plos 2010). A partir de la recopilación bibliográfica, se pudo constatar que en estos ambientes, la mayoría de las plantas comestibles pertenecen a las familias Fabaceae, Hydnoraceae,

Ramnaceae, Poaceae, Oxalidaceae y Asteraceae (Steibel 1997; Musaubach y Plos 2010). Con respecto a la familia Fabaceae, en las fuentes históricas del siglo XIX y los estudios etnográficos consultados, se menciona que en La Pampa, se consumían frutos de *Prosopis flexuosa* y *Prosopis caldenia* (algarrobo y caldén) y las bayas de *Geoffroea decorticans* (chañar). Estas plantas constituían un recurso periódico y fluctuante que se recolectaban de los árboles de forma manual, sacudiendo las ramas o juntándolas directamente del piso (Martínez Crovetto 1968). La forma de procesarlos era tostando, para luego machacar y moler los frutos para la elaboración de harinas y bebidas (Martínez Crovetto 1968; Zeballos 1960; Mansilla 2006). En algunos casos fermentaban las frutas en recipientes cerámicos para preparar bebidas estimulantes. Tal como menciona De la Cruz (…) "De éstos dan frutos los soyes, unas vainas que encierran unos porotillos (…). De todas hacen chichas, restregándolas en agua tibia, y dejándolas en unos vasos de greda para que fermenten" (De la Cruz 1969:431).

I.b. EL MATERIAL CERÁMICO SELECCIONADO

Los fragmentos seleccionados para este trabajo (Tabla 1) representan una muestra de la diversidad de tiestos cerámicos con RMU hallados en los sitios 1 y 5 correspondientes al Componente Superior. Todos con signos de uso efectivo pero que presentan características tecno-morfológicas diferentes por las cuales han sido agrupados en los grupos cerámicos definidos por Berón para el área (Berón 2000, 2004, 2010).

A continuación se describen los grupos cerámicos a los cuales corresponden los fragmentos analizados en este trabajo y la cantidad de fragmentos analizados. La caracterización de los grupos fue realizada por la Dra. Berón y los datos que se presentan aquí corresponden al Apéndice 8.1 "Descripción de los grupos cerámicos del área del Curacó", de su tesis doctoral (Berón 2004:304-315).

Grupos cerámicos decorados

STM-H: Se caracteriza por presentar la superficie de las paredes externas alisadas, decoradas con incisiones con diseños de líneas quebradas en zig-zag o almenadas de surco ancho o fino. El grosor de las paredes varía entre 2 a 5 mm. El color de la superficie externa[8] varía entre gris oscuro, marrón oscuro y marrón amarillento.

[8] Los colores no fueron definidos en base a la Tabla Munsell. La misma fue empleada para desarrollar la primera taxonomía cerámica del área Casa de Piedra y así definir tendencias generales (Berón 2004).

	GRUPO CERÁMICO	NRO. MUESTRA	CARA MUESTREADA/TIPO DE MUESTRA
SITIO 1	STM S	1	cara interna/interna
		2 y 2 bis	cara externa/interna
		3	cara interna/sin RMU
		11	cara interna/superficial
		12	cara interna/interna
		13	cara interna/interna
		15	cara interna/superficial
	STM 2	29	cara interna/interna
		30	cara externa/interna
		31	cara interna/interna
		32	cara interna/superficial
	STM 4	9	cara interna/interna
	STM 5	6	cara interna/interna
		7	cara externa/interna
	STM 7	4	cara interna/interna
		5	cara externa/interna
SITIO 5	STM H	19	cara interna/interna
	STM U	27	cara externa/interna
		28	cara interna/interna
	STM 4	18	cara interna/interna
		21	cara interna/interna
		22	cara interna/superficial
		23	cara interna/superficial
		24	cara interna/interna
	STM 5	25	cara interna/interna
		26	cara interna/superficial

Tabla 1. Detalle de las muestras analizadas en este trabajo. Discriminadas según sitio (1 ó 5), según grupo cerámico y cara del fragmento (interna/externa).

La textura de la pasta es compacta y arenosa. La cocción varía entre no oxidante a oxidante incompleta. Es "grupo vinculado"[9] con STM-4. Se analizó un fragmento correspondiente al sitio 5.

STM-S: Está representado por fragmentos de cerámica acanalada que en algunos casos estaban agrupados en un sector de excavación y que remontaron entre sí. El grosor de las paredes oscila entre 3,5 a 7 mm. El color de la superficie externa varía entre gris oscuro, negro, marrón claro y gris amarronado.

[9] "El criterio de 'grupos cerámicos vinculados' está conformado por aquellos pares de grupos que presentan identidad de atributos taxonómicos y sólo se diferencian por el hecho de presentar decoración (incisa o acanalada) en un caso y ser lisos en el otro. A dicha identidad de atributos taxonómicos, se suma el hecho de presentar una clara asociación espacial y constituir en algunos casos casi 100% de la muestra por unidad de sitio arqueológico. De tal manera el criterio de "grupos vinculados" representa la conjunción de las porciones lisas y decoradas de las mismas vasijas y permite superar la separación arbitraria que necesariamente imponen los criterios clasificatorios, de elementos que interactuaban o estaban unidos en su contexto social de uso" (Berón 2004:273).

La cocción es no oxidante. Presenta asas con mamelones. Los diámetros de borde de las ollas oscilan entre 230 y 250 mm. El número mínimo de vasijas presentes en el sitio 1 sería 4 (Musaubach y Berón 2012). Se analizaron 5 fragmentos del sitio 1. La bibliografía arqueológica ha tendido a utilizar el término "challa" para este tipo de ollas de cocción cuyos cuerpos y a veces cuellos están decorados por la técnica del acanalamiento (Hajduk 1981-82; Fernández 1988-1990; Mazzanti 2007).

STM-U: Se caracteriza por tener paredes gruesas (entre 6 a 9 mm) de colores que varían entre marrón claro a gris oscuro y superficie externa alisada con decoración incisa rítmica. La cocción es no oxidante. Posiblemente este grupo está vinculado con STM-6 (no incluido en este trabajo). Se analizó un fragmento correspondiente al sitio 5.

Grupos cerámicos no decorados

STM-2: El tratamiento de la superficie es el alisado. El grosor de las paredes varía entre 3 a 8 mm. El color de la superficie externa varía entre marrón amarillento y marrón grisáceo. La cocción es no oxidante. Se analizaron 2 fragmentos correspondientes al sitio 1.

STM-4: El tratamiento de las superficies es muy alisado, la cara externa presenta a veces, líneas de pulimento. El grosor de las paredes oscila entre 2,5 a 5,5 mm. El color de la superficie externa varía entre gris oscuro, marrón, marrón grisáceo. La cocción es no oxidante u oxidante incompleta. Ha sido considerado "grupo vinculado" con STM-H (con decoración incisa). Se analizó un fragmento correspondiente al sitio 1 y tres del sitio 5.

STM-5: El tratamiento de las superficies es alisado. El espesor de las paredes oscila entre 3 a 6 mm. El color de la superficie externa varía entre gris oscuro y marrón grisáceo. La cocción es no oxidante. Se analizó un fragmento correspondiente al sitio 1 y un fragmento correspondiente al sitio 5.

STM-7: El tratamiento de la superficie externa es alisado, pulido y engobe. El grosor de las paredes varía entre 3,5 a 6 mm. El color de la superficie externa varía entre marrón rojizo y marrón oscuro. El tipo de cocción puede variar entre oxidante, oxidante incompleta o no oxidante. Se analizó un fragmento correspondiente al sitio 1.

II. ANTECEDENTES SOBRE ESTUDIOS DE MICRORRESTOS VEGETALES EN CONTENEDORES CERÁMICOS

Los estudios de microrrestos vegetales adheridos a la superficie de los tiestos arqueológicos son escasos (Schellenberg 1908 en Piperno 2006; Fujiwara 1982; Jones 1993; Tyree 1994; Staller y Thompson 2002; Rodríguez Suárez y Pagán Jiménez 2008; Zarrillo *et al.* 2008; Raviele 2011; Petö *et al.* 2013). Entre los trabajos desarrollados en Sudamérica destaca el estudio de Zucol *et al.* (2008) en cerámicas arqueológicas de las Sierras de

Tandilia (provincia de Buenos Aires, Argentina). Este trabajo constituye el primer antecedente en Argentina donde se ensaya un protocolo para el muestro de fragmentos cerámicos que mostraban adherencias superficiales y de la matriz cerámica en forma integral. Las muestras se obtuvieron mediante el raspado lateral de la pieza (muestra raspado lateral), un muestreo de la matriz a nivel superficial en un área de 1 cm2 (muestras raspado superficial externo e interno) y tomando el remanente de la matriz como muestra representativa de la pasta cerámica (muestra matriz). Zucol y colaboradores realizaron dos tipos de análisis con las muestras obtenidas: una se observó sin procesar y a la otra se le aplicó el procesamiento estándar para muestras de sedimento (Zucol y Osterrieth 2002). Los resultados obtenidos para las muestras procesadas y no procesadas fueron homogéneos con respecto a la presencia de los microrrestos [fitolitos, estomatocistes de Chrysostomataceae, espículas de espongiarios y diatomeas (Bacillariophyta)]. Los autores aclaran que en las muestras procesadas los microrrestos se presentaban en forma concentrada, facilitando su observación. Para los análisis también se consideraron los microrrestos de naturaleza orgánica como son los restos de tejido parcialmente conservados y esporomorfos, como así también la presencia de cristales de halita (Zucol *et al.* 2008). No obstante, en su análisis de las adherencias superficiales no se incluyó el estudio de granos de almidón. La presencia de cristales o residuos de halita en la superficie interna y en proporciones mucho más destacadas que las observadas en la matriz de uno de los fragmentos, les ha permitido hipotetizar a los autores que esa pieza de cerámica contuvo halita o alimentos que la contenían. Por otro lado, la determinación de fitolitos arecoides observados en la matriz de otra muestra, constituye para los autores un claro indicador de producción extrarregional de por lo menos una vasija que posteriormente fue obtenida por las sociedades a través de diversos mecanismos sociales durante el Holoceno Tardío.

III. PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN DE LOS RESIDUOS MACROSCÓPICOS DE USO

El análisis del material se dividió en dos escalas que comprenden la examinación macro y microscópica de los residuos (Figura 2). Los RMU se observaron in situ con lupa binocular, fueron fotografiados; luego se registraron y evaluaron las siguientes variables: cara donde se depositaron (interna-externa), rasgos de coloración (crema-ocre-negra), textura (resinosa-granulosa-polvorienta), espesor y cantidad (porcentaje de superficie que cubre sobre la superficie del tiesto) y presencia de clastos o precipitados (carbonatos-otros). Posteriormente, los tiestos seleccionados se limpiaron bajo lupa con agua destilada y un cepillo suave para extraer el sedimento superficial adherido. A continuación, mediante la utilización de una punta de metal, se obtuvieron dos muestras de la cara interna y/o externa de los fragmentos mediante raspados realizados en un mismo punto de los RMU. La primera muestra (muestra superficial) consiste en los primeros milímetros de espesor, y la segunda (muestra interna) corresponde a los residuos ubicados inmediatamente por debajo de la anterior, ambas directamente sobre portaobjetos. En caso de presentar residuos con diferente coloración, las muestras se tomaron por

separado.

No se utilizaron sustancias químicas para su extracción ni se realizaron tratamientos posteriores para evitar la destrucción de la materia orgánica presente y poder observar el conjunto de microfósiles en un mismo preparado. Aproximadamente se recuperaron 2 g de cada faceta de los fragmentos, de los cuales 80% se conservó en un recipiente estéril como material testigo y 20% se machacó suavemente sobre el portaobjeto para homogeneizar la muestra y facilitar la observación del preparado en el microscopio.

El medio de montaje utilizado fue agua-glicerina. Una vez hecho el preparado, los microfósiles se describieron y cuantificaron con un microscopio de luz polarizada y objetivo de 400X de la serie JPL-1350, observando todo el preparado según el método de banda de Van der Plas (1962). El registro microfotográfico se realizó con una cámara digital Nikon Coolplix L18. Las identificaciones taxonómicas se realizaron mediante la utilización de claves de identificación basadas parcialmente en el International Code for Phytolith Nomenclature 1.0 (Madella *et al.* 2005), el International Code for Starch Nomenclature (2011) y en material de referencia publicado de Bertoldi de Pomar (1975), Twiss (1992), Piperno (2006), Korstanje y Babot (2007), Babot (2003, 2004 y 2007), Giovannetti *et al.* 2008 y Musaubach *et al.* (2013), entre otros. De manera complementaria, se consultó la colección de referencia inédita compuesta por especies del monte y del espinal pampeano. El material comparativo consiste principalmente en Poáceas silvestres pampeanas, arbustos (*Larrea sp*, *Monttea aphyla*, entre otros) y árboles (*Prosopis sp.* y *Schinus sp*). Se siguió un criterio etnobotánico desarrollado en Musaubach (2009) y Musaubach y Plos (2010) para discriminar cuáles podrían corresponder a plantas potencialmente comestibles y cuáles podrían tener otro tipo de funcionalidad (simbólico, medicinal o como materias primas vegetales).

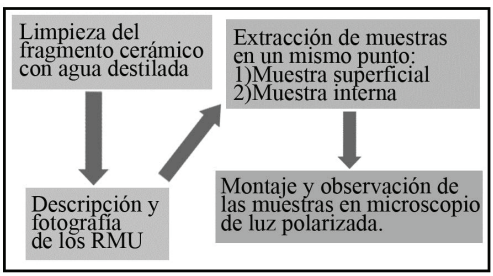


Figura 2. Protocolo de extracción de los residuos macroscópicos producidos por el uso.

IV. EVALUACIÓN DE VARIABLES TAFONÓMICAS EN EL REGISTRO ARQUEOBOTÁNICO

Los procesos tafonómicos son aquellos factores de origen natural o cultural, que afectan la frecuencia o condiciones de los restos biológicos, principalmente debido a la acción de enzimas, arcillas, metales, bacterias, hongos y fauna, y a las condiciones de los suelos, es

decir pH, temperatura, textura y contenido de humedad (Haslam 2004). Estos factores producen un intercambio químico-físico de los elementos que los componen, ya sea en el contexto de uso o en el contexto de enterramiento a partir del cual los microrrestos vegetales comienzan a formar parte del registro arqueológico (Piperno 1985; Haslam 2004; Torrence y Barton 2006; Osterrieth *et al.* 2009; Madella y Lancelotti 2012). La indagación tafonómica como parte de los estudios arqueobotánicos aporta información sobre la trayectoria de uso de los vegetales utilizados para la preparación de alimentos u otro tipo de sustancias, así como de ciertas características del contexto ambiental que afectaron o que promovieron su conservación (Babot 2003, 2007; Barton 2009).

Este trabajo se enfocó en el estudio de aquellos procesos químicos, físicos o mecánicos que pudieron afectar la degradación o preservación de los fitolitos y los granos de almidón recuperados en los RMU. Entre éstos se incluyen tanto los producidos por agentes naturales como aquellos que resultan de las prácticas humanas post colecta (hervido, tostado, y/o molienda). Para ello se describieron los tipos de RMU adheridos en ambas facetas de los fragmentos bajo lupa binocular y se registró la presencia/ausencia de microrrestos arqueobotánicos en los mismas RMU y los tipos de daños presentes en los granos de almidón y fitolitos. Se consignó la presencia de hongos y carbonatos en las muestras y en caso de ser posible se realizaron las asignaciones anatómico- taxonómica de los microrrestos (Musaubach 2011).

Los atributos que se consideraron en la caracterización de los granos de almidón alterados fueron: rasgos del contorno y la superficie, forma del hilo, localización y forma de las fisuras, visibilidad de la lamella, tamaño del grano, propiedades de la birrefringencia, atributos de la cruz de extinción, apariencia de vacío, empaquetamiento de los gránulos compuestos, partículas de carbón y tejido vegetal (sensu Babot 2007; Henry *et al.* 2009). En la Tabla 2 se detallan los agentes culturales (modificada de Babot 2007-Tabla 4:108) que dificultan el reconocimiento e identificación de los atributos de los granos de almidón en las muestras arqueológicas. En el caso de los silicofitolitos se consignó su integridad (entero/fracturado), si se encontraban articulados, así como la presencia de recubrimientos birrefringentes o de superficies o apéndices angulosos (Musaubach 2011).

V. RESULTADOS

STM Sitio 1

A partir de los conteos y asignaciones taxonómicas realizadas en las muestras de los distintos grupos cerámicos del sitio 1 (Tabla 1), se observan diferencias cualitativas (Tabla 3) y cuantitativas en relación con los tipos de microrrestos vegetales recuperados. Se registra la presencia de granos de almidón, tanto en la faceta interna como externa de algunos de los fragmentos. De acuerdo a sus atributos morfológicos y rangos de tamaño, fueron identificados como granos de almidón simples de *Zea mays* (maíz) (Figura 3

D-F), *Prosopis* sp. (Figura 3 B, L-N) y granos afines a Fabaceae (Figura 2 H-K´). La mayor cantidad de granos fueron recuperados de los fragmentos correspondientes a STM S (ollas challas), STM 2 y STM 4 (Figura 3, Tabla 3). Los almidones de *Zea mays* son poliédricos o irregulares con cuatro a cinco lados, presentando facetas de presión. Sus tamaños oscilan entre 2 y 35 µm (Korstanje y Babot 2007), con hilo central en forma de V o línea, a veces asociado a fisuras. La posición de la cruz de Malta es central, con cuatro brazos regulares visibles (Winton y Winton 1932). Uno de ellos presenta el hilo dañado (Figura 3 D-D´). Los otros almidones que forman parte del conjunto son circulares al observarse en dos dimensiones, y al rotarlos su forma bidimensional en otro plano es ovoide. El tamaño promedio ronda los 24µm de largo x 20µm de ancho y 10µm de espesor. El hilo se encuentra en posición central y es alongado, asociado a una fisura longitudinal de posición mesial. El contorno es simple y su superficie es lisa. Observado bajo luz polarizada, su cruz de Malta es central y simétrica, con cuatro brazos rectos, dos delgados y dos gruesos. Por sus atributos, son afines a morfotipos típicos de cotiledones de semillas de especies de Fabaceae. Los granos de almidón simples identificados como *Prosopis sp.* presentan dos tipos de morfología: (a) irregulares con protuberancias y facetas dispuestas de forma irregular, y (b) regulares con superficies redondeadas o facetadas. Los tamaños registrados no superan los 20 µm. Algunos presentan el hilo en posición central y en otros casos es excéntrico con forma de punto. La cruz de Malta es central de cuatro brazos finos y rectos, y en aquellos granos irregulares algunos brazos se observan curvos o rotos (Giovannetti *et al.* 2008). Se presentan en forma aislada o como agregados, que en algunos casos, incluyen individuos con daños tafonómicos en el hilo, en la forma del contorno y en la cruz de Malta, y otros daños similares a la gelatinización que incluyen fragmentos de microcarbones dentro del agregado (Figura 3 L-N).

Con respecto a los silicofitolitos, en las muestras pertenecientes al sitio 1, se registraron silicofitolitos de gramíneas en todos los grupos cerámicos (Figura 4 A-E). En STM 2 se contabilizó un fitolito del tipo oval facetado o scalloped sphere (Figura 4 F). Acompañan al conjunto restos de hongos (micelios y zooesporas) (Figura 4 I y J) que en algunos casos estaban en relación con los restos de microcarbones presentes (Figura 4 K). Los RMU correspondientes a los fragmentos de todos los grupos cerámicos, se presentaban cubriendo entre un 80-100% la superficie de la cara interna, en grosores que iban de 1 a 3mm y en algunos casos presentando grietas (Figura 5). En la mayoría de los fragmentos, el color de los RMU es negro, salvo en dos fragmentos en los cuales los colores del RMU son ocre y crema. Con respecto a la textura, la de los residuos negros es resinosa y granulosa, en cambio en los ocres, es polvorienta. En los fragmentos del grupo STM S, se registró RMU de color negro y textura granulosa en la cara externa, depositado entre las acanaladuras. Los residuos de color ocre se caracterizan por la presencia de materia orgánica color caramelo, que acompaña al conjunto de microfósiles. Los residuos negros además de contener la materia orgánica mencionada, contienen microcarbones que se observan en todo el preparado.

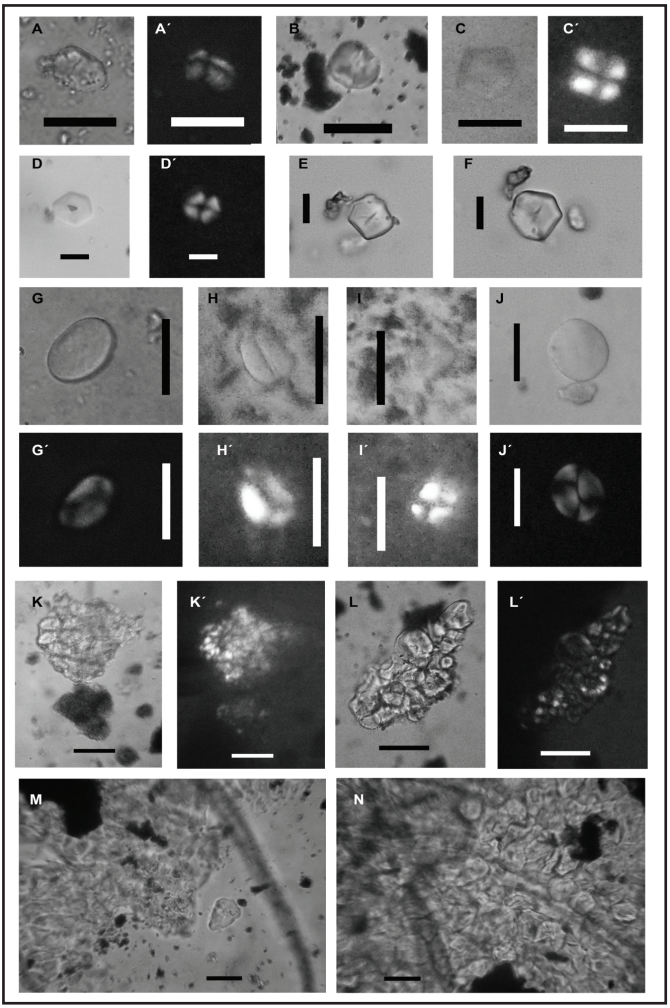


Figura 3. Granos de almidón recuperados en los RMU de los fragmentos cerámicos. Granos de almidón de *Prosopis sp.* (A-C´, L-L´,M-N); Zea mays (D-F) y afín a Fabaceae (G-K´). (A-A´; C-C´) granos aislados regulares con superficies redondeadas o facetadas, (B) irregular con protuberancias dispuestas de forma irregular; (D-D´) grano de maíz con hilo abierto, posiblemente por tostado, (E-F) granos con hilo central en forma de línea, asociado a fisura radial; (G-J´) granos simples afines a Fabaceae, (K-K´) agrupamiento de granos afines a Fabaceae; (L-L´) agrupamiento de granos de Prosopis sp., (M-N) agrupamiento de granos simples de Prosopis sp., algunos con daños tafonómicos, asociados a microcarbones. Escala en todas las fotos 20µm.

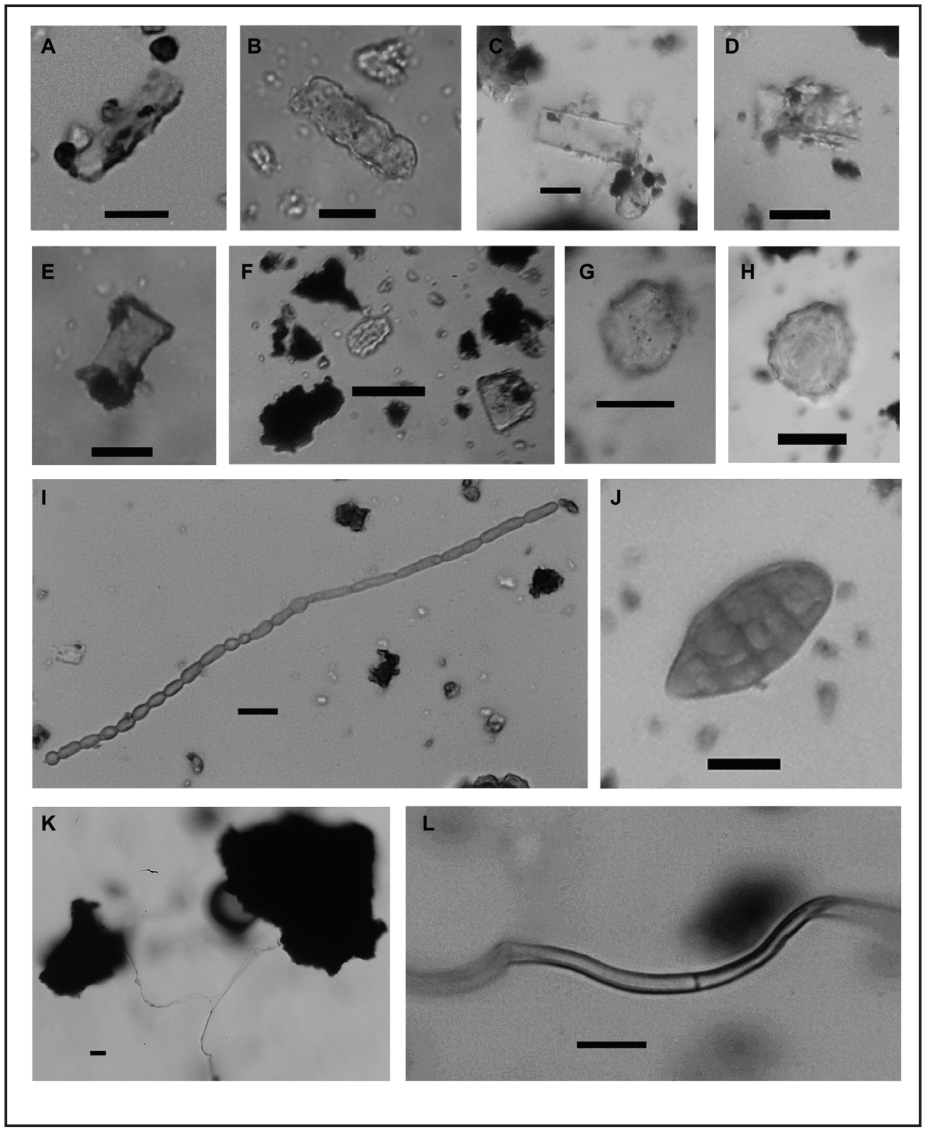


Figura 4. Fitolitos y restos de hongos recuperados en los RMU de los fragmentos cerámicos. Silicofitolitos de gramíneas (A-E); Silicofitolitos de dicotiledóneas (F-H); Micelio de hongo (I, L); Zooespora (J); Micelio en relación con microcarbones (K). Escala 20µm.

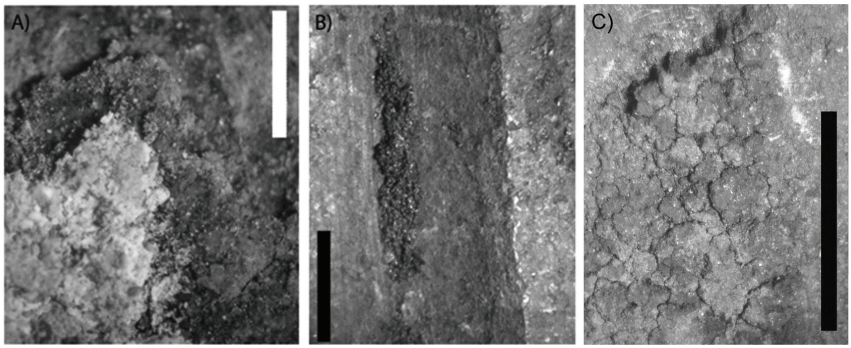


Figura 5. Tipos de RMU fotografiados a 10X en lupa binocular. A) RMU granulosos de colores ocre y negro ubicados por debajo de una capa de RMU color crema, en cara interna. B) RMU negro y resinoso sobre cara externa de un fragmento de olla. C) RMU presentando grietas. Escala para todas las fotos: 5 mm.

STM sitio 5

Con respecto a los RMU de los fragmentos correspondientes al sitio 5 (Tabla 1), se destacan silicofitolitos aislados contabilizados en todos los grupos, excepto STM-5. Las morfologías encontradas corresponden a elementos del tejido epidérmico de gramíneas (Figura 4 A-E), y en cinco muestras se encontraron silicofitolitos de dicotiledóneas (Figura 4 G-H), incluso de tipo ovales facetados o scalloped spheres. Aquellos silicofitolitos que se encontraron en el fragmento de borde correspondiente a STM-H estaban rodeados de algún tipo de sustancia birrefringente. En este grupo también se identificaron un grano de almidón de *Prosopis* sp. (Figura 4 C-C´), acompañado de otro grano de almidón de forma oval, que mide 10µm de largo y 20µm de ancho. Presenta daños en el contorno y alteraciones en la cruz de extinción, y no fue posible asignarlo taxonómicamente. A excepción del fragmento del grupo cerámico STM-5, el resto de los grupos presentan RMU de color negro y textura granulosa, que cubre entre un 80-100% de la superficie de la cara interna de los fragmentos.

VI. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

El registro de las características de los RMU bajo lupa brinda un marco de referencia que permite contextualizar las interpretaciones realizadas sobre los tipos y cantidades de microvestigios hallados, las prácticas culturales involucradas y los factores tafonómicos que intervinieron en la formación y alteración del registro. La aplicación del protocolo propuesto para la extracción de los RMU y la observación de todo el conjunto de microfósiles de interés arqueológico en un mismo preparado están dando resultados alentadores. A partir de los microrrestos vegetales identificados en cada grupo cerámico, se

Daños y modificaciones en el grano de almidón	Procesamiento de las plantas por			
	Deshidratación por aireamiento	Tostado	Calcinado	Molienda
Fisuras	+	+		+++
Fracturas				+++
Alteraciones del hilo	+	+++		++
Baja visibilidad	+	++		+++
Reventado				++
Daños en la superficie				++
Daños en el contorno				++
Vaciamiento				++
No visibilidad de *lamella*	++			++
Desagregación			++	+++
Gelatinización		++	+++	
Emplastos		++	+++	
Alteraciones en la birrefringencia	+	+	+	+++
Alteraciones en la cruz de extinción	+	++	+++	+++
Alteraciones en rango de tamaños				+++

Tabla 2. Daños y modificaciones en el almidón generados por procesos de elaboración de alimentos, mostrando los diferentes patrones que le son atribuibles. Referencias: el incremento en la intensidad y frecuencia de cada tipo de daño para un proceso dado se indica por una, dos o tres cruces (+). Modificada de Babot (2007, Tabla 4:108).

Microfósiles		STM Sitio 1					STM Sitio 5			
		STM S	STM 2	STM 4	STM 5	STM 7	STM H	STM U	STM 4	STM 5
Grano de almidón	*Zea mays*	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Prosopis sp	X	-	X	-	-	X	-	-	-
	afin a *Fabaceae*	X	X	X	-	-	-	X	-	-
	indeterminado	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Silicofitolitos	Cucurbitaceae	-	X	-	-	-	-	-	X	-
	Poaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	-

Tabla 3. Resumen de los tipos de microfósiles identificados por sitio y según grupo cerámico. La (X) indica presencia, y (-) ausencia.

pudieron realizar inferencias sobre las plantas procesadas en los recipientes cerámicos. A su vez, la descripción de las partículas que acompañan el conjunto (microcarbones y/o restos de materia orgánica color ambarina/ocre), nos permitieron identificar posibles diferencias con respecto a la funcionalidad de cada grupo cerámico y las prácticas sociales involucradas. A continuación exponemos el alcance del análisis desarrollado y algunas interpretaciones sustentadas por los datos recabados.

Se presentaron datos novedosos acerca de la presencia de cultígenos como maíz (*Zea mays*) y *Cucurbita* sp. en contextos de cazadores-recolectores de la Pampa Occidental Argentina, así como de plantas silvestres (*Prosopis sp*., Poaceae y otras Leguminosas no identificadas a nivel de especie). Los resultados obtenidos indican ciertas tendencias respecto al uso de los recipientes cerámicos para el procesamiento de vegetales. Al integrar los datos arqueobotánicos, con la información aportada por otras fuentes (análisis tecnológico-funcional de la cerámica, datos etnohistóricos y etnobotánicos), se pueden abordar las prácticas culinarias y/o alimenticias de las sociedades cazadoras–recolectoras. Los granos de almidón de *Prosopis sp*. (posiblemente algarrobos) encontrados en fragmentos de los grupos cerámicos STM-H y STM-S sugieren el uso de este recurso por parte de las sociedades que ocuparon el territorio de interés para el estudio.

En relación al grupo cerámico STM-S, las ollas de este grupo cerámico habrían sido transportadas desde el oeste, a partir de datos etnobotánicos y etnohistóricos considerados como fuentes de hipótesis. A partir de los análisis arqueobotánicos realizados, se han identificado granos de almidón de maíz solamente presentes en los RMU de los fragmentos de este tipo de ollas (challas). Entonces, estas ollas pudieron ser utilizadas en determinadas ocasiones como la preparación y consumo de alimentos elaborados (muday o chicha de maíz), de consumo durante rituales religiosos, tratados políticos, entierros, celebraciones, ceremonias, matrimonios. Sin embargo, la aleatoriedad de su ingesta no ha sido suficiente como para dejar indicadores bioarqueológicos precisos, tanto en los valores de isótopos de carbono y nitrógeno, como en la ausencia de caries en los individuos analizados en la Pampa Occidental (Berón *et al.* 2009, 2013; Berón y Mazzanti 2011).

En los últimos años se han intensificado los estudios de macro y microrrestos de plantas domesticadas en contextos de cazadores-recolectores de Pampa y Norpatagonia, así como su incidencia en la dieta de estas poblaciones. Para ello se han integrado diversos indicadores y vías analíticas como estudios contextuales, isotópicos, de salud bucal, entre otros. Recientemente el marco cronológico del uso de plantas domesticadas en la macroregión se ha ampliado hasta los últimos 2000 años aproximadamente, mientras que la escala espacial alcanza desde el área cordillerana hasta el monte y espinal pampeanos (34º a 40º LS y 72º a 63º LO aproximadamente). En algunos casos se ha registrado el uso simultáneo, tanto de vegetales silvestres como de cultígenos, en concordancia con un período de stress ambiental (máximo térmico medieval) y, posteriormente, con

un incremento en la intensificación de recursos en general. En cuanto al uso de los recursos silvestres registrados, la presencia de silicofitolitos de gramíneas en todos los grupos cerámicos estaría reflejando diferentes etapas de las trayectorias del procesamiento y uso de estas plantas con distintos fines (limpieza de los contenedores, ablandamiento de fibras para uso en tecnofacturas). Su identificación en las muestras nos brinda también datos sobre los procesos tafonómicos que afectaron las muestras y ciertas características del entorno ambiental (Musaubach 2011; Musaubach y Berón 2012).

El registro de variables tafonómicas y la descripción de las partículas que acompañan el conjunto (microcarbones, restos de hongos y/o restos de materia orgánica color ambarina/ocre), permitieron realizar interpretaciones sobre las posibles diferencias funcionales entre cada grupo cerámico y las prácticas sociales relacionadas con ellos. La gran cantidad de microcarbones presentes en algunas muestras estarían indicando un incremento en el tiempo de exposición al calor de los recipientes cerámicos durante las preparaciones. Un dato interesante referido a las prácticas de comensalidad en las sociedades cazadoras-recolectoras, indica que la preparación de pucheros implicaba bastante tiempo de exposición de las ollas sobre los fogones hasta que las personas se sirvieran la porción correspondiente (Arnold III 1999; Mansilla 2006). Con respecto a la presencia de materia orgánica color ambarina/ocre, probablemente corresponda a preparaciones con menos tiempo de exposición al fuego comparado con las que presentan grandes cantidades de micropartículas de carbón.

La supervivencia diferencial de las distintas clases de micropartículas, estaría relacionada con su susceptibilidad al ataque de microorganismos, y de sus características físicas (fragilidad, dureza y solubilidad) vinculadas a su composición inorgánica o su naturaleza cristalina (Babot 2007). Los almidones que presentan daños y modificaciones en sus atributos morfológicos estarían reflejando una serie de procedimientos destinados al procesamiento, cocción y almacenaje de las sustancias originalmente confeccionadas. A partir de lo documentado en los granos de almidón de los RMU, se infieren distintas prácticas para la preparación de los vegetales como son la molienda, el tostado o la cocción en ausencia de agua, así como el hervido. La identificación de granos de almidón de maíz, *Prosopis sp.* y granos afines a frutos de Leguminosas, refuerzan la idea de que las ollas habrían servido como utensilios para preparar sustancias alimenticias.

Los resultados obtenidos indican ciertas tendencias respecto al uso de los recipientes cerámicos para el procesamiento de vegetales entre otros alimentos. En futuros trabajos se prevé aumentar la cantidad de fragmentos analizados según grupo cerámico, a fin de integrar las tendencias observadas en este trabajo con los datos referidos a la funcionalidad y significado social de los recipientes cerámicos presentes en los sitios 1 y 5 de STM. Así al integrar esta información con la aportada por otras fuentes, podemos brindar información sobre las prácticas culinarias y/o alimenticias de las sociedades cazadoras–recolectoras que habitaron el ambiente semiárido de la Pampa Occidental Argentina.

Agradecimientos

A la Dra. M. Berón y a mis compañeros de equipo por los consejos y el apoyo brindado durante el desarrollo del estudio. Las Dras. M. del P. Babot y V. Lema, y la Lic. A. Plos, facilitaron material de referencia e información para las identificaciones taxonómicas. Agradezco los aportes y críticas de los dos evaluadores que enriquecieron el trabajo. No obstante ello, lo expuesto es de mi expresa responsabilidad. El Sr. Jorge González realizó el tratamiento digital de las figuras. Los estudios se realizaron en el marco de una beca doctoral otorgada por el CONICET a la autora y de los proyectos PIP CONICET- 1293 y UBACYT F-042 dirigidos por M. Berón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnold III, JP. 1999 Tecomates, residential mobility, and Early Formative occupation in coastal lowland Mesoamerica. En: *Pottery and People: A Dinamic Interaction,* editado por J. M. Skibo, G. M. Feinman, pp. 157-170. University of Utah Press, Salt Lake City.

Babot, M. del P. 2003 Starch grain damage as an indicator of food processing. En: *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art*, editado por D. Hart y L. Wallis, pp. 69-81. Pandanus Books for the Centre for Archaeological Research and the Department of Archaeological and Natural History, The Australian National University, Canberra.

Babot, M. del P. 2004 *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispánico.* Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.

Babot, M. del P. 2007 Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En: *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas,* editado por M. B. Marconetto, M. del P. Babot y N. Oliszewski, pp. 95-125. Ferreyra Editor para el Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Barton, H. 2009 Starch granule taphonomy: the results of a two year field experiment. *Terra australis* 30:129-138.

Berón, M. A. 1994 El recurso y el método. Estrategias de movilidad y asentamiento en la Subregión Pampa Seca. *Arqueología* 4:213-234.

Berón, M. A. 1997 Mobility and subsistence in a semidesert environment. The Curacó river basin (La Pampa, Argentina). En: *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 10 (1994), editado por J. Rabassa y M. Salemme, pp. 133-166. Balkema Publishers, Holanda.

Berón, M. A. 2000 Implementación de diferentes vías de análisis para la contrastación de manufactura cerámica en grupos cazadores- recolectores pampeanos. En: *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Tomo 1:311- 336. Contribución arqueológica Nº 5. Museo Regional de Atacama.

Berón, M. 2004 *Dinámica poblacional y estrategias de subsistencia de poblaciones prehispánicas de la cuenca Atuel-Salado-Chadileuvú-Curacó, Prov. de La Pampa.* Tesis Doctoral inédita, FFyL, UBA.

Berón, M. A. 2007 Circulación de bienes como indicador de interacción entre las poblaciones de la pampa occidental y sus vecinos. En: *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frére, pp. 345-364. Sociedad Argentina de Antropología.

Berón, M. A. 2010 La producción de alfarería y su relación con las prácticas sociales de los cazadores- recolectores de la Pampa Occidental, Argentina. En: *Arqueología de la Producción. Volumen II de la serie "Producción y Tecnología"*, editado por E. Melgar y L. Manzanilla, coeditado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y la Universidad Nacional Autónoma de Méjico, Méjico. Enviado para su publicación.

Berón, M. A. y D. Mazzanti 2011 Diacríticos de interacción social y cultural trasandino. Las challas no son sólo ollas. Revista del Museo de La Plata. *Arqueología* 12 (86): 45R-46R.

Berón, M. A., L. Luna y R. Barberena 2009 Isotopic archaeology in the western Pampas (Argentina): preliminary results and perspectives. *IJOA* 19 (2).

Berón M. A., L. H Luna y R. Barberena 2013 Isótopos de oxígeno en restos humanos del sitio Chenque I: primeros resultados sobre procedencia geográfica de individuos. En: *Tendencias Teórico-metodológicas y Casos de Estudio en la Arqueología de Patagonia*, editado por A. F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tivoli, pp. 27-38. Altuna Editores. Museo de Historia Natural, San Rafael, Mendoza.

Bertoldi de Pomar, H. 1975 Los silicofitolitos: sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana* 19 (24):173-206.

De la Cruz, L. 1969 Viaje a su costa del alcalde provincial del muy ilustre Cabildo de la Concepción de Chile. En: *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias de Río de la Plata* 2, editado por P. de Angelis, pp. 7-491. Plus Ultra, Buenos Aires.

Fernández, J. 1988-1990. La Cueva de Haichol. *Anales de Arqueología y Etnología* 43-45(III): 539-580.

Fujiwara, H. 1982 *Study of plant opal analysis (4). Detection of plant opals in Jomon vessels in Kumamoto region*. Japanese Culture Science Institute (1):55- 56.

Giovannetti, M. A., V. S. Lema, C.G. Bartoli y A. Capparelli 2008 Starch grain characterization of Prosopis chilensis (Mol.) Stuntz and P. flexuosa DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America. *Journal of Archaeological Science* 35: 2973-2985.

Hajduk, A. 1981-82. Cementerio Rebolledo Arriba, Aluminé, Neuquén. *Relaciones* XIV(2): 125-145.

Haslam, M. 2004 The decomposition of starch grains in soils: implications for archaeological residue analyses. *Journal of Archaeological Science* 31:1715-1734.

Henry, A. G., H. F. Hudson y D. R. Piperno 2009 Changes in starch grain morphologies from cooking. *Journal of Archaeological Science* 36:915–922.

Hillman G. 1989. Late Palaeolithic plant foods from Wadi Kubbaniya in Upper Egypt: dietary diversity, infant weaning, and seasonality in a riverine environment. En: *Foraging and farming,* editado por D. Harris y G. Hillman, pp 207-233. One World Archaeology, Oxford,

ICSN 2011 The International Code for Starch Nomenclature. http://www.fossilfarm.org/ICSN/
Code.html (10/24/2011).

Illescas, F., A. Cañizo, M. G. Musaubach y M. A.Berón 2012 De ollas, aceites y otras yerbas. Análisis complementarios sobre alfarería pampeana. En: *Las manos en la masa. Arqueologías, Antropologías y otras historias de la alimentación en Suramérica,* editado por M. del P., Babot, M. Marschoff y F. Pazzarelli, pp. 389-407. Universidad Nacional de

Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades; Museo de Antropología UNC - Instituto Superior de Estudios Sociales UNT, Córdoba.

Jones, J. G. 1993 Analysis of pollen and phytoliths in residue from a colonial period ceramic vessel. En: *Current research in phytolith analysis: applications in archaeology and paleoecology,* editado por D. M. Pearsall y D. R. Piperno. MASCA Research Papers in Science and Archaeology 10: 31.

Korstanje, M. A. y M del P. Babot 2007 Microfossils characterization from south Andean economic plants. En: *Plants, people and places: recent studies in phytolith analysis,* editado por M. Madella y D. Zurro, pp. 41-72. Oxbow Books, Cambridge.

Madella, M. y C. Lancelotti. 2012 Taphonomy and phytoliths: A user manual. *Quaternary International* 275: 76–83.

Madella M, Alexandre A y Ball T. 2005 International code for phytolith nomenclature 1.0. *Annals of Botany* 96: 253-260.

Mansilla, L. 2006 Una excursión a los indios ranqueles. Edicol, Buenos Aires.

Martínez Crovetto, R. 1968 Estudios etnobotánicos III. Nombres de plantas y su utilidad, según los indios araucanos-pampas del oeste de Buenos Aires (República Argentina). *Etnobiológica* 12:1-24.

Mazzanti, D. 2007 *Arqueología de las relaciones interétnicas posconquista en las sierras de tandilla.* Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Musaubach, M. G. 2009 *Una mirada etnobotánica en el estudio de las sociedades cazadoras recolectoras de La Pampa (Argentina).* VIII Reunión de Antropología del Mercosur (RAM). Diversidad y poder en América Latina. Organizado por la Universidad de San Martín. Comunicación oral. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Musaubach, M. G. 2010 Plantas y dientes. Estudios arqueobotánicos en tártaro dental de cazadores recolectores pampeanos. En: *Libro del XVII CNAA. Arqueología Argentina en el bicentenario de la Revolución de Mayo, Tomo II*, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, pp.253-257. Zeta. Editores. Mendoza.

Musaubach, M. G. 2011 Tafonomía de microrrestos vegetales recuperados en un contexto de cazadores recolectores de pampa occidental. *Revista del Museo de La Plata,*

Arqueología 12 (86):57R-58R.

Musaubach, M. G. 2012 Potencialidad de estudios arqueobotánicos sobre tártaro dental de cazadores recolectores de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14, No. Especial: 105-113.

Musaubach, M. G. y M. A. Berón 2012 Cocinando en ollas en la pampa occidental. Datos desde la etnohistoria, el registro arqueológico y la arqueobotánica. En: *Las manos en la masa. Arqueologías, Antropologías y otras historias de la alimentación en Suramérica*, editado por M. del P. Babot, M. Marschoff y F. Pazzarelli, pp. 605-626. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades; Museo de Antropología UNC - Instituto Superior de Estudios Sociales UNT, Córdoba.

Musaubach, M. G. y A. Plos 2010 Conociendo las plantas de los cazadores recolectores de La Pampa. En: *Libro del XVII CNAA. Arqueología Argentina en el bicentenario de la Revolución de Mayo,* editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, Tomo II, pp. 1193-1198. Zeta. Editores. Mendoza.

Musaubach, M. G., M. Osterrieth y G. Erra 2010 Estudios arqueoetnobotánicos en la Localidad Tapera Moreira (Departamento de Lihué Calel, Provincia de La Pampa). Análisis fitolíticos en artefactos de molienda. En: *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana,* editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, Tomo I, pp. 77-86. Editorial Libros del Espinillo, Buenos Aires.

Musaubach, M. G., A. Plos, y M. del P. Babot 2013 Differentiation of archaeological Maize (*Zea mays* L.) from native wild grasses based on starch grain morphology. Cases from the Central Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 40: 1186-1193.

Osterrieth, M., M. Madella, D. Zurro y M. F. Alvarez 2009 Taphonomical aspects of silica phytoliths in the loess sediments of the Argentinean Pampas. *Quaternary International* 193(1–2):70–79.

Pearsall, D. 1989 *Paleoethnobotany. A handbook of Procedures*. Academic Press, California.

Petö, Á., F. Gyulai, D. Pópity y Á. Kenéz 2013. Macro- and micro-archaeobotanical study of a vessel content from a Late Neolithic structured deposition from southeastern Hungary. *Journal of Archaeological Science* 40(1):58-71.

Piperno, D. 1985 Phytolith taphonomy and distributions in archeological sediments from Panama. *Journal of Archaeological Science* 12(4), 247–267.

Piperno, D. 2006 *Phytoliths. A Comprehensive Guide for Archaeologistand Paleoecologist.* Altamira Press, San Diego.

Raviele, M. E. 2011 Experimental assessment of maize phytolith and starch taphonomy in carbonized cooking residues. *Journal of Archaeological Science* 38(10), 2708–2713.

Rodríguez Suárez, R. y J. Pagán Jiménez 2008 The Burén in Precolonial Cuban Archaeology. En: *Crossing the Borders: New Methods and Techniques in the Study of Archaeological Materials from the Caribbean,* editado por C. L. Hofman, M. L. P. Hoogland, A. L. Van Gijn. University of Alabama Press, Tuscaloosa.

Staller, J. E. y R. G. Thompson 2002. Multidisciplinary Approach to Understanding the Initial Introduction of Maize into Coastal Ecuador. *Journal of Archaeological Science* 29(1), 33–50.

Steibel, P. 1997. Nombres y usos de las plantas aplicadas por los indios ranqueles de La Pampa (Argentina). *Revista de la Facultad de Agronomía* - Universidad Nacional de La Pampa 9 (2):1-40.

Torrence, R y H. Barton 2006 Ancient Starch Research. Left Coast Press, Walnut Creek

Twiss, P. C. 1992 Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. En: *Emerging Issues. Advances in Archaeological and Museum Science Phytolith Systematics*, editado por G. Rapp y S. Mullholland, pp. 113–127. Plenum Press, New York.

Tyree, E.L. 1994. Phytolith analysis of olive oil and wine sediments for possible identification in archaeology. *Canadian Journal of Botany* 72: 499–504.

Van Der Plas L. 1962 Preliminary note on the granulometric analysis of sedimentary rocks. *Sedimentology* 1: 145-157.

Winton, A y K, Winton 1932 *The structure and Composition of foods* Vol II. (Cereals, starch, oil seeds, nuts, oils, forage plants). New York.

Zarrillo, S., D. M. Pearsall, J. S. Raymond, M. A. Tisdale y D. J. Quon 2008 Directly dated starch residues document early formative maize (*Zea mays* L.) in tropical Ecuador. *PNAS* 105(13):5006–5011.

Zeballos, E. 1960 *Viaje al país de los araucanos*. Hachette, Buenos Aires.

Zucol, A. F. y M. L. Osterrieth 2002 Técnicas de preparación de muestras sedimentarias para la extracción de fitolitos. *Ameghiniana* 39(3): 379-382.

Zucol, A., M. Brea y D. Mazzanti 2008 Análisis de restos orgánicos presentes en cerámicas arqueológicas de las Sierras de Tandilla (provincia de Buenos Aires, Argentina). En: *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles,* editado por M. A. Korstanje y M. del P. Babot, pp. 201-208. BAR International Series S 1870, Oxford.

PROCESOS DE SELECCIÓN DEL POROTO COMÚN EN LOS VALLES ALTOS DEL NOROESTE ARGENTINO EN TIEMPOS PREHISPÁNICOS. ANÁLISIS MICRO Y MACROSCÓPICO DE ESPECÍMENES ARQUEOBOTÁNICOS

SELECTION PROCESSES OF COMMON BEAN IN HIGH VALLEYS OF NORTHWESTERN ARGENTINA IN PREHISPANIC TIMES. MICRO- AND MACROSCOPIC ANALYSES OF ARCHAEOBOTANICAL SPECIMENS

Nurit Oliszewski[1]
María del Pilar Babot[2]

RESUMEN

El registro de *Phaseolus vulgaris L.* (Fabaceae, Faboideae) es recurrente en sitios arqueológicos sudamericanos incluyendo los del noroeste argentino. Sin embargo, los criterios botánicos tradicionales para la identificación taxonómica de la especie y sus variedades no han resultado siempre aplicables a los especímenes arqueológicos, dada la preservación diferencial de las distintas partes de la planta y su estado de conservación. Considerando un conjunto mayor de caracteres macro y microscópicos de las semillas, en este trabajo analizamos ejemplares recuperados en los sitios Cueva de los Corrales-1 y Campo del Pucará planteando la recolección y consumo de semillas silvestres y cultivadas en dos ámbitos próximos a la faja de selva mesotérmica tucumano-catamarqueña en Argentina.

PALABRAS CLAVE: *Phaseolus vulgaris*, Arqueobotánica, Noroeste argentino, identificación intraespecífica

ABSTRACT

Phaseolus vulgaris L. (Fabaceae, Faboideae) in archaeological sites of South America and Northwestern Argentina is frequent.

[1] Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES) - CONICET/Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. nuritoli@yahoo.com.ar

[2] Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES) - CONICET/Universidad Nacional de Tucumán. Instituto de Arqueología y Museo (IAM) - Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. pilarbabot@yahoo.com

However, traditional botanic criteria used for taxonomic identification and variety differentiation have not always been useful for archaeological specimens because of dissimilar preservation of plant parts and the state of conservation of the plant itself. Considering a broader set of macro- and microscopic seed characteristics, in this work we analyze specimens recovered from Cueva de los Corrales-1 and Campo del Pucará sites to propose the gathering and consumption of wild and cultivated seeds in two places close to the mesothermal forest of the Northwestern Argentina.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, Archaeobotany, Northwestern Argentina, intra-speciphic identification

I. EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE Phaseolus vulgaris L. Y LA PROBLEMÁTICA DE SU IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

El poroto común cultivado (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris* L.) (Fabaceae, Faboideae) evolucionó en múltiples centros de domesticación en Mesoamérica y el área andina sudamericana a partir de diversas variedades del poroto común silvestre; siendo el ancestro, en el noroeste argentino, *Phaseolus vulgaris* var. *aborigineus* Burk. (Berglund-Brücher y Brücher 1976).

El hábitat natural de las variedades silvestres se ubica en la faja de selva mesotérmica de la ladera este de los Andes (Berglund-Brücher y Brücher 1976), mientras que sus parientes domesticados constituyen cultivos mesotérmicos típicos de valles y faldas templadas (Parodi 1991). Sin embargo, en épocas prehispánicas las semillas de ambas formas llegaron a tener una amplia circulación fuera de sus ámbitos de crecimiento y cultivo, tal como lo atestiguan los hallazgos arqueológicos distribuidos en distintos ambientes dentro del área andina.

Los macro y microrrestos vegetales de *P. vulgaris* están representados a partir de ca. 11800 años AP, en el registro arqueológico del altiplano de Perú. Su presencia se hace ubicua en el área andina sudamericana hasta alcanzar las tierras bajas orientales ya en los primeros siglos anteriores a la era cristiana (Núñez y Santoro 1990; Pearsall 1994; Piperno y Holst 1998; Chevalier 1999; Del Puerto y Campos 1999; Kaplan y Lynch 1999; Piperno et al. 2000; Iriarte et al. 2001; Muñoz Ovalle 2002; Pearsall et al. 2004; Rodríguez Suarez y Pagán Jiménez 2005; Pagán Jiménez 2007; entre otros).

En Argentina las formas cultivada y silvestre de *P. vulgaris* han sido halladas en contextos ubicados en distintos ambientes, integrando en ocasiones, registros de agricultura temprana. Estos últimos en conjunto con los hallazgos más tardíos, atestiguan la perdurabilidad del consumo de esta fabácea en momentos prehispánicos. En las zonas prepuneña, puneña, de valles y quebradas y pedemontana del noroeste de Argentina, ambas variedades están registradas desde ca. 2500 años AP (Tarragó 1980; Pochetti-

no y Scattolin 1991; Capparelli 1997; Carrizo *et al*. 1999; Korstanje y Würschmidt 1999; Albeck 2000; López Campeny 2001; Babot 2004; Oliszewski 2005; Rodríguez *et al.* 2006; Babot y Haros 2008; Calo 2010; Miguez *et al.* 2012). Fuera de la región, los registros de *Phaseolus sp*. en las sierras centrales de Córdoba, y en San Juan y Mendoza datan desde ca. 2400 años AP en adelante (Albeck 2000; Lagiglia 2001; López 2007; Ots *et al*. 2010; Pastor y López 2012).

Los criterios botánicos tradicionales para la identificación taxonómica del poroto común y la diferenciación de variedades (Gentry 1969; Berglund-Brücher y Brücher 1976; Gepts 2002; por ejemplo) no han resultado siempre aplicables a los especímenes arqueológicos, dada la preservación diferencial de las distintas partes de la planta y su estado de conservación. Por lo general, las situaciones arqueológicas nos enfrentan con la identificación de semillas, y para esta parte de la planta se han descrito atributos de forma, color, patrón y tamaño que suelen verse afectados en mayor o menor medida por procesos post-depositacionales, incluyendo termoalteración, deshidratación natural, descomposición y fragmentación que afectan al registro arqueobotánico. Algunas investigaciones sobre los atributos microscópicos de las semillas han contribuido a resolver en parte esta situación (Pochettino y Scattolin 1991), pero mayormente se han centrado en los aspectos generales de los especímenes domesticados (Reichert 1913; Yánez-Farías *et al*. 1997; Piperno y Holst 1998; Korstanje y Babot 2007; entre otros). Recientemente, Lema (2009) efectuó un análisis tanto de semillas (caracteres macroscópicos) como de vainas (caracteres macroscópicos y micromorfológicos) de ejemplares de *Phaseolus* procedentes de diversos sitios del noroeste argentino.

En una primera etapa de nuestra investigación (Babot *et al.* 2007) planteamos un enfoque alternativo para afrontar la identificación taxonómica al nivel de especie y variedades a partir del análisis combinado de atributos macro y microscópicos cuali y cuantitativos múltiples. En este trabajo aplicamos los resultados de dicha investigación al análisis de ejemplares arqueológicos procedentes de dos sitios ubicados en la zona de valles y quebradas de las provincias de Tucumán y Catamarca (noroeste de Argentina)[10].

[10] Una versión previa de este trabajo fue presentada en la III Reunión Regional de Selvas de Montaña, realizada en San Salvador de Jujuy en agosto de 2002 (Babot *et al.* 2002), permaneciendo inédita. Parte de los resultados se citan en Oliszewski (2005).

Una vez determinadas las variedades discutimos en primer término consideraciones metodológicas referentes a: a) procesos post-depositacionales que afectan la preservación de los ejemplares y b) alcances y limitaciones de los análisis macro y microscópicos. En segundo término discutimos aspectos vinculados con los procesos prehispánicos de selección antrópica, uso y consumo de especies vegetales: a) la medida en que la variedad silvestre se mantuvo en uso una vez que ya se disponía de la forma cultivada y, por lo tanto, la manera en que los procesos de cultivo y recolección vegetal se combinaron y retroalimentaron y b) la naturaleza no lineal de los procesos de selección antrópica en sectores próximos a los hábitats naturales de crecimiento de las formas silvestres.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales arqueológicos

Las características de los ejemplares arqueológicos analizados se presentan en la Tabla 1. Todos ellos proceden de dos sitios arqueológicos próximos a la faja de selva mesotérmica tucumano-catamarqueña en el noroeste de Argentina (Figura 1).

Tres de los especímenes (1-CC1, 2-CC1 y 3-CC1), recuperados en estado deshidratado, provienen del sitio arqueológico Cueva de Los Corrales-1 (CC1), situado en la localidad de El Infiernillo, Tucumán, a ca. 3000 msnm (Figura 1). Se trata de una cueva ubicada en la margen oeste del río de Los Corrales, en la cual se detectó por una parte, una secuencia estratigráfica de 30 cm de potencia y por otra parte, catorce morteros confeccionados en la roca de base.

En casi todos los casos, dichos morteros presentan un relleno intencional compuesto por restos animales, vegetales y minerales, los cuales fueron puestos a presión y luego sellados por el agregado de un sedimento arcilloso. Las excelentes condiciones naturales de preservación permitieron la recuperación de una gran diversidad de restos arqueológicos orgánicos en CC1. Dicho contexto permitió definir que se trata de un sitio de actividades múltiples, aunque no estrictamente de una vivienda de uso permanente (Oliszewski *et al.* 2008).

La abundante evidencia arqueobotánica registrada tanto en estratigrafía como en artefactos de molienda, con especial énfasis en las plantas alimenticias, permite proponer que en Cueva de Los Corrales 1 se habrían llevado a cabo actividades de procesamiento, consumo y descarte de recursos vegetales (Oliszewski *et al.* 2008). Entre los macrorrestos se registró algarrobo *(Prosopis sp.)*, chañar [*Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart], poroto común *(Phaseolus vulgaris var. vulgaris L.)*, Cucurbita sp. y granos y marlos de maíz *(Zea mays L.)* (Carrizo *et al.* 2003; Arreguez *et al*. 2010; Lema 2012). Por otra parte, análisis de granos de almidón y cristales de calcio sobre dos molinos proporcionaron morfotipos asimilables a los de ejemplares modernos de maíz, pseudocereales

y tubérculos microtérmicos (Babot 2004).

En cuanto a su ubicación temporal, CC1 presenta dos momentos claros de uso: las primeras ocupaciones habrían ocurrido hacia ca. 2100 años AP, en momentos agro-pastoriles tempranos y la ocupación final, en momentos tardíos, hacia ca. 650 años AP (Oliszewski *et al.* 2008). Los especímenes de poroto común aquí analizados se asocian a los momentos finales de ocupación de CC1.

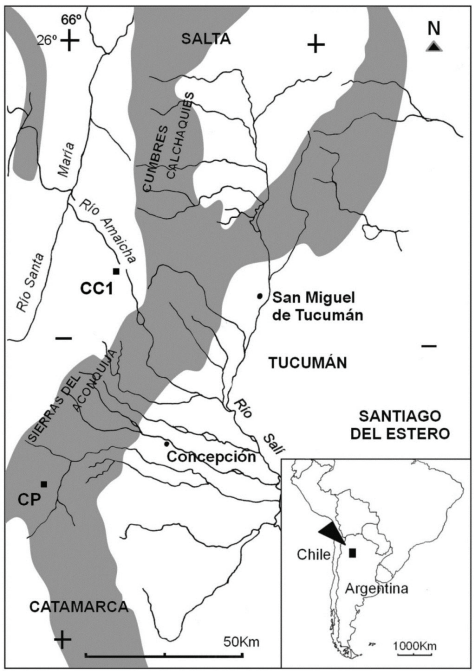


Figura 1. Localización de los sitios arqueológicos mencionados: Cueva de Los Corrales-1 (CC-1) y Campo del Pucará (CP). El sombreado indica la extensión de la faja de selva mesotérmica (Yungas) en el área de estudio (modificado de Babot y Apella 2003: 614).

N°	Parte representada	Estado	Procedencia
1-CC1	Fragmento de tegumento	Deshidratado	CC1. Relleno de mortero 3
2-CC1	Fragmento de cotiledón	Deshidratado	CC1. Relleno de morteros
3-CC1	Semilla completa	Deshidratada	CC1. Capa 5
1-CP	Cotiledón completo	Termoalterado	SCat.And.1-S. Nivel 12
2-CP	Cotiledón completo	Termoalterado	SCat.And 1-B. Nivel 9
3-CP	Semilla completa	Termoalterada	SCat.And.1-H. Nivel 10

Tabla 1. Macrorrestos de *Phaseolus vulgaris* de Cueva de Los Corrales-1 (CC1) y Campo del Pucará (CP)

La vegetación moderna en el área constituye una estepa arbustiva baja y en las partes altas de las sierras se desarrollan las gramíneas del pastizal de altura (Cabrera y Willink 1980).

Los tres especímenes de poroto restantes (1-CP, 2-CP y 3-CP), recuperados como restos termoalterados provienen del sitio arqueológico Campo del Pucará situado a ca. 1650 msnm, próximo a la localidad de Las Estancias (Andalgalá, Catamarca) (Figura 1) que estuvo habitado entre ca. 1750 y 1450 años A.P. (Núñez Regueiro 1998). Está conformado por numerosas unidades arqueológicas que presentan un patrón complejo recurrente: una depresión central rodeada por un anillo sobreelevado causado por distintas estructuras que lo bordean y limitan (Tartusi y Núñez Regueiro 1993). La identificación taxonómica permitió determinar la presencia de ejemplares macrobotánicos de *Zea mays var. minima, Acacia sp., Prosopis sp., P. nigra o P. alba, P. torquata, Phaseolus sp., P. vulgaris var. vulgaris, P. vulgaris var. aborigineus* y *P. vulgaris* indeterminado (Oliszewski 2004, 2005). La vegetación moderna en el área presenta en general el carácter de una estepa herbácea de altura, enclavada en una zona de contacto entre las provincias fitogeográficas del Monte y de las Yungas y el distrito Chaqueño (Núñez Regueiro 1998).

Metodología

La descripción macroscópica se realizó a ojo desnudo y con lupa binocular, registrando los caracteres cuali-cuantitativos de las semillas reseñados por Burkart (1952) y Singh et al. (1991): 1. longitud, latitud y grosor, 2. relación largo/ancho, 3. peso, 4. forma, 5. color, 6. textura, 7. superficie y, 8. anatomía externa del tegumento (hilo, arilo, micrópila, rafe, carúncula, chalaza y radícula) (Figura 3). Para la identificación de variedades se tuvieron en cuenta aquellos rasgos considerados diagnósticos a nivel intraespecífico (Babot *et al.* 2007): 1, 2, 3 y 8 del listado anterior -particularmente, presencia/ausencia de micrópila en las variedades *vulgaris* y *aborigineus*, respectivamente. Las variables dimensionales fueron medidas con calibre de precisión en aquellos casos en que el estado de preservación de los ejemplares lo permitió y con lupa binocular cuando el estado de preservación era muy frágil. Para la variable peso se utilizó una balanza de precisión Mettler H72, Switzerland (d=0,1 mg). La forma se determinó en base a la relación longitud/latitud en los casos en que fue posible. El color fue determinado utilizando Rock-Color Chart (1995) y Munsell Soil Color Charts (2000) sólo en los ejemplares deshidratados. Los caracteres externos del tegumento fueron analizados mediante lupa binocular.

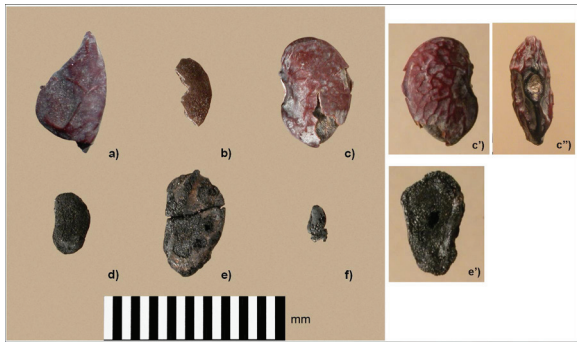


Figura 2. Especímenes de *Phaseolus vulgaris* de Cueva de Los Corrales 1 (CC1) y Campo del Pucará (CP): a) 1-CC1, b) 2-CC1, c) 3-CC1, c') vista frontal de la cara opuesta de 3-CC1, c'') vista lateral de 3-CC1,d) 1-CP, e) 2-CP, e') vista frontal de la cara opuesta de 2-CP, f) 3-CP

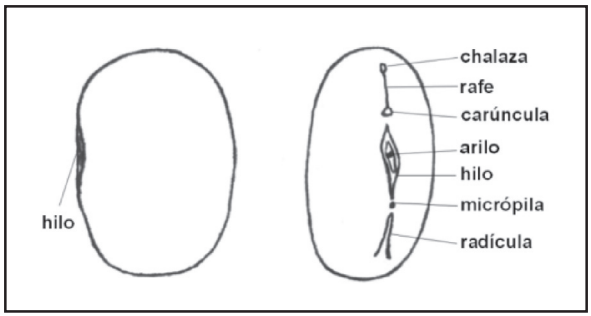


Figura 3. Caracteres macroscópicos de las semillas de *Phaseolus vulgaris.* Vista frontal a la izquierda, y lateral a la derecha (Tomado de Burkart 1952).

Para el análisis de los granos de almidón se obtuvieron muestras de las semillas, incidiendo suavemente con una punta o filo metálico en los sectores correspondientes a la ubicación de los cotiledones, o en tejidos adyacentes en caso de tratarse de tegumento, a modo de un raspado histológico. Esto permitió obtener fragmentos de tejido y material disgregado sin necesidad del uso de un mortero, previniendo así la pérdida del material por compresión y abrasión. En el caso de los ejemplares carbonizados, se obvió diafanizar para evitar la eventual modificación en las propiedades del almidón como resultado de la exposición a solventes orgánicos. El material extraído fue observado en microscopio petrográfico Zeiss-Axioskop con luz normal y polarizada entre 100 y 400X. Se decidió observar entre 20 y 50 granos por ejemplar arqueobotánico para evitar los daños excesivos resultantes del muestreo mecánico. Los caracteres cuali-cuantitativos examinados en los granos corresponden a lo establecido en Babot (2004, 2007), Loy (1994) y Piperno *et al.* (2000) y a las provisiones terminológicas del ICSN (2011) : 1.

largo y ancho, 2. relación largo/ancho, 3. multiplicidad y características de los gránulos o componentes de un grano compuesto *(component grain or component granule)*, 4. forma *(shape, two- and three-dimensional terms)*, 5. contorno *(margin or outline)* y fisuras *(cracks or fissures)*, 6. hilo *(hilum)* y lamella *(lamellae)* y, 7. cruz de extinción *(cross)* (Figura 4). Para cada muestra se estimaron los siguientes parámetros poblacionales según Babot et al. (2007): 8. largo y ancho máximo y mínimo, 9. relación largo/ancho máxima y mínima, 10. Media y Moda del largo, del ancho y de la relación largo/ancho, 11. distribución de formas mayoritarias con al menos un eje de simetría o asimétricas -elipsoidal de bordes redondeados , ovoide, esférica y arriñonada *(ellipsoid rounded off, ovoid, spherical, reniform)*- y distribución de formas complementarias con al menos un eje de simetría o asimétricas -lobulada irregular, amigdaloide, piriforme, poliédrica de vértices redondeados y plano-convexa *(pyriform, polyhedral, plano-convex)* (Figura 5), 12. relación granos simples/granos compuestos de tipo semi-compuestos *(simple starch grain/half-compound grain)* y, 13. presencia/ausencia de agregados *(compound starch grain de tipo aggregates or clumps)*.

De ellos, se tomaron como elementos diagnósticos a nivel intraespecífico (Babot *et al.* 2007): 1 y 8 -estas dos variables, relativas al ancho-, 2, 6, 9, 10 -esta última variable relativa al ancho y la relación largo/ancho-, y 11. Los granos de la variedad cultivada tienen una relación largo/ancho entre 1 y 1,42-1,63, salvo en el caso de los granos múltiples de forma lobulada irregular en los que el largo se encuentra incrementado. Tienden a ser poco alargados, poco más largos que anchos y levemente inequiaxiales, lo que está atestiguado por la Moda largo/ancho que se ubica entre 1,11 y 1,28. Este valor puede modificarse cuando abundan los granos supernumerarios lobulados irregulares que son alargados. La Media del largo/ancho no alcanza 1,30; la Moda del ancho supera los 14 µm y la Media supera los 16 µm, mientras que el ancho máximo puede superar los 30 µm. En las variedades silvestres los granos tienen una relación largo/ancho de entre > 1 y 1,84; tienden a ser alargados, más largos que anchos y destacadamente inequiaxiales, lo que está atestiguado por la Moda largo/ancho que se ubica entre 1,15 y 1,55. La Media del largo/ancho supera 1,40; la Moda del ancho es inferior a los 14 µm y la Media del ancho no alcanza los 15 µm, mientras que el ancho máximo no supera los 28 µm (Babot *et al.* 2007). En cuanto a la morfología de los granos, el almidón de la variedad silvestre tiene una apariencia general de heterogeneidad, irregularidad y asimetría del conjunto; la variedad cultivada se caracteriza por lo opuesto.

---

[11] Se emplean términos en castellano y, en los casos posibles, se proporcionan las equivalencias en inglés entre paréntesis, según el ICSN (2011).

[12] Previamente denominada "oval" en Babot et al. (2007).

[13] Un grano semi-compuesto corresponde a *"a grain that forms in a single amyloplast with two or more centers and two or more sets of lamellae that are then completely sorrounded by a larger, single, common set of lamellae"* (ICSN 2011).

Así, si bien se midieron 26 variables en total para el almidón, aquellas relacionadas con el ancho y con la relación largo/ancho en los granos son características y discriminatorias de la especie y sus variedades, poseyendo las restantes valor complementario (Babot *et al.* 2007). En los casos arqueológicos la estimación de las variables poblacionales es posible al recuperar conjuntos numerosos de granos de almidón, mientras que el hallazgo de granos aislados permite únicamente la medición de los atributos relacionados al largo, ancho y largo/ancho de cada individuo.

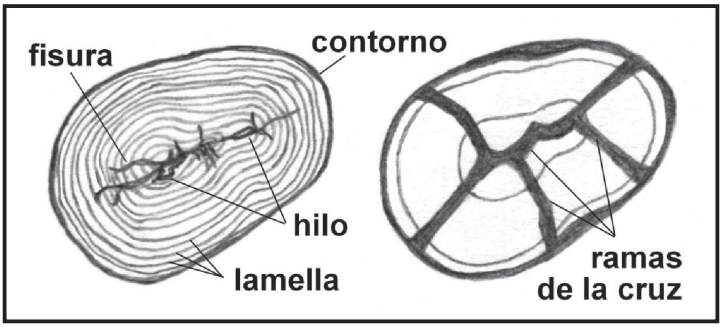


Figura 4. Caracteres de los granos de almidón de las semillas de *Phaseolus vulgaris*. En la Figura se representa un grano semi-compuesto integrado por dos gránulos originales recubiertos por grupos comunes de lamellas externas. Vistas con luz normal, a la izquierda, y polarizada, a la derecha.

Los análisis macro y microscópico se desarrollaron por separado y una vez finalizados, se cotejaron los datos obtenidos a partir de cada uno de ellos.

III. RESULTADOS

Las características macroscópicas de los ejemplares arqueológicos se resumen en la Tabla 2. Las dimensiones presentan valores muy variables que van desde especímenes muy pequeños (4 x 2,5 mm) hasta especímenes muy grandes (12,08 x 7,98 x 4,52 mm). En el caso del peso se observa por una parte, cuatro ejemplares con peso ínfimo (entre 4 y 10 mg); y por otra parte el caso de los ejemplares 2-CC1 y 2-CP que aún teniendo dimensiones similares no son equivalentes en peso, posiblemente debido a diferencias en el estado de preservación de los mismos ya que, el espécimen 2-CP que se encuentra deshidratado y termoalterado pesa la tercera parte que 2-CC1 que se encuentra levemente deshidratado. La morfología se corresponde con la típica forma arriñonada de *Phaseolus vulgaris*. El color sólo pudo determinarse para los ejemplares de Cueva de los Corrales-1 debido a que los de Campo del Pucará se encuentran termoalterados. En general, la textura y la superficie son similares en todos los especímenes (textura porosa y superficie uniforme) a excepción de los ejemplares 1-CC1 y 3-CC1, ya que el primero

exhibe textura rugosa y ambos presentan una superficie no uniforme. Los caracteres anatómicos del tegumento sólo pudieron ser observados en el ejemplar 3-CC1 debido a que en los otros casos no se preservaron (Figura 2).

Tomando en cuenta sólo las variables macroscópicas se puede afirmar con certeza que los ejemplares 1-CC1, 3-CC1 y 2-CP son cultivados en base a sus dimensiones y en el último caso también por la presencia clara de la micrópila. El resto de los especímenes pueden adscribirse, con reservas, al status silvestre en base a sus dimensiones.

A pesar del estado de deterioro diferencial de los ejemplares, aún en los especímenes carbonizados se preservó un número variable de granos de almidón. Su caracterización microscópica se resume en la Tabla 3.

Tanto la distribución de formas de los granos simples y semi-compuestos, así como los agregados, las características del contorno y la cruz de extinción y los parámetros cuantitativos están, en términos generales, ajustados en todos los ejemplares a los típicos del poroto común. En cambio, el estado de deshidratación dificultó, en la mayor parte de los casos, la visibilidad del hilo, lamella y fisuras naturales del taxón, no tafonómicas (Figuras 5 y 6).

Ahora bien, considerados en conjunto, los atributos cuali-cuantitativos microscópicos agrupan a 1-CC1, 2-CC1, 3-CC1, 2-CP y 3-CP como semillas cultivadas, y separan a 1-CP como una semilla silvestre (distribución de formas, largo/ancho máximo y mínimo, Media largo/ancho y Media del ancho) con algunas características de los ejemplares cultivados (Moda largo/ancho y ancho máximo), por lo que esta última podría corresponder a una forma intermedia (Figuras 5 y 6).

De los resultados precedentes se desprende que la determinación separada de variedades mediante análisis macroscópico, por un lado, y microscópico, por el otro, presenta diferencias (Tabla 4). Analizando caso por caso, se observa coincidencia en la determinación de los ejemplares 1-CC1, 3-CC1 y 2-CP como domesticados. En el caso del ejemplar 1-CP, el examen macroscópico lo adscribe a la categoría silvestre pero sólo en base a sus dimensiones, mientras que el análisis microscópico lo sitúa como intermedio entre los estados silvestre y cultivado. Los especímenes 2-CC1 y 3-CP son ejemplos de disidencias entre los dos tipos de análisis ya que, desde el punto de vista macroscópico serían silvestres, mientras que el análisis microscópico los coloca en el status de cultivados.

M	Medidas					Forma	Color	Textura	Superficie	Anatomía externa del tegumento[3]						
	Long (mm)	Lat (mm)	long/ lat	gros (mm)	Peso (mg)					hi	ar	mi	ra	ca	ch	rd
1-CC1	12,50	8,00	1,60	2,00	118,0	No determinable	5R 3/4 dusky red[1]	Rugosa	No uniforme	-	-	-	-	-	-	-
2-CC1	7,68	3,76	2,04	---	6,5	Arriñonada	7,5 YR 3/2 dark brown[2]	Porosa	Uniforme	-	-	-	-	-	-	-
3-CC1	12,08	7,98	1,51	4,52	228,4	Arriñonada	5R 3/4 dusky red[1]	Porosa	No uniforme	+	+	+	+	-	-	-
1-CP	6,58	3,96	1,66	1,70	10,0	Arriñonada	No determinable	Porosa	Uniforme	-	-	-	-	-	-	-
2-CP	11,32	6,48	1,75	2,00	66,1	Arriñonada	No determinable	Porosa	Uniforme	-	-	-	-	-	-	-
3-CP	4,00	2,50	1,60	---	4,0	Arriñonada	No determinable	Porosa	Uniforme	-	-	-	-	-	-	-

1 Rock-Color Chart (1995); 2Munsell Soil Color Charts (2000)

3 Anatomía externa del tegumento: hi: hilo, ar: arilo, mi: micrópila, ra: rafe, ca: carúncula, ch: chalaza, rd: radícula.

Tabla 2. Características macroscópicas de los ejemplares arqueológicos de Phaseolus vulgaris de Cueva de los Corrales-1 y Campo del Pucará.

M	N	Media largo	largo máx/mín	Moda largo	Media ancho	Ancho máx/mín	Moda ancho	x largo /ancho	largo/ ancho máx/mín	Moda largo/ ancho	simples/ semi-compuestos	Formas más frecuentes [1]
1-CC1	50	32,88µm	67,5µm / 10µm	25,75µm 45,15µm	23,03µm	37,5µm/ 8,7µm	24,06µm 28,21µm	1,40	2,25/1	1,16 1,29	0,92	Lobulada irregular, ovoidal, elipsoidal, piriforme
2-CC1	41	22,72µm	62,5µm / 5µm	15,39µm 14,71µm	16,38µm	47,5µm/ 5µm	12,52µm	1,40	2,63/1	1,11	1,07	Lobulada irregular, elipsoidal, irregular, poliédrica
3-CC1	50	15,59µm	40µm/ 5µm	13,77µm 9,29µm	11,77µm	23,75µm /5µm	8,93µm	1,32	2,18/1	1,13	2,4	Elipsoidal, piriforme, ovoidal, lobulada irregular
1-CP	41	21,70µm	62,5µm / 5µm	11,26µm 9,64µm 13,52µm	14,23µm	30µm/ 2,5µm	9,38µm	1,50	2,5/1	1,19 1,29	2,23	Ovoidal, elipsoidal, lobulada irregular, poliédrica, piriforme, plano-convexa
2-CP	26	20,65µm	60µm/ 5µm	9,38µm 19,42µm	15,8µm	55µm/ 3,75µm	9µm 12,52µm	1,38	2,5/1	1,33	2,13	Elipsoidal
3-CP	32	21,38µm	40µm/ 3,75µm	11,51µm 19,42µm 27,58µm	16,74µm	32,5µm/ 2,5µm	9,5µm 19,54µm	1,31	1,88/1	1,33	2,11	Elipsoidal, esférica, poliédrica

1 Representadas por más de tres granos de almidón. N: número de granos analizados por espécimen.

Tabla 3. Características microscópicas de los ejemplares arqueológicos de *Phaseolus vulgaris* de Cueva de los Corrales-1 y Campo del Pucará.

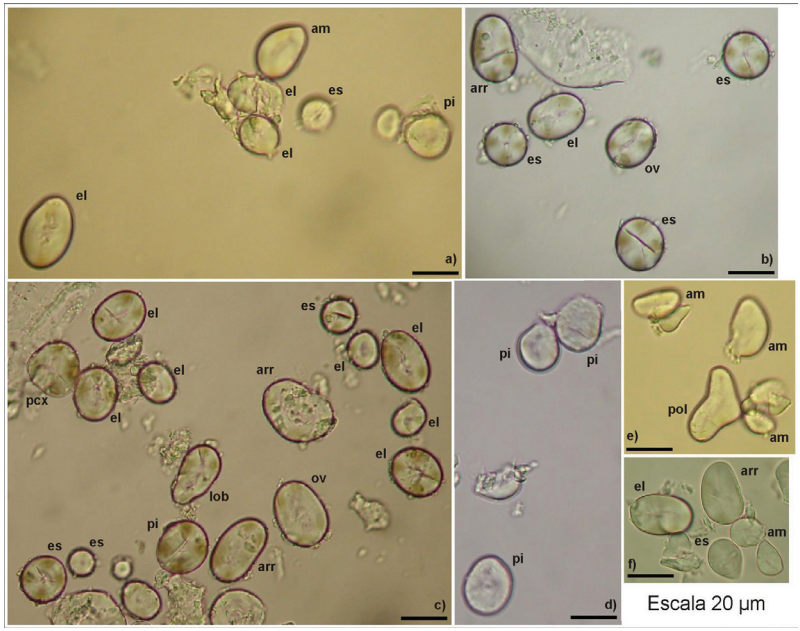


Figura 5. a-d) Granos de almidón modernos de *Phaseolus vulgaris var. vulgaris*, e-f) granos de almidón modernos de *Phaseolus vulgaris var. aborigineus*. Variación en la forma: am) amigdaloide (asimétrica), el) elipsoidal de bordes redondeados (simétrica), es) esférica (simétrica), pi) piriforme (simétrica), arr) arriñonada (simétrica o levemente asimétrica), ov) ovoide (simétrica), pcx) plano-convexa (simétrica), lob) lobulada irregular (asimétrica) y pol) poliédrica de vértices redondeados (simétrica o asimétrica).

N°	Análisis macroscópico	Análisis microscópico	Asignación taxonómica
1-CC1	Forma doméstica	Forma doméstica	*P. v.* var. *vulgaris*
2-CC1	Forma silvestre cfr.	Forma doméstica	Indefinida o con características intermedias entre *P. v.* var. *vulgaris* y *P. v.* var. *aborigineus*.
3-CC1	Forma doméstica	Forma doméstica	*P. v.* var. *vulgaris*
1-CP	Forma silvestre cfr.	Forma intermedia	Indefinida o con características intermedias entre *P. v.* var. *vulgaris* y *P. v.* var. *aborigineus*
2-CP	Forma doméstica	Forma doméstica	*P. v.* var. *vulgaris*
3-CP	Forma silvestre cfr.	Forma doméstica	Indefinida o con características intermedias entre *P. v.* var. *vulgaris* y *P. v.* var. *aborigineus*.

Tabla 4. Asignación de variedades de *Phaseolus vulgaris* a partir de análisis macroscópico y microscópico.

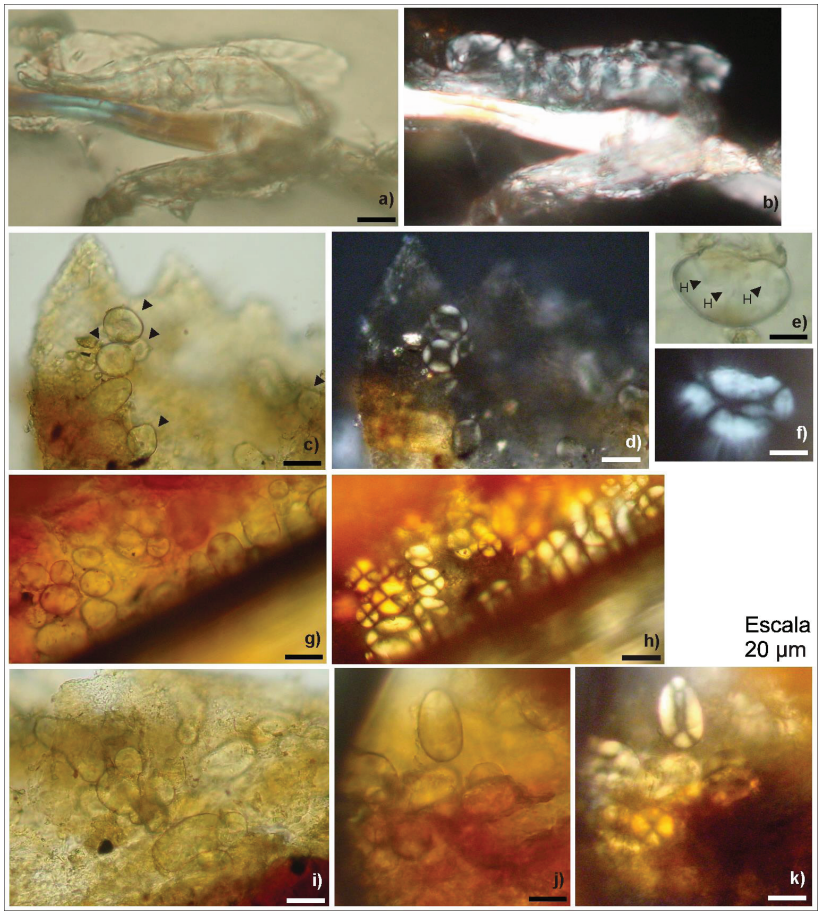


Figura 6. Microrrestos del espécimen arqueológico 1-CC1 (deshidratado). a-b) Elementos de conducción; c-d) granos de almidón intactos o con depresión en el sector del hilo y ausencia concomitante en la birrefringencia (flechas) debido a deshidratación; e-f) grano de almidón semi-compuesto (triple) lobulado irregular, aislado, en el cual se observan tres hilos (H); g-k) granos de almidón simples y semi-compuestos in situ en el tejido. Todos los granos, excepto e y f se encuentran in situ en el tejido. Vistas con luz normal y polarizada

Retomando las identificaciones problemáticas, y en un análisis de conjunto de los resultados obtenidos a partir de ambas estrategias, consideramos que el ejemplar 1-CP podría, efectivamente, corresponder a una planta con características intermedias, cuya situación indefinida justifica la presencia de atributos de ambas variedades (ver más adelante la discusión sobre variedades intermedias). Los ejemplares 2-CC1 y 3-CP po-

drían ser también plantas intermedias, aunque plantean otras consideraciones. En estos dos últimos casos podría tratarse de semillas provenientes de vainas inmaduras de poroto cultivado, lo cual explicaría a la vez, sus pequeñas dimensiones y sus atributos microscópicos típicos de la especie doméstica. Finalmente, los tres casos podrían, a su vez, ser considerados como indefinidos, al responder a variaciones intraespecíficas en los taxones que estudiamos, como ser plantas silvestres con almidones particularmente grandes y regulares o bien, plantas domésticas con semillas pequeñas.

IV. DISCUSIÓN

Un aspecto de la discusión derivado de los resultados obtenidos se refiere a consideraciones sobre la metodología utilizada. Así como las dimensiones y el peso a nivel macroscópico, algunos parámetros microscópicos (Moda del largo y del ancho de los granos de almidón) resultaron afectados por procesos post-depositacionales que generaron encogimiento, principalmente la termoalteración y, secundariamente, la deshidratación natural (ver Babot 2003 para el caso del almidón). En el último caso, la consideración de la relación largo/ancho resultaría más confiable que el uso de cada medida por separado.

Entre las variables cualitativas de las semillas, la forma no sufre cambios tan severos que no permitan su identificación, la textura y la superficie se ven afectados por procesos de carbonización, deshidratación, oxidación y mineralización. En el caso del color, el agente principal que lo afecta es la termoalteración al igual que en lo que hace a los caracteres externos del tegumento ya que, en los ejemplares termoalterados están completamente ausentes.

En el caso de los granos de almidón, la deshidratación por termoalteración y la deshidratación natural provocan la reducción de las máximas dimensiones (contracción); también ocurren fisuras y fracturas probablemente relacionadas con estallidos y alteraciones de la morfología original en el primer caso y fisuras, en el segundo. Asimismo, ambos procesos afectan de diferente manera las propiedades ópticas de los granos (intensidad y regularidad de la birrefringencia y de la cruz de extinción); no obstante, en algunos casos, aún dañadas, estas propiedades pueden ser útiles para la asignación taxonómica (Babot 2003). Así, en general, los granos de almidón de poroto afectados por la deshidratación natural presentan sectores deprimidos localizados que coinciden con la ubicación del hilo, observándose oscuros debidos a la pérdida de birrefringencia (Figura 6). Al almidón termoalterado le corresponde una pérdida de relieve o volumen del grano, coincidiendo con una pérdida parcial o general de la birrefringencia (sectores grises) que puede afectar a todo el grano o bien, a uno de los granos o componentes de un grano compuesto (Figura 7).

La pérdida de agua por deshidratación es un proceso reversible debido a la propiedad de higroscopia del almidón, mientras que el efecto combinado del calor más agua, aún al

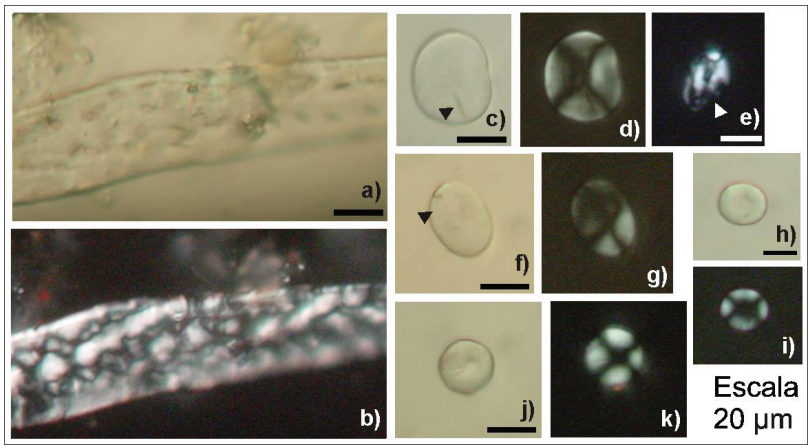


Figura 7. Microrrestos del espécimen 3-CP (termoalterado). a y b) Elementos de conducción; c-d) grano de almidón semi-compuesto (doble), arriñonado, con fisura (flecha), disminución general del relieve o volumen y disminución concomitante de la birrefringencia debido a deshidratación por la acción del calor; e) grano de almidón con fractura (flecha); f-g) grano de almidón semi-compuesto (doble), elipsoidal de bordes redondeados, con daños localizados en uno de los gránulos o componentes (flecha) correspondientes a disminución del relieve o volumen y disminución concomitante de la birrefringencia debido a deshidratación por la acción del calor; h-i) grano de almidón semi-compuesto (doble), elipsoidal de bordes redondeados, con depresión en el sector del hilo y pérdida concomitante en la birrefringencia debido a deshidratación; j-k) grano de almidón simple, esférico, con depresión en el sector del hilo y pérdida concomitante en la birrefringencia debido a deshidratación. Vistas con luz normal y polarizada

tratarse solamente de agua de hidratación, es irreversible deviniendo en la gelatinización que tiende a comenzar en la zona del hilo. No obstante, algunos granos de almidón, en un porcentaje minoritario, pueden sobrevivir en buenas condiciones a procesos severos como la termoalteración, aún a las temperaturas requeridas para la carbonización, tendiendo a la supervivencia diferencial de almidones medianos y pequeños (Babot 2003). Así, la cantidad y tipo de variable a ser observada en los granos afectados, dependerá de la intensidad y distribución del daño. Debe considerarse que algunos granos, denominados “almidones resistentes” (*resistant starch*, sensu ICSN 2011), pueden sobrevivir intactos a procesos muy agresivos.

Recapitulando, aunque ciertos atributos definitorios, macroscópicos y microscópicos, son muy nítidos cuando se analizan ejemplares actuales en buen estado de conservación, en los casos arqueológicos muchos se ven tan afectados por los procesos post-depositacionales que su uso es ambiguo. Sin embargo, el análisis conjunto de los rasgos macro y microscópicos disponibles en las semillas permite su identificación taxonómica

al combinar las dos estrategias independientes. Las variables dimensionales longitud, latitud y peso y la micrópila (variable cualitativa) resultan atributos macroscópicos claves para la identificación taxonómica. Desde el análisis microscópico, son definitorios los granos de almidón, completos o fragmentarios, que preservan algunos de los rasgos tomados como diagnósticos. Esto puede ser complementado con la estimación de valores poblacionales para lo cual se precisa de la recuperación de un número mínimo de granos. El análisis microscópico es igualmente aplicable a otros contextos tales como el estudio de residuos de uso y sustancias adheridas.

El segundo aspecto de la discusión tiene que ver con las implicancias arqueológicas de los hallazgos en lo referente a los procesos prehispánicos de selección antrópica, uso y consumo de especies vegetales. En primer lugar, el hecho de que la variedad silvestre de *Phaseolus vulgaris* se mantuviera en uso una vez que ya se disponía de la forma doméstica, muestra que los procesos de cultivo y recolección de especies o variedades afines, en lugar de oponerse, se combinaron y retroalimentaron. La implementación de ambas estrategias complementarias entre los grupos agro-pastoriles del NOA constituye un aspecto fuera de discusión para el caso de los recursos que nunca se domesticaron, como lo son los frutos comestibles de varias especies arbóreas. Sin embargo, aún resta evaluar en qué medida lo que proponemos para el caso del poroto común silvestre y cultivado, ocurrió también con otras especies macrotérmicas cultivadas como lo son el maní, la batata, la achira y la ajipa, entre otros. Para ello, el registro arqueológico de larga duración resulta particularmente apropiado. Un caso similar al de *P. vulgaris*, recientemente analizado por Lema (2010), es el de *Cucurbita maxima* y su forma antecesora silvestre *C. maxima ssp. andreana*. La autora ratifica propuestas previas, para ambos casos, sobre la existencia de complejos silvestre-cultivado-domesticado que tendieron a incrementar la variabilidad durante el primer milenio en el noroeste de Argentina.

Volviendo al caso que nos atañe, los ejemplares de *poroto* que hemos estudiado están indicando el conocimiento, no sólo de los recursos útiles disponibles en las Yungas, sino también de cómo manejarlos. Aunque los sitios arqueológicos de los que proceden se encuentran fuera de ese ámbito, la formación crece relativamente a corta distancia, en las quebradas de acceso al valle de Tafí (Tapia 1990) y en las cercanías de los sitios arqueológicos de Campos del Pucará, por lo que el proceso de recolección de ejemplares silvestres pudo ser bastante habitual y relativamente próximo, tal como lo documentado en el área durante el siglo XX . La gente habría favorecido la dispersión de las semillas silvestres ampliando su rango de expansión y permitiendo el entrecruzamiento con las semillas cultivadas. De este modo, se habría generado un *feedback* tolerado y permanente o continuo entre ambos tipos de *Phaseolus vulgaris*. Las prácticas de recolección podrían haber proporcionado plantas de la variedad *aborigineus* con caracteres deseables para cultivo y/o frutos para consumo directo. Todo ello podría haber resultado en plantas con variaciones en su fenotipo a un nivel macroscópico y/o microscópico, como en los casos de las semillas indefinidas que hemos documentado.

Al respecto, es interesante el aumento en la regularidad de la forma de los granos de almidón que tiene lugar en los ejemplares de la variedad cultivada. Si esto tuviera relación con una disminución de la amilopectina en favor de la amilosa en el almidón, como ocurre en otros taxones como *Zea mays* (Watson 1984), ello podría reflejar la tendencia a la selección de semillas silvestres y bajo cultivo más harinosas para la reproducción y consumo, junto a otros aspectos tales como la dormición y la menor capacidad de eyección de las vainas. Esta tendencia que notáramos durante el análisis de ejemplares modernos (Babot *et al*. 2007) se manifiesta también en las semillas arqueológicas. La preferencia por semillas de variedades harinosas constituye un aspecto importante a indagar en futuros estudios de distintos taxones. Recientemente, esto ha sido señalado para el caso de las razas harinosas de maíz con posterioridad a ca. 1500 años AP en el noroeste argentino (Oliszewski 2012).

La presencia de ejemplares cultivados y silvestres con algunas características intermedias también plantea la posibilidad antes aludida y la cuestión de que los procesos de selección y domesticación hayan sido actividades continuas en el tiempo y el espacio. De este modo, no pensaríamos en las semillas "intermedias" que hemos identificado como si se tratase de "eslabones perdidos" de un único proceso que condujo a la aparición del poroto doméstico, sino como un indicador de la naturaleza no lineal del proceso de selección antrópica, el cual pudo haber estado ocurriendo en múltiples puntos en el espacio y repitiéndose a lo largo de mucho tiempo, por lo menos en lugares próximos a los hábitats naturales de los diversos ancestros silvestres en América.

---

[14] Una estimulante discusión acerca de qué implica/implicó domesticar plantas en los Andes puede encontrarse en Lema (2012). Especialmente interesante es el concepto de "crianza" en contraposición al de "domesticación" en un marco en el cual se entiende a esta última como una práctica localmente situada.

[15] Berglund-Brücher y Brücher (1976) mencionan la realización de partidas destinadas a su recolección en el ámbito de la provincia de Catamarca, noroeste de Argentina.

Este último punto trae a colación la necesidad de estudios del almidón nativo de los distintos antecesores silvestres del poroto común y de sus formas cultivadas en América, pues debido a la variación en los ancestros, preliminarmente podría asumirse que estos tipos de estudios poseen un alcance regional. La replicación de los casos permitiría evaluar en un futuro si existen marcadores que puedan ser considerados de manera general para las variedades silvestres versus las cultivadas.

Agradecimientos
Agradecemos a los participantes del Taller Los Estudios Arqueobotánicos en Suramérica: Problemas y Actualizaciones realizado en agosto de 2012 en Santiago de Chile y a sus organizadoras, Carolina Belmar y Verónica Lema, por los estimulantes intercambios que tuvieron lugar en el transcurso del mismo que nos motivaron a profundizar en las discusiones de nuestra investigación. También a los evaluadores -Deborah Pearsall y Leandro Matthews Cascon- por sus valiosos comentarios que redundaron en el enriquecimiento de nuestro trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albeck, M.E. 2000 La vida agraria en los Andes del Sur. En: *Nueva Historia Argentina, Tomo I Los pueblos originarios y la conquista*, dirigido por M.N. Tarragó, pp. 187-228. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.

Arreguez, G.A., C.M. Gramajo Bühler y N. Oliszewski 2010 Utilización de recursos vegetales alimenticios en sitios arqueológicos de altura. El caso de Cueva de Los Corrales 1 (El Infiernillo, Tafí Del Valle, Tucumán, Argentina). En: *La arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, editado por S. Bertolino, G.R. Cattáneo, A.D. Izeta y G. Castellano, pp. 211-218. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Babot, M.P. 2003 Starch grain damage as an indicator of food processing. En: *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art,* editado por D. Hart y L. Wallis, pp. 69-81. Pandamus Books for the Centre for Archaeological Research (ANU), Canberra.

Babot, M.P. 2004 *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispánico*. Tesis para optar al Grado de Doctora en Arqueología. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán. Manuscrito.

Babot, M.P. 2007 Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En: *Investigaciones arqueobotánicas en Latinoamérica: estudios de casos y propuestas metodológicas*, compilado por M.B. Marconetto, M.P. Babot y N. Oliszewski, pp. 95-125. Ferreira editor para el Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Babot, M.P. y M.C. Apella 2003 Maize and bone: residues of grinding in North western Argentina. *Archaeometry* 45(1):121-132.

Babot, M.P. y M.C. Haros 2008 Un acercamiento al recetario puneño y sus contextos de uso: análisis de contenidos en recipientes cerámicos agropastoriles de Antofagasta de la Sierra. Trabajo presentado en las Jornadas de Arqueología del Área Puneña de los Andes Centro-Sur. Tendencias, Variabilidad y Dinámicas de Cambio (ca. 11000-1000 AP). En: *Libro de Resúmenes*, compilado por S. Hocsman, M.P. Babot y J. Martínez, pp. 60-61. EDUNT, San Miguel de Tucumán.

Babot, M.P., N. Oliszewski y A. Grau 2002 Análisis de caracteres externos e internos de Phaseolus vulgaris L. Una comparación entre sus formas silvestre y cultivada. En: *Resúmenes de la III Reunión Regional de Selvas de Montaña,* pp. 36-37. Centro Cultural y Museo "Jorge Pasquín López", San Salvador de Jujuy.

Babot, M.P., N. Oliszewski y A. Grau 2007 Análisis de caracteres externos e internos de Phaseolus vulgaris (Fabaceae, Papilionoideae). Una comparación entre sus formas silvestre y cultivada en el noroeste argentino. Argentina. *Darwiniana* 45(2):149-162.

Berglund-Brücher, O. y H. Brücher 1976 The south american wild bean (*Phaseolus aborigineus* Burk.) as ancestor of the common bean. *Economic Botany* 30:257-272.

Burkart, A. 1952 *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. ACME, Segunda Edición, Buenos Aires.

Cabrera, A. y A. Willink 1980 *Biogeografía de América Latina*. Monografía N° 13, Serie Biología, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.

Calo, M. 2010 *Plantas útiles y prácticas cotidianas entre los aldeanos al sur de los Valles Calchaquíes.* Tesis para optar al Grado de Doctora en Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Capparelli, A. 1997 *Reconstrucción ambiental de la instalación arqueológica Inka "El Shincal".* Tesis para optar al Grado de Doctora en Ciencias Naturales. Universidad Nacio-

nal de La Plata, La Plata.

Carrizo, J., S. Cano y M. Soler Nixdorff 1999 Recursos vegetales comestibles en el Valle de Tafí durante el Período Formativo: análisis arqueobotánico del sitio Casas Viejas - El Mollar (STucTav2). En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina,* editado por C. Diez Marín Tomo I: 65-73. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Carrizo, J., N. Oliszewski y J. Martínez 2003 Macrorrestos vegetales del sitio arqueológico Cueva de los Corrales (El Infiernillo, Tafí del Valle, Tucumán). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* n.s. 5(2):253-260.

Chevalier, A. 1999 De la pomme de terre à la coca: statut de l'archéobotanique au Pérou et revue critique des données. En: *L'Amérique du Sud des chasseurs-cueilleurs à l'Empire Inca. Actes des journées d'étude d'archéologie précolombienne*, editado por A. Chevalier, L. Velarde e I. Chenal-Velarde, pp. 43-61. BAR International Series 746, Cambridge.

Del Puerto, L. y S. Campos 1999 Silicofitolitos: un abordaje alternativo de la problemática arqueobotánica del este del Uruguay. En: *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América,* editado por C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto, pp. 141-150. Magna Ediciones para el Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Gentry, H.S. 1969 Origin of the Common Bean, *Phaseolus vulgaris*. *Economic Botany* 23(1):55-69.

Gepts, P. 2002 agronomy.ucdavis.edu/gepts

ICSN 2011 The International Code for Starch Nomenclature, (http://www.fossilfarm.org/ICSN/ Code.html), accessed (30/04/2012).

Iriarte, J., I. Holst, J.M. López y L. Cabrera 2001 Subtropical wetland adaptations in Uruguay during the Mid-Holocene: an archaebotanical perspective. En: *The environmental and cultural heritage of wetlands,* editado por B. Purdy, pp. 61-70. Enduring records, Oxbow Books, Oxford.

Kaplan, L. y T.F. Lynch 1999 *Phaseolus:* AMS radiocarbon dates and their significance for pre-columbian agriculture. *Economic Botany* 53:261-272.

Korstanje, M.A. y M.P. Babot 2007 Microfossils characterization from south Andean economic plants. En*: Plants, people and places:recent studies in phytolith analysis,* editado por M. Madella y D. Zurro, pp. 41-72. Oxbow Books, Cambridge.

Korstanje, M.A. y A.E. Würschmidt 1999 Producir y recolectar en los valles altos del NOA: "Los Viscos" como caso de estudio. En: *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América,* editado por C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto, pp. 151-160. Magna Ediciones para el Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Lagiglia, H.A. 2001 Los origenes de la agricultura en la Argentina. En: *Historia argentina prehispánica,* dirigido por E. Berberián y A. Nielsen, Tomo I, pp. 41-81. Editorial Brujas, Córdoba.

Lema, V. 2009 *Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano-planta en el desarrollo cultural prehispánico del noroeste argentino.* Tesis para optar al Grado de Doctora en Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Lema, V. 2010 Procesos de domesticación vegetal en el pasado prehispánico del noroeste argentino: estudio de las prácticas más allá de los orígenes. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXV:* 121-142.

Lema, V. 2012 Nuevas ideas sobre la domesticación, ¿nuevas ideas sobre el formativo? Aportes para una relectura crítica. En: *Precirculados del Taller de Arqueología del Período Formativo en Argentina.* 11 al 13 de abril de 2012, Tafí del Valle, Tucumán. www.ises.org.ar.

López, M.L. 2007 La producción de alimentos en las sociedades prehispánicas tardías de Córdoba. *Comechingonia virtual* 1:12-31.

López Campeny, S.M. 2001 *Actividades domésticas y organización del espacio. El sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Prov. De Catamarca).* Tesis para optar al Grado de Arqueóloga. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán. Manuscrito.

Loy, T. 1994 Methods in the analysis of starch residues on prehistoric stone tools. En: *Tropical Archaeobotany: applications and new developments,* editado por J. Hather, pp. 86-114. Routledge, Londres.

Miguez, G., G. Arreguez y N. Olisewski 2012 Primeros hallazgos de la forma doméstica del poroto común en el piedemonte tucumano (1º milenio d. C.). *Comechingonia, Revista de Arqueología* 15:307-314.

Munsell Soil Color Charts 2000 GretagMacbeth, New Windsor, New York.

Muñoz Ovalle, I.R. 2002 Uso de plantas en rituales funerarios del Período Formativo de

Arica. *Chúngara* 33(1):155-160.

Núñez, L. y C. Santoro 1990 Primeros poblamientos en el Cono Sur de América (XII-IX milenio a.P.). *Arqueología Americana* 1:91-139.

Núñez Regueiro, V.A. 1998 Arqueología, historia y antropología de los sitios de Alamito. Ediciones Instituto Interdisciplinario de Estudios Andinos (INTERDEA), Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Oliszewski, N. 2004 *Utilización de recursos vegetales en Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el Período Formativo (200 - 500 d.C.). Análisis de macrorrestos.* Tesis para optar al Grado de Doctora en Arqueología. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán. Manuscrito.

Oliszewski, N. 2005 Archaeobotany of archaeological sites from Northwest Argentina (1750-1450 B.P.): ceremonial use or rubbish dumps? *Vegetation History and Archaeobotany* 14:465-471.

Oliszewski, N. 2012 La variabilidad racial del maíz y los cambios sociales durante el 1º y 2º milenio d.C. en el noroeste argentino. En: *Las manos en la masa. Antropologías, Arqueologías e Historias de la alimentación en Suramérica,* editado por M.P. Babot, F. Pazzarelli y M. Marschoff, pp. 271-297. Imprenta Corintios 13, Córdoba.

Oliszewski, N.; Martínez, J. y M. Caria 2008 Ocupaciones prehispánicas de altura: el caso de Cueva de los Corrales 1 (El Infiernillo, Tafí del Valle, Tucumán). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 33: 209-221.

Ots, M. J., N. Oliszewski y J. García Llorca 2010 Consumo y descarte en agua amarga. Aportes para el estudio de estrategias alimentarias y de subsistencia prehispánica en el norte y centro de Mendoza. *Revista del Museo de Antropología* 4:65-80.

Pagán Jiménez, J. 2007 *De antiguos pueblos y culturas botánicas en el Puerto Rico indígena. El archipiélago borincano y la llegada de los primeros pobladores agroceramistas.* BAR International Series S1687, Archaeopress, Oxford.

Parodi, L. 1991 *Agricultura prehispánica*. Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy.

Pastor, S. y M.L. López 2012 Consideraciones sobre la agricultura prehispánica en el sector central de las Sierras de Córdoba (Argentina). En: *Arqueología de la agricultura. Casos de estudio en la región andina argentina,* editado por M.A. Korstanje y M.N. Quesada, pp. 208-233. Ediciones Magna, San Miguel de Tucumán.

Pearsall, D.M. 1994 Issues in the analysis and interpretation of archaeological maize in South America. En: *Corn and Culture in the Prehistoric New World,* editado por S. Johannessen y C. Hastorf, pp. 245-272. Westview Press, Boulder.

Pearsall, D.M., K. Chandler-Ezell y J.A. Zeidler 2004 Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* 31:423-442.

Piperno, D. e I. Holst 1998 The presence of Starch Grains on Prehistoric Stone Tools from the Humid Neotropics: indications of Early Tuber Use and Agriculture in Panama. *Journal of Archeological Science* 25:765-776.

Piperno, D., A. Ranere, I. Holst y P. Hansell 2000 Starch grains reveal early root crop horticulture in the Panamanian tropical forest. *Nature* 407:894-897.

Pochettino, M.L. y M.C. Scattolin 1991 Identificación y significado de frutos y semillas carbonizados de sitios arqueológicos de la ladera occidental del Aconquija, Prov. Catamarca, Rca. Argentina. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie) Antropología* 9(71):169-181.

Reichert, C.T. 1913 *The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species*, etc. Carnegie Institution of Washington, Publication 173, Washington D.C.

Rock-Color Chart 1995 *The Geological Society of America,* Boulder, Colorado.

Rodríguez, M.F., Z. Rúgolo de Agrasar y C. Aschero 2006 El uso de las plantas en unidades domésticas del sitio arqueológico Punta de la Peña 4, Puna meridional argentina. *Chungará* 38(2):257-271.

Rodríguez Suarez, S. y J. Pagán Jiménez 2005 Primeras evidencias directas del uso de plantas en la dieta de los grupos agroalfareros del oriente de Cuba. Catauro, *Revista Cubana de Antropología.*

Singh, S., P.M. Gepts y D.G. Debouck 1991 Races of Common Bean (*Phaseolus vulgaris,* Fabaceae). *Economic Botany* 45(3):379-396.

Tapia, M. 1990 Origen y domesticación de especies alimenticias en la Región Andina. En*: Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación.* Publicación de la FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Santiago de Chile.

Tarragó, M.N. 1980 El proceso de agriculturización en el Noroeste Argentino, zona valliserrana. En: *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 181-218.

Universidad Nacional de San Juan, San Juan.

Tartusi, M.R. y V.A. Núñez Regueiro 1993 Los centros ceremoniales del Noroeste Argentino. *Publicaciones del Instituto de Arqueología* 5. Serie Ensayos Nº 1. Tucumán.

Watson, S.A. 1984 Corn and sorghum starches: production. En: *Starch: chemistry and technology*, editado por R. Whistler, J. Bemiller y E. Paschall, pp. 417-467. Academic Press, Florida. Segunda edición.

Yánez-Farías, G.A., J.G. Moreno-Valencia, M.R. Falcón-Villa y J.M. Barrón-Hoyos 1997 Isolation and partial characterization of starches from dry beans *(Phaseolus vulgaris)* and chickpeas *(Cicer arietinum)*, grown in Sonora, Mexico. *Starch/Stärkë* 49(9):341-345.

TRANSCRIPCIÓN

MESA DE MICRORRESTOS.

Coordinadores: Alexandre Chevalier, Pilar Babot y Laura del Puerto

Alexandre Chevalier: vamos a invertir el orden de las ponencias para reservar la parte más teórica y más complicada en realidad para los que no están en fitolitos para el final, presentando casos específicos al inicio. Iniciaremos la sesión con una presentación de lo que son fitolitos o granos de almidón u otro tipo de microrrestos porque en realidad las únicas ponencias que tenemos giran alrededor de fitolitos, pero no quiere decir que no tenemos que mencionar o discutir muchos de los demás microrrestos, que de repente no vamos a tocar, por lo menos en las ponencias. Por ejemplo, estaba comentando a varias personas que me sorprendió que no haya palinólogos presentando, mandando proposiciones de ponencias. En realidad tiene que ver un poquito con la separación de las especialidades. Los palinólogos no son ni arqueólogos ni botánicos, y tienen sus propios congresos y también es un movimiento donde se ve incluso en Europa, por ejemplo, que hay menos palinólogos involucrados con la arqueología. Era un tema muy popular en los setenta hasta los ochenta, y desgraciadamente la gente que estaba muy activa se jubiló y por algunas razones, ya no hay casi nadie trabajando en arqueopalinología. En realidad, ya sabemos todos que los sitios arqueológicos no son los contextos más adecuados para hacer paleoecología, sin embargo con la palinología se puede llegar a información valiosa. Más bien que presentar lo que es un fitolito y grano de almidón, preferimos iniciar por casos específicos y discutir problemas relacionados con cada ponencia que vamos a escuchar esta mañana, dejando justamente para el final la discusión teórica sobre la clasificación y la descripción de estos microrrestos que está en debate dentro de la comunidad de los "fitoliticianos"…

Alejandra Korstanje: "cólogos"

Alexandre Chevalier: "fitoliticólogos", jajaja y los "granos de almidonólogos", algo así. Entonces, vamos a pasar a la primera ponencia de Alejandra Korstanje y vamos a tratar estos ejes que ven ustedes en pantalla. Entonces, uno de los primeros ejes que vamos a discutir con la primera comunicación es más bien los procesos de extracción y sobre todo la complementariedad de los datos, no solamente complementariedad de los datos de microfósiles, sino entre micro y macrofósiles en realidad. ¿No quieren agregar nada? ¿Pilar?…entonces Alejandra

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Usos del suelo, actividades domésticas y paisajes campesinos: problemas arqueológicos/ perspectivas interdisciplinarias (con énfasis en microfósiles)

Alejandra Korstanje, Patricia Cuenya y Mariana Maloberti

María Teresa Planella: Alejandra, este mismo tipo de trabajo ¿lo has hecho en algún sitio que tenga cierta connotación ritual? Para ver estas diferencias

Alejandra Korstanje: no, en realidad no. Si en sitios donde puede haber múltiples actividades y entre ellas rituales, como la ritualidad está muy relacionada con la vida cotidiana en el formativo, que es el periodo en el que especialmente trabajamos nosotros. Pero si hay recientemente una becaria que está trabajando con pipas y que está haciéndolo desde este punto de vista. Nosotros hemos seguido los trabajos de Aylen y del grupo de La Plata pero, bueno, no hay suficientes residuos de otro tipo como para trabajarlos y dijimos, "bueno probemos de trabajarlo, a ver qué pasa desde un análisis múltiple". Los resultados de Valeria Martín Silva son muy interesantes. Perdón, ¿ustedes saben que la mayoría de las plantas psicoactivas, por lo menos las que hemos muestreado nosotras, no tienen silicofitolitos, no? Así que no íbamos esperando eso, pero hemos encontrado, también en grandes frecuencias oxalatos. Todos de la misma forma, que no son fáciles de distinguir taxonómicamente, pero estando en ese contexto, podemos asociarlos a algunas de las plantas alucinógenas.

Gabriela Bertone: una consulta, ¿hay alguna metodología de extracción de esto para los sedimentos, o se ve todo el sedimento completo en conjunto con los microfósiles?

Mariana Maloberti: tenemos un protocolo de extracción para recuperar el conjunto de microfósiles, si lo montás directamente no vas a ver nada, sino que tenés que limpiar el limo, la arcilla, etc., pero siempre con esto que veíamos en la presentación, un protocolo de bajo impacto químico, porque acordate que vos querés recuperar diferentes cosas de diferentes composiciones entonces no puede ser muy agresivo, pero sí está este protocolo y está publicado también

Alejandra Korstanje: en general nosotros trabajamos los suelos del Noroeste argentino, son más bien arenosos, son poco arcillosos. Pero nos has tocado trabajar, con suelos que nos piden algunos colegas de la provincia de Jujuy que son muchos más arcillosos y ahí hay que hacer un cambio en el protocolo. De todos modos, siguiendo esta línea preferimos limpiar mucho, extender nuestro protocolo en el tiempo, hacer muchas más limpiezas, antes que ponerle rápidos químicos que quemen y destruyan lo que estamos buscando.

Gabriela Bertone: ¿Cómo hacer para ver fitolitos y también almidones? porque a veces los almidones son los que primero sufren. Por eso iba mi pregunta y sobre todo que nosotros tenemos suelos muy arcillosos, entonces a veces se complica un poco, por eso les pregunto. Y luego si habían pensado que los usos en los corrales y eso son rotativos, ¿no?, entonces a veces también se complica con respecto a eso.

Alejandra Korstanje: esto de encontrar a los almidones y fitolitos juntos fue una idea de Laura (Del Puerto). Realmente yo me acuerdo siempre el día en el laboratorio que Laura dijo: "los suelos de ustedes no tienen tanta arcilla, vamos a probar no poner agua oxigenada y cosas que destruyen los almidones", y funcionó en nuestro caso. A partir de ese ejemplo empezamos a pensar que era posible aplicarlo en otras más también.
Con respecto los corrales, era parte de la idea original, ya sabemos por estudios actualísticos, primero, que los campos de cultivo son usados después para que el ganado se alimente de los rastrojos de lo que quedó. Hay deposición de materia fecal en esos casos. Segundo, abonado directo, intencional. Y tercero, que los corrales abandonados son los mejores campos de cultivo. Se usan después como parcelas de cultivo. Ahí no nos queda otra que trabajar con frecuencias y comparativamente también con casos actuales. Son los mismos conjuntos pero hay más frecuencia, por ejemplo de esferulitas que de fitolitos. ¿Se entiende?

Gabriela Bertone: ¿Han hecho estudios de coprolitos arqueológicos de camélidos para ver los contenidos y compararlos?

María Bruno: mi pregunta es, bueno hablaron un poco de los almidones y el nivel de pH. Pero en el caso donde esperaban encontrar fitolitos de maíz, y no había, quiero saber si hicieron el análisis de los suelos mismos, no solamente para ver si los estaban fertilizando o algo así. Si ven diferentes resultados en los diferentes tipos de microrrestos basado en el tipo de suelo, como procesos tafonómicos, y si los fitolitos aparecen en suelos más arcillosos… (falla de sonido). Si se han enfocado en estas correlaciones para ver si están, los tipos de microrrestos que están encontrando...

Alejandra Korstanje: no, no hay diferencias. Esto es interesante porque nos damos cuenta de lo poco que sabemos sobre los procesos que realmente afectan a los microfósiles. Nosotros hemos hecho un trabajo inicial con Christine Hastorf, con James Coil y con Steve Archer, donde tratábamos de analizar para cada microfósil, sus problemas tafonómicos. Tafonomía tanto de laboratorio, como natural, en el campo. Y sobre eso nos hemos basado siempre, pero no cierra, o sea, los almidones particularmente (ustedes, el grupo que trabaja en almidones también nos puede ayudar a discutir esto) se conservan en lugares insólitos. Tanto que siempre pensamos ¿es contaminación?, no. Y chequeamos y volvemos a chequear y no es contaminación, están ahí. ¿Por qué? No están donde claramente hay humedad y calor conjuntos, pero si no, aparecen en lugares que nunca nos hubiéramos esperado. Y no hemos hecho hasta aquí observaciones empíricas y controla-

das, con estadísticas, porque no es nuestra línea de trabajo, pero por lo que observamos, podríamos decir que no hay una correlación entre el tipo de microfósil que se conserva y el tipo de suelo, por eso confiamos en el método. Es más bien el resultado de la actividad humana lo que nos provoca expectativas de que haya o no haya estos indicadores. Con respecto a si hicimos muestras comparativas con guano, sí. Por suerte tenemos, -esto también es importante-, un caso de control, uno solo. En la zona donde trabajamos hay muy poca conservación orgánica, son todos sitios de cielo abierto, mucho viento, aridez o sea; no es Perú, no es Chile siquiera, pero tenemos un caso en el alero de Los Viscos con muy buena conservación orgánica y entonces de ahí hemos tomado y hemos hecho controles arqueológicos, con muestras arqueológicas de todo esto que estamos hablando. Incluso granos de maíz antiguo para ver cómo eran los fitolitos de maíz en ese tipo de grano, hemos tenido el sueño también alguna vez de poder distinguir variedades de maíz, a partir de los fitolitos, por suerte nos despertamos…

Mariana Maloberti: para la primera pregunta María, me pareció que preguntaste si había correlación entre la clase textural y la presencia de determinados microfósiles. Siempre se cruza la información del análisis textural con los fitolitos, en mi caso yo tuve, en las muestras que analicé, una gran homogeneidad en la clase textural, eran todos franco arenoso, entonces no había posibilidad de variaciones, en general los suelos son bastante franco arenosos y se mantienen dentro de ciertos rangos, pero igual si observamos que el suelo es muy arenoso, ya se deciden previamente ajustes en el protocolo, por ejemplo tomar más muestras. Entonces capaz que hay un sesgo que no nos permite correlacionar claramente.

Aylen Capparelli: chicas, vos hablaste Ale que hacían ponderación de abundancia, digamos, más abundante, menos abundante. Yo quería saber de qué manera hacen esta ponderación. Cuánta muestra ponen en el porta objeto, cuántos campos de microscopio miran, si toman una muestra mínima y a partir de esa muestra mínima ponen la cantidad de taxa que aparecen. ¿Y cómo hacen el conteo de cada una de las cosas distintas que ustedes cuentan?

Alejandra Korstanje: a mí la cuantificación es la parte que menos me gusta pero la hago porque obviamente es necesario. En general en microfósiles hay dos formas clásicas de cuantificar: uno, contando una cantidad determinada, doscientos por ejemplo, cuatrocientos de acuerdo a algunos autores, o dos, haciendo una estimación del volumen de sedimento que se puso y de cuantos campos observamos. Nosotras seguimos ésta última, o sea seguimos el método de la alícuota; pesamos una gota de agua con sedimento que ya fue pesado en todas su fracciones previamente, medimos la superficie después de esa gota, contamos la cantidad de campos y hacemos la estimación de qué porcentaje de esa gota observamos y contamos cada uno de los microfósiles. Ahí no interviene para nada la parte taxonómica, o sea cuando contamos almidones, contamos todos los almidones, no contamos cuántos pueden ser de maíz, cuántos pueden ser de Solanum

o cualquier otra cosa. En ese sentido la cuantificación va para un lado, como para ver la frecuencia de las estimaciones comparativas (siempre es comparativo yo no puedo comparar un sitio con el otro, siempre comparo dentro del mismo sitio todo lo que estoy haciendo. A nivel de abstracción después si puedo, pero no cuantitativamente). Y después la parte de identificación taxonómica la hacemos aparte, buscamos cuales son los indicadores que tenemos cierta seguridad, tanto silicofitolitos como en almidones que son los dos únicos indicadores que realmente nos da alguna idea de especie, o de familia. Los otros son solamente presencia de "algo" que nos está indicando "algo", pero no de qué plantas estuvieron allí realmente. Y listo, decimos hay papa o hay maíz para el caso del almidón. Ya no contamos cuántos de maíz y cuántos de papa. Igual las frecuencias en general son bajas, salvo en estos casos que nos están indicando un alerta porque de golpe unas muestras tienen cientos de anillos de celulosa y otras no, o uno o dos; entonces algo diferente hay ahí. Estadística no hacemos por ahora, quizás las jóvenes generaciones tengan más energía para buscar el modo de obtener realmente resultados que valgan la pena hacerlo.

Aylen Capparelli: nada más para aclarar a ver si entendí bien. Me refería más que nada a cómo hacían la ponderación de abundancia de los distintos tipos de microrrestos más que de los taxa en cada uno de los tipos. O sea, que ustedes cuentan todos los distintos tipos de microrrestos que aparecen en esa gota de sedimento, no hacen muestra mínima ni nada. Y eso lo hacen con ¿cuántas gotas de sedimento?

Alejandra Korstanje: una. Y los campos varían y después hacemos la ponderación. Yo personalmente tomo veinte campos.

Aylen Capparelli: pero no analizan todos los campos de esa gota entonces..
Alejandra Korstanje: yo no analizo la gota completa. Pero como tenemos la superficie de la gota, después hacemos la extrapolación para el total.

Bernarda Marconetto: tengo una consulta con respecto a los microcarbones. Están viendo las terrazas de cultivo, cuando hicieron las muestras de control fuera del sitio, ¿vieron también? ¿No? Bueno, que suerte.

Alejandra Kostanje: en la laguna sí. Pero en otros sitios, en algunos sí pero no en frecuencias altas.

Laura del Puerto: a mí me encantan los análisis multi-indicador, será porque nosotros también trabajamos en contextos donde la evidencia es muy dura, muy escasa, muy esquiva, todo lo que se pueda cruzar siempre es bienvenido. Y lo que les quería preguntar es más que nada respecto a las otras partículas biosilíceas que ven, crisofitas y diatomeas. Primero, ¿cómo las están interpretando, si como riego o producto de la humedad del suelo? Y después me interesó la correlación entre crisofitas y nitrógeno, porque en

cuerpos de agua por lo menos la relación crisofita-diatomea se considera como un indicador de estado trófico, pero al revés, cuanto más crisofitas hay sobre diatomeas, se cree que el estado trófico es menor, por lo tanto se esperaría menos nitrógeno y fósforo. Entonces quería saber si quizás en suelos sea diferente y si tienen medido el suelo ¿Cómo hicieron esa correlación?

Alejandra Korstanje: en realidad esto es parte del trabajo que está en proceso y se está encargando Julieta Zapatiel. Hasta aquí hemos tomado lo que tenemos de referente bibliográfico que es, las diatomeas viven en cuerpos de agua, sabemos que hay algunas que no, incluso en algunas especies en ocasiones puede pasar lo mismo que estamos viendo con los almidones. Se sabe poco en realidad para lo que necesitamos para responder a nuestras preguntas. Por otro lado, no había estudios locales de diatomeas, las diatomeas son muy locales, había estudios generales del noroeste pero no para este valle, no para esta zona, y eso se está haciendo en colaboración con especialistas. Así que por ahora como está tomado como análisis múltiple nada más tomamos altas frecuencias de diatomeas como indicador de agua, y comparado con la muestra extra sitio. De las Crisofíceas que encima tienen distintos nombres (esa es otra de las cosas que es llamativa, ¿por qué todo el mundo las llama diferente?), se sabe menos aún. No hemos encontrado, aun en la Facultad de Ciencias Naturales -la carrera de Arqueología está dentro de la Facultad de Ciencias Naturales -con mucha biología básica incluso y sin embargo no hay nadie, o al menos no conocemos en la zona a nadie, que las esté estudiando particularmente. Pero hemos tomado esta información de Bolivia, del Lago Titicaca, del grupo de Binford, (no es el Binford clásico sino el otro, Michael) y estamos siguiendo esa línea. Mucho más no sabemos por ahora.

Verónica Lema: súper interesante el trabajo. Un par de cosas. Sí es cierto el tema de mirar plantas silvestres, así como se hace la ecología isotópica para después evaluar los isótopos estables, me parece que con el tema de microrrestos hay que hacer lo mismo. Nosotros también tendríamos de hacer lo mismo, nosotros también comenzamos a ver plantas silvestres que abundaban en los sitios y sobre todo las que tienen tubérculos y es como ustedes dicen, son súper parecidas a las formas domesticadas, entonces el poder diagnóstico de ciertos caracteres es dependiente de las colecciones de referencia. Cuando uno empieza a aumentar la colección de referencia es cuando uno comienza a darse cuenta de que muchas cosas diagnósticas caen. Por eso me parece bárbaro, en esto que venimos hablando en estos días de compartir base de datos y colecciones de referencia, que sería interesante cruzarlas, porque de pronto estamos haciendo cosas similares, probablemente los mismos taxa y poder unificar. Con el tema también de los canales de riego que van apareciendo también restos ahí, mi pregunta era cómo lo interpretan, desde dónde, sobre todo mi pregunta venía por el tema del traslado, la rotación y la traslación de los microrrestos dentro de los sedimentos. Es muy común que en los canales prosperen plantas escapadas de cultivo, pero pensar que eso se congeló y cayó ahí. ¿Dónde muestrean, cómo evalúan los canales de otras áreas? El tema de la trasla-

ción vertical, horizontal, los distintos procesos de dinámica fluvial.

Alejandra Korstanje: con respecto al estudio de plantas silvestres justamente fue a partir de los casos de análisis de plantas psicotrópicas que empezamos a decir "bueno, no nos alcanza la bibliografía, ni todo lo que hicimos nosotros, que es mucho". El trabajo que hicimos con Pilar Babot en su momento (2007) después se siguió ampliando. Como todas las cosas al principio te desanima y después le encontrás la vuelta y es mucho más interesante. Cuanto más nos damos cuenta de los poco que sabemos, sabemos más. En ese sentido estamos trabajando, y diría que más que ampliar la base de datos, nosotros necesitamos encontrar una forma de organizarnos para que incluso podamos hacerlas comparativas. Con respecto a los canales, los muestreamos igual que cualquier sitio arqueológico, o sea con los mismos cuidados, en distintas zonas de arriba a abajo. Tenemos de todos los tipos porque además hemos ampliado áreas de estudio. Ya no trabajamos sólo en nuestra zona, sino que trabajamos en Jujuy, en Salta, en Antofagasta de la Sierra, entonces los canales son distintos en todos lados, algunos son con piedras, otros son una marca en el terreno. No hemos tenido hasta ahora ninguno con base cubierta, tapado tampoco, por lo tanto la profundidad también puede variar. Pero es muy interesante ver en los perfiles que se hacen de los canales cuando uno puede identificar desde ahí, desde el perfil mismo cuándo es un canal y cuándo no. Después los microfósiles lo chequean, es evidencia independiente después.

Verónica Lema: en el sedimento uno puede ver paso de agua, y lo que aparece vos decís confirmaría. Esa asociación de microfósiles que es lo que te está representando, ¿por dónde ha pasado el canal? ¿qué te resume?

Mariana Maloberti: yo creí que preguntabas por el hallazgo de fitolitos de Cucurbitáceas en los canales. ¿No iba por ahí la pregunta? Decimos, ¿cómo explicar esto?, ¿son actuales, arqueológicos, son de arrastre actual? No está muy cerrada la discusión al respecto de los microfósiles en los canales, hasta ahora lo estamos tomando como cultivos que pueden escapar y la presencia allí lo indica. Lo que preguntas del circuito del canal, eso te lo puede indicar mejor las diatomeas, ahora hay una persona formándose en diatomeas así que, ninguna de las dos somos especialista en eso, no te podemos responder más allá de ello, pero se cree que puede haber una correlación de diferentes tipos de diatomeas de acuerdo a si el agua corre más fuerte, si está estancada, podemos tal vez delinear un circuito del agua a partir de las diatomeas. Y con respecto a la estabilidad de los fitolitos, siempre se habló de los fitolitos como muy estables en los suelos, sin embargo tienen el tamaño del limo así que pueden seguir los mismos procesos que este último, nosotros al comparar suelos del mismo sitio estamos estandarizando. Por eso es que no podemos extrapolar a otros lados y también al analizar los perfiles en el campo, te das cuenta si hay o no un lavado que pueden estar indicando procesos de traslación o no de los microrrestos.

Alejandra Korstanje: hay un trabajo de Lorena Grana que es una investigadora de Buenos Aires, en Antofagasta de la Sierra, donde ella sigue el curso de un canal, ha muestreado distintos lugares del canal, adentro, afuera, al medio, a los costados, etc., y ve la tasa de rotura de las diatomeas. Está muy interesante y es una alternativa metodológica para ver dónde el agua corre fuerte, porque se han roto esas diatomeas.

Pilar Babot: primero agradecerles porque me parece un trabajo muy sincero, porque siempre en los congresos vemos los mejores casos, son los casos de libro, casos que muestran que es la mejor de las técnicas, la que todo el mundo está buscando, entonces me parece muy importante que se sepa que hay casos que son negativos, hay casos que no van con las hipótesis de partida, que hay casos que cierran muy bien con la hipótesis de entrada, casos que dan cosas que uno no hubiera pensado, y también la fragilidad de la evidencia, que en algunos casos algún microfósil va a ser más útil que otro, en otros, tal vez ninguno nos da información, tal vez con otros recuperamos la totalidad. Me parece importante para desmitificar un poco, cuáles son los alcances y las limitaciones, que en su momento también hemos trabajado juntas, y para considerarlas en el caso de estudios arqueológicos en particular, hay que trabajarlos con la cabeza de arqueólogos, no podemos trabajar como biólogos, como geólogos, siempre referido a la problemática de estudio, siempre trabajando con hipótesis que se relacionan con los casos porque como bien decías cuando respondías las otras consultas, hay situaciones que no se explican por las expectativas de preservación fisicoquímica, de tafonomía, pero sin embargo cuando uno las comprende en cuanto a la cabeza del arqueólogo, empieza a entender el contexto, empiezan a tomar forma. Entonces, a veces le vamos a dar más importancia a la tafonomía por sobre las expectativas arqueológicas o, ¿cómo valoramos todo eso? Y creo que el trabajo de microfósiles en arqueología nos está enseñando que trabajar con expectativas arqueológicas es una buena herramienta, no es menos científico que otras líneas como la tafonomía.

Por otro lado, esta cuestión de la aplicación del protocolo de extracción múltiple, a mí me parece importante destacar que no todos los casos aceptan un protocolo de ese tipo. Entonces, que si bien es el mejor caso, es uno de los mejores protocolos posibles, para recuperar la totalidad de la evidencia, si estamos en un sitio que requiere mayor agresividad, bueno tenemos que trabajar con menor evidencia. Sacrificar algo. O trabajarlo por separado.

Por otro lado, ¿cuál es la resolución que uno obtiene cuando trabaja en el tiempo arqueológico? esa es una pregunta que siempre me estoy haciendo cuando trabajo con los residuos en las vasijas: a qué nos estamos refiriendo, a eventos, a una práctica de años, particularmente referido al caso de lo que ustedes interpretan como rotación de cultivos. Hasta dónde uno puede decir, en dos niveles separados, que se trata efectivamente de una rotación que es periódica, o si se trata de eventos que están separados en el tiempo, el cambio de uso de un recinto.

Alejandra Korstanje: el tema de la cronología y los eventos como marca Pilar es interesantísimo, y es de las cosas que seguimos trabajando para resolver. Como dije al principio sabemos más que antes. Antes no sabíamos que esos círculos eran realmente canchones de cultivo, ni qué especies se cultivaban, y mucho menos que podía haber dos eventos separados de alguna manera, por ejemplo maíz y quínoa. Quiero aclarar, para los que no conocen la zona, que la quínoa se había perdido totalmente allí; la gente no tenía memoria de su nombre siquiera, uno le decía "quínoa" y no sabían lo que era… Y el registro arqueológico por supuesto, tiene quínoa en todas partes. Entonces ese grado de resolución con la rotación particularmente es una buena pregunta ¿Es rotación o es alternancia? Hasta aquí no me preocupa mucho, o sea, hemos llegado a ver eso.., ahora, si fue en dos años, en seis años, en diez años; si cultivaron quínoa una temporada y la siguiente maíz, pasan a ser preguntas preciosas, que no se si las vamos a resolver. Sí nos interesa resolver, -volviendo a la discusión sobre si hay preguntas ambiciosas, y aclaro que para mí no, o sea, no hay preguntas ambiciosas, ya que nosotras nos preguntamos lo que nos mueve, lo que nos interesa saber, si lo vamos a lograr responder es otra cosa- nos interesa saber, decía, de qué época son los campos de cultivo. Si estuvieron en barbecho, cuántos años, todo eso es muy importante para las prácticas de uso que es nuestra gran pregunta.

A partir de la visita a Chiripa, allá con Christine Hastorf que estaba Melisa Goodman trabajando, tuvimos una conversación muy interesante, de esas que hay en el campo, y se nos ocurrió cómo hacer para fechar campos de cultivo. Y empezamos con esta metodología que no es de microfósiles - y por eso no la trajimos aquí-, pero es de fechar bajo los despedres. Exactamente, materia orgánica bajo los despedres para evitar que esté en contaminación, por la acción continua del ambiente sobre el suelo. Y nos ha dado resultados muy interesantes también. Y de vuelta, casos de libros, perfecto, esto pensamos; ¿era inca?, es inca, perfecto. Casos dudosos, era inca pero también antes había estado cultivando. Y casos en los que no sabemos qué está pasando. O sea, lo mismo, ¿no? Pero, insisto, nosotros tenemos que "empujar" lo más posible las metodologías para resolver nuestros problemas, seguir preguntándonos, más allá de lo que ya podemos resolver. Y después reconocer hasta dónde pudimos y hasta dónde no. Y también permitirnos imaginar un poco las cosas.., a veces, yo creo que somos muy estrictos. Si yo en las pipas del formativo encuentro oxalatos, que son de calcio, que son afines a cebil, ¿por qué tengo que seguir dudando? Es cebil, ¿no? bueno, puede haber sido otra cosa también parecida pero hasta ahora puede ser que sea cebil.

Pilar Babot: terminamos porque siguen las otras ponencias, pero decir que cuando uno trabaja con residuos, en realidad la expectativa es que cuando uno tiene mucho conteo, ahí es donde está la contaminación. Por ahí al revés del trabajo en suelos, trabajar con residuos está demostrando en todo el mundo que el conteo es siempre bajo. Entonces, es bueno que la experimentación acompañe, lo que empíricamente ya se viene haciendo. Por otro lado, es interesante, porque también es diferente (no sé dónde está Aylen),

el conteo en residuos, al tratarse de un número tan bajo, el conteo cambia, entonces la cuantificación en residuos es diferente a la cuantificación en suelos y sedimentos. Entonces, si en residuos hay conteos bajos nos deja más tranquilos que el conteo alto. Por otro lado, en los hervidos, los almidones, pueden preservarse en una proporción muy baja pero, con daños de hervido, con patrones típicos. Y con respecto a las muestras que ustedes habían obtenido de los fogones que son muestras tan lindas, realmente son como muestras de los calcinados, como los dry ashing, es como el proceso natural de calcinado. Es la muestra más linda para ver. Por eso que quizás resulta más distintiva con respecto a las otras que son muestras más sucias.

Alexandre Chevalier: a manera de conclusión antes de pasar a la próxima ponencia. No estoy de acuerdo contigo con esto de si es cebil o no. Lo dijiste tu misma, ampliando la colección de referencia uno se da cuenta de la redundancia de morfologías. No solamente de fitolitos, que ya lo sabíamos, pero también de los almidones. Que se suponía eran muy diagnósticos, no solamente hasta la especie, pero en realidad si con la ampliación de la colecciones de referencia nos damos cuenta que las morfologías son tan idénticas que en un suelo arqueológico resulta imposible poder distinguirlas, y atribuirlas claramente, tenemos un problema. Así que tanto por el carácter aleatorio del comportamiento humano, como de la preservación, prefiero ser bastante cauteloso en la determinación. Tomemos el caso del maíz que se encuentra tanto en el trópico húmedo, como a los 3000 metros de altitud: tiene fitolitos de glumas que son diferentes, y los fitolitos de los maíces de altitud no se parecen. Otro ejemplo, el globular equinado que se suponía era diagnóstico de palmeras que son oriundas del trópico húmedo, pero que yo encuentro en varios contextos y plantas de la costa, de medios áridos y húmedos. También me pareció interesante la comunicación porque abordó casi prácticamente todos los temas. Pero ¿cuál es su método de lectura? ¿cuentan hasta 200 células cortas, barren campos o una línea entera? Pregunto esto porque, en realidad todos tenemos casi una manera diferente de proceder. También es según el tiempo que tenemos a disposición, porque a veces no tenemos tiempo, entonces acortamos un poquito el trabajo. Y por fin, tu hablaste también del problema de clasificación y la manera de describir los morfotipos para que tengamos todos una manera idéntica de describirlos que sea entendible para todo el mundo Y por eso hemos puesto la comunicación de Zucol al final, que aborda este tema de clasificación, porque realmente es un tema importante. Porque no estamos siempre de acuerdo entre nosotros sobre la manera de describir y sobre qué poner en prioridad en la descripción.

Alejandra Korstanje: no recuerdo haber dicho nada de la clasificación. Por otro lado, en lo que parece que no estamos de acuerdo, si estamos de acuerdo. Yo también sigo determinando algunos taxones diciendo es posible que sea así, eso es lo que terminamos diciendo. Mi reflexión va un poco más allá, ¿no estamos exigiéndonos demasiado? porque además de que los oxalatos coinciden con cebil (pero podría haber redundancia), ¡todo el contexto indica que es cebil! Por eso es importante lo que acaba de decir Pilar,

es arqueológico, es contextual, no estamos haciendo botánica. Yo no estoy diciendo que es cebil solamente porque encontré eso. Es cebil porque toda la evidencia arqueológica del NOA de esa época, los relatos, etc., hablan del cebil, el cebil está presente, hay una tradición, hay una pipa de esa época. Hago el análisis, lo que encuentro es afín a cebil, ¿por qué no me animo a decir que es cebil? Eso es, ¿me entendés?, no me animo, no lo decimos. Porque sabemos que hay otra posibilidad que algún día se puede explorar. Pero hoy, es cebil, en el estado de conocimiento nuestro, hoy es cebil. Hay un público al que nos debemos también… Hoy estamos hablando entre súper especialistas, pero nosotros tenemos que comunicar a otra gente estas cosas, no podemos estar todo el tiempo diciendo "podría ser", "parece que", "a lo mejor", "afín".

Mariana Maloberti: igual, el hecho de que siempre cabe una posibilidad, está demostrado que siempre estamos agrandando las colecciones de referencia. Si sería algo definitivo, no estaríamos incorporando nuevas especies y viendo qué pasa porque ya sería definitivo.

Alejandra Korstanje: ¿por qué no nos arriesgamos a jugarnos un poquito más, sabiendo que en el estado de conocimiento actual esto es cebil? Decir, "mañana puede ser otra cosa", es diferente a nunca poder decir nada.

Verónica Lema: para reflejar justamente ese estado de conocimiento en los trabajos, y esto tiene que ver con la forma de escribir los trabajos también, con el espacio que tenemos para poder dar la información que también es escaso; ese estado actual se refleja sabiendo con qué colección de referencia cuenta el investigador. Por eso digo, decir "pueden ser estas plantas", si, ¿pero cuantas de esas miraste para saber si las tenés en el registro o no?, explicitando la referencia sabemos dónde está cada uno parado y podemos ser explícitos con lo que contamos y con lo que no, y listo.

Alejandra Korstanje: igual hay un sesgo enorme, podrían no haber usado las pipas para fumar ninguno de los psicoactivos que vamos a muestrear, podrían haber sido para jugar y ponían plastilina, que se yo. Igual nunca vamos a saber. Eso es a lo que voy, entonces nos jugamos.

Pilar Babot: ¿alguna otra consulta?

Milagros Colobig: sobre todo quería consultar sobre las espículas de espongiarios que nosotros en la región del NEA (Noroeste de Argentina) tenemos en abundancia. ¿Cómo las tratan?

Alejandra Korstanje: las ponemos porque es parte del conjunto.
Milagros Colobig: ah bien, gracias.
Pilar Babot: bueno les agradecemos… (Aplausos)

Microrrestos vegetales en contenedores cerámicos. Análisis arqueobotánicos en un contexto de cazadores recolectores de pampa occidental (Argentina).

María Gabriela Musaubach

Laura del Puerto: quería compartir contigo un par de experiencias, la primera es muy concreta tiene que ver con facilitar la observación, sobre todo cuando estás quitando adherencias y tratando de observar, que a veces son fragmentos que no querés quebrarlos ni rasparlos mucho para que no se rompan, pero también como tu decías se hace muy difícil la observación. Una cosa que nosotros hemos hecho es, además de preservar un preparado tal cual sale, someter la muestra a un baño de ultrasonido que te permite desagregar sin fracturar las partículas de cualquier tipo, entonces podés verlas completas, pero igual preservaría un preparado tal cual sale porque también te puede desarticular formas que también está interesante ver articuladas. Y después lo otro es que nosotros hacíamos un procedimiento muy parecido al que tu comentaste de tomar cara interna, externa, superficial y más profunda y comparar con los sedimentos de origen del tiesto y recientemente empezamos, sobre todo a partir de intercambios con Alejandro Zucol, a incluir también la matriz cerámica del tiesto en los análisis, y eso nos cambió algunas cosas. En principio también empezamos porque en los cortes de láminas delgadas se veían fitolitos, espículas de esponja y diatomeas que eran parte de la matriz de la cerámica, en muchos casos están incluidas como antiplástico, sobre todo las espículas y también algunos fitolitos porque no hay en la fracción mineral disponible, se pueden usar como antiplástico. Pero la verdad no fue tanto en eso que nos cambió la interpretación de las muestras, principalmente fue con las diatomeas. Nosotros en algunos casos habíamos interpretado que la alta abundancia en las muestras interiores podía representar que habían servido como contenedores de agua y después nos dimos cuenta de que en realidad procedían de la pasta. Entonces, eso no fue muy agradable porque tenés que ver más muestras, pero en algunos casos es necesario, sino es peor tener que después contradecirse uno mismo, que estos que eran de agua en realidad eran de la matriz. Eso es algo que nosotros aprendimos después de haber hecho muchas muestras.

Gabriela Musaubach: ¿y cómo procesan la matriz?

Laura del Puerto: mediante raspado y cernido para desagregar porque en la pasta es más difícil todavía poder observar las partículas porque están incluidas en la arcilla.

Alexandre Chevalier: sí, para ayudar también a extraer, puedes agregar bicarbonato de sodio para separar las diferentes partículas. Yo tengo un par de preguntas porque no lo dijiste, pero de repente, lo hiciste, y para descartar cualquier duda, vos hablaste del hecho de que estabas cepillando los fragmentos antes, pero en realidad ¿no los limpias

con agua destilada?

Gabriela Musaubach: no, una vez intenté con agua destilada y después me resultaba más difícil evaporar el agua, recuperarla y montar la muestra. Perdía más muestra y además barría con todo, con el residuo también, se me mezclaba el residuo con el sedimento del contexto.

Alexandre Chevalier: quizás para limpiar inicialmente la superficie, por la manipulación que realizó la gente…he visto que los fragmentos están anotados (siglados).

Gabriela Musaubach: si, están manipulados.

Alexandre Chevalier: han sido limpiados, manipulados por los arqueólogos con las manos, entonces todo esto influye en los microfósiles.

Gabriela Musaubach: lo que podía hacer es limpiar con agua destilada y después tomar la muestra comparativa.

Victoria Castro: tu señalabas que era muy posible que podían llegar fitolitos de gramíneas por el acarreo del viento, etc., en los hallazgos que tuviste. Claro, puede ser, hay muchos elementos que vuelan y se incorporan en los contextos, y nada más que un datito etnográfico, cualitativo, es que las poblaciones actuales de la Segunda Región de Antofagasta y de la Primera Región, sobre todo el Norte Grande, utilizan a veces algunos vegetales para procesar vegetales. Es decir el caso de gramíneas de altura que se utilizan en manojos para tostar quínoa, para tostar maíz, justamente en challas, en grandes ollas. Entonces nada más que para ampliarte el problema, por lo menos en el sentido de que tal vez, pudieron haber llegado de esa manera los silicofitolitos. Y está publicado. Se trata de *Pennisetum chilense*, de nombre común esporal o simbol en la segunda región

Gabriela Musaubach: muchas gracias, después le voy a pedir la cita.

Milagros Colobig: una acotación, vos mencionabas que habías encontrado en las vasijas una materia de coloración ambarina adherida a la superficie de los fitolitos. Comentarte que yo lo encuentro en sedimentos de la región de las Sierras de Tandilia. Porque vos estabas evaluando la posibilidad que sea producto de un proceso tafonómico, producto de la cocción. No sé si interpreté mal.

Gabriela Musaubach: esa sustancia color caramelo, como la que veían más colorada, también la encuentro en la molienda y también rodeando fitolitos de los sedimentos, como vos decís. Estoy limitada en poder decir si es de origen mineral, si formó parte de las cosas que metieron... porque posiblemente no sólo estaban preparando comidas, sino un remedio, o cualquier otra cosa. Si hay algarrobo o maíz, restos de alguna planta

alimenticia, propongo que allí estarían preparando algún alimento. Pero con las otras sustancias al no tener todas las evidencias para poder decir si es mineral, o si es vegetal por más que polarice, se ven igual que los carbonatos a veces. Gracias.

Pilar Babot: si, en muestras experimentales de hervido y de tostado estos residuos se producen, así que también, al igual que los fitolitos de Poáceas, pueden ser el resultado de la cocción. Y otra cosa, es lo mismo que al igual que la ponencia anterior, ¿a qué le vamos a dar más peso? Después, otra cosa que me resulta importante destacar es que, como en la ponencia anterior, no se usa solamente el indicador de microfósiles, sino qué otras líneas de evidencia: el estudio de ácidos grasos, el estudio de los contextos, la información arqueobotánica. Es la mejor manera de utilizar a los microfósiles en arqueología, sumar otras líneas de evidencia. Con respecto al baño de ultrasonido, como técnica de muestreo, su problema es que uno pierde la memoria de la ubicación del residuo, lo que hace es promediar la cara interna, con la fractura y la cara externa, después hay que separar, es como más complicado. El muestreo estratificado por sectores, permite tener más memoria del origen de las muestras, y por otro lado, que esta cuestión de muestrear superficie interna, superficie externa, que es lo que uno muestrea en el artefacto que está estudiando, también es un diseño que tiene ver con las hipótesis que uno maneja sobre cómo se usaban los artefactos. Porque lo que uno va a encontrar en el mango de un artefacto es una cosa, lo que uno va a encontrar en la parte activa es otra, y lo que uno puede encontrar en la cara externa de la cerámica puede ser un mismo contenido que se ha chorreado durante el proceso de servido. Entonces, de nuevo hay que trabajar con la cabeza arqueológica y no descartar el dato del residuo, porque en la cara externa haya una señal que se le parece.

Alejandra Korstanje: yo me quedé un poquito "colgada" con lo que dijo Laura, en realidad la pregunta es para las dos si se puede. Es acerca de las diatomeas, no se me ocurre cómo entran al contexto interior de la pieza las diatomeas que están en la pasta, salvo que sean pastas muy frágiles que se estén deteriorando. Esa es la pregunta. Si el pulido es fuerte, si la cocción de la cerámica es muy buena, a mí no se me ocurre como las diatomeas entran a contenerse en lo que se coció.

Laura del Puerto: no es que se mezclen en lo que se coció, sino que la estás levantando al extraer la muestra, cuando raspás. Y en particular hay un tratamiento de superficie, el engobe, que después de que está pronta la cerámica lo que se agrega es arcilla con agua mucho más diluida para darle impermeabilidad. Las diatomeas pueden venir con la arcilla misma o también puede estar con el agua que se utiliza para el procedimiento.

Gabriela Musaubach: no he observado diatomeas aunque esperaba encontrar. Principalmente aparecen restos de tejidos aglutinados, algunos que parecen restos de almidones, que faltaría teñir para confirmar su identificación, los silicofitolitos, los granos de almidón y los hongos. Para saber si es un carbón mineral o algo vegetal, la presencia de

hongos me ayudan a corroborar eso, aquí hay algo orgánico, algo está comiendo.

Alejandra Korstanje: respecto a los hongos, quizás con el tiempo son tus aliados, quizás te ayuden a responder otras cosas. Esta es una pregunta de taller para todos. Un poco por las experimentaciones que hicimos, el tema de los fitolitos opacos, con borde caramelo ¿alguien sabe si los están estudiando, haciendo experimentación de largo plazo con este tema? Para no replicarlo… sino, hay que hacerlo, porque no estamos entendiendo cómo aparecen y de qué aparecen.

Pilar Babot: que yo sepa de largo plazo no, pero si están apareciendo en los ensayos de cocción, después en las muestras de residuos aparecen.

Alejandra Korstanje: que aparecen sí, pero ¿qué los provoca?

Pilar Babot: es la materia orgánica que en los protocolos de bajo impacto no es eliminado por completo, por lo menos en el caso de la cocción directa.

Alejandra Korstanje: me parece que hay que estudiarlos más, porque como dijo Milagros, aparecen también en los suelos naturales, en sedimentos que no han sido perturbados por ninguna actividad humana. Pero también se han usado para fechar las inclusiones y aparecen post protocolos de alto impacto químico y a mí me parece que sabemos poco de eso y que pueden ser indicadores de algo que se nos está esquivando, me parece interesante.

Alexandre Chevalier: los fitolitos oscuros son quemados. Es un indicador de incendio o fuego, por eso también los fitolitos que tienen los bordes bien marcados provienen también de una quema, de fuego.

Nurit Oliszewski: vos dijiste que encontraste fitolitos o almidones de maíz, o sea inequívocos. ¿Cómo impactó en el equipo esto? Estamos hablando de un grupo cazador-recolector, ¿cuáles serían las implicancias? ¿qué estás pensando?

Gabriela Musaubach: Mónica Berón, mi directora, quien realizó las excavaciones en la Localidad arqueológica Tapera Moreira, propone vectores de interacción hacia el oeste, con el otro lado de la cordillera, a través de distintas evidencias, desde la cerámica, aros y otros indicadores que han aparecido en sitios chilenos y que son similares a los que aparecen en los sitios del área en estudio. Sumado a los datos que tomé al escuchar la ponencia de ayer sobre evidencias de maíz en Chile, estos datos contribuyen en las explicaciones. Porque al principio, en mis investigaciones yo quería estudiar la relación de las sociedades cazadoras recolectoras con los vegetales silvestres, con la idea de que eran cazadores recolectores que aprovecharon el ambiente semidesértico de La Pampa. El haber encontrado el maíz se relaciona con el resto de las investigaciones que se están

realizando, pero a nivel del tema del maíz propiamente dicho, tengo que pensar las relaciones con el sur de Mendoza, con Córdoba, con Neuquén y con lo que está pasando en provincia de Buenos Aires, donde también están las ollas tipo "challas". Para conocer un poco del lado botánico desde dónde estaría viniendo este maíz, para poder contrastarlo con la colección de referencia (no se entiende bien el audio). En las evaluaciones de un trabajo que hicimos con Pilar Babot y Anabela Plos, sobre la colección de referencia de almidones de gramíneas silvestres nativas, nos preguntaban sobre los tipos de maíces de la zona. En el trabajo vimos que los granos de almidón de las gramíneas del género *Andropogon*, son minúsculos, que casi no se pudieron muestrear, y las sugerencias/preguntas de los evaluadores fueron si habíamos hecho colecciones de referencia de la zona, de las variedades de maíz. Entonces les contestamos que no hay maíces de la zona y que no sabemos fehacientemente de dónde los estarían trayendo con fe cierta. Pero pusimos las imágenes de los almidones arqueológicos para que tengan la referencia de con qué estábamos contrastando.

Nurit Oliszewski: es que yo pensé exactamente lo mismo, inmediatamente cuando vos expusiste se me vino a la cabeza el norte de Mendoza. Y quería plantear en el taller, el tema del maíz, obviamente desde lo macro y lo micro, con el famoso límite de la zona de agricultura, por lo menos lo que se hablaba en Argentina, porque a mí también me ha pasado al analizar maíces de Cuyo, del norte de Mendoza, donde tienen montones de granos de maíz y poroto que no existen razas nativas, no existe nada, entonces ¿con qué los comparamos? Me parece importante que quede planteado.

Stella Rivera: un comentario por el tema del maíz, en la provincia de Buenos Aires el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, es el más antiguo, donde se empiezan los estudios agronómicos en la República Argentina es de ahí, y ahí hay un registro y colección de maíces de todo el país y de países limítrofes, digo como colección de referencia. Y la actual directora, la Dra. Mary Molina, su tesis fue sobre el maíz histórico en todo el país. Esto está en Lomas de Zamora.

Felipe Trabanino: mi pregunta es sobre la cerámica. ¿Cómo escogiste tus tiestos? dices que tienes como dieciseis y estás aumentando, ¿en función de qué los escogiste?, ¿profundidad, contexto?, ¿son de ollas?, ¿cuál es la cerámica que te está dando más información?, ¿qué cerámica no te está dando información? Y eso es muy importante para los que quisiéramos hacer un tipo de estudio así en el futuro y tenemos cuarenta mil tiestos. Gracias.

Gabriela Musaubach: la verdad el número final de fragmentos no me lo acuerdo pero son cientos, 200, están todos en un armario separados por grupos cerámicos. De ellos, vi de cada grupo cerámico los que mayor cantidad de residuos tenían, al observarlos bajo la lupa. Aparecieron fitolitos en los que no tenían los residuos, por ejemplo, en fragmentos que también corresponden al grupo de las ollas, de las "challas", tienen la

mayor cantidad de microrrestos y evidencias, en otros que no tenían residuos no aparecía nada. Entonces al elegir en el muestreo entre los que tienen y no tienen residuos obviamente elijo los que tienen restos. Y con respecto a que dan lo grupos cerámicos, depende mucho. El grupo cerámico que más microrrestos tiene y que lo puedo relacionar con el resto del contexto de los sitios de Tapera Moreira son las "challas", los otros son a veces un solo fragmento por grupo cerámico entonces digo lo que me apareció en ese fragmento y nada más.

Laura López: retomo de nuevo lo del maíz contestando también a Nurit. Nosotros en Córdoba tenemos maíz temprano en fitolitos, nuestros cazadores recolectores no tenían cerámica, pero sí los sacamos de instrumentos de molienda y sí de un entierro a partir de tártaro dental y tal como Nurit dijo, nosotros vemos a Mendoza, estamos tratando de irnos hacia allí con el tema de la dispersión agrícola. Es un tema amplio, no estamos diciendo que hayan cultivado estas personas pero sí que de alguna forma estaban teniendo contacto, porque tenemos evidencia de recorridos muy amplios a partir de otro material arqueológico, pero prácticamente siempre desde el oeste. Entonces creo que nosotros, Mendoza y lo que nos está indicando algo más que el Noroeste como ayer estábamos hablando, porque me parece que sería interesante comenzar a ver todo un recorrido de esta dispersión, especialmente del maíz y que parece haber sido un poco más allá que un simple alimento, especialmente si sale en estos contextos rituales como enterratorios.

Procesos de selección del poroto común en los valles altos del Noroeste Argentino en tiempos prehispánicos. Análisis micro y macroscópico de especímenes arqueobotánicos.

Nurit Oliszewski y María del Pilar Babot

Christine Hastorf: gracias, muy interesante esta comparación entre semillas del mismo lugar. Dos aclaraciones: una es si el almidón de poroto de esta clase ¿es sistemáticamente más grande? y ¿tienes ejemplos de otras zonas? porque en Argentina crecen silvestres, pero tienes otros ejemplos de Colombia, Ecuador, Perú, hay varios lugares, y ellos también tienen granos pequeños probablemente y mi pregunta es cuándo están fuera de lugares silvestres ¿tienen almidones específicamente domesticados?

Pilar Babot: la variedad *vulgaris*, era domesticada y cultivada, los granos tienen un rango de tamaño que es superior o más amplio que el de los silvestres, pero no es tan indicativo el largo de los granos como la relación entre el largo y el ancho. Porque los granos de *vulgaris* son, por lo general, formas más simétricas, los atributos tienen que ver con las dimensiones pero se reflejan en la forma, son granos que son un poco más largos que anchos. Es decir, que tienden a ser equiaxiales o levemente inequiaxiales, esto hace que sean bien redondeados o bastante simétricos con, por lo menos, un eje de simetría. En el caso de la variedad aborigineus tienden a ser bastante más largos que anchos, entonces, son granos más delgados, y la relación entre el largo y el ancho es muy buen parámetro, que parece resistir mejor a la carbonización, que midiendo solamente el largo o el ancho. Y la otra era….

Christine Hastorf: cuando ustedes están por fuera de regiones donde hay silvestres, ¿los granos de los almidones de los domesticados siguen exactamente igual?

Pilar Babot: los ejemplares domesticados de otra zona que no es la zona de la variedad silvestre, sí son parecidos, son siempre simétricos, se mantiene la regularidad de la forma, y creemos que tiene que ver, no está estudiado porque eso implica hacer un estudio químico, pero es posible que tenga que ver como la teoría lo indica, con la relación entre amilosa y amilopectina, que son las dos formas químicas que componen la molécula del almidón. Entonces, los granos que son más amilopectínicos son más irregulares, y los más amiláceos, que producen formas más harinosas en lo macro son más regulares, como pasa en el maíz.

María Bruno: quería preguntar si estos cambios morfológicos en el almidón tienen que ver con algo que la gente está seleccionando, tal vez, se cocinan más rápido, ¿Cuáles son

las características que están seleccionando que están resultando en este cambio? Otro comentario, me parece interesante, especialmente cuando estamos ya en tiempos más tardíos, como la discusión de ayer, ver los conjuntos, no en una semilla o dos, pero en los conjuntos hay mezclas de silvestres y domesticadas y otras que son silvestres y qué nos están indicando los procesos que siguen de mejoramiento, diversificación, es más un comentario, pero me interesa saber ¿Qué características están seleccionando?

Nurit Oliszewski: en el caso del poroto común, la selección estuvo dirigida hacia la semilla, no lo decimos nosotras, lo dijeron Burkart y Gepts. Lo que se busca es: semillas más grandes, además la forma silvestre tiene una cobertura más gruesa y la semilla tiene un proceso de dormición que se está buscando que no tenga la forma cultivada. Aparte está el tema de las vainas que en las formas silvestres son retorcidas, porque es la forma de propagación, mientras que las formas domésticas tienen las vainas más rectas, pero la selección, está dirigida a la semilla.

Pilar Babot: con respecto al almidón. Propiamente ellos al almidón no tenían acceso, entonces es una consecuencia de observar el fenotipo. Probablemente tenga una correlación por esto mismo que antes decía, en el caso de los maíces reventadores por ejemplo, son más amilopectínicos, los maíces más harinosos son más amilosos y los granos de almidón tienen también una cierta… todos los tipos tienen los dos tipos de granos de almidón, pero los más harinosos tienen granos de almidón que son más redondeados, mientras que los granos menos harinosos tienen granos más facetados.

Verónica Lema: quería hacer un comentario respecto a eso. Con el tema de la combinación de caracteres, también lo vimos en el caso macro, y en cuanto a la pregunta de qué era lo que estaban seleccionando, está la convivencia en momentos tempranos, formativos, de formas domesticadas y silvestres, con el cruzamiento probablemente de todas estas formas, como decías recién. Nosotros lo que vimos, por ejemplo, es la selección muy rápida de semillas grandes y la persistencia de vainas todavía dehiscentes, esto que decía Nurit recién que se abren solas. Primero pensamos que podrían ser en realidad cuando uno lo está cosechando verde y separa las vainas, luego las vainas se secan y se retuercen, ahí hicimos la parte anatómica para ver las fisuras de unión y ver realmente si eran dehiscentes o simplemente las habían abierto frescas. Entonces esta combinación que por ahí el tamaño responde a una cosa y los almidones a otra, también se da; y estos caracteres intermedios, volvemos a la discusión de ayer por eso me parece interesante vincularlo, era lo mismo que decíamos si son ancestrales o tienen algún tipo de relación con estas líneas que después van a seguir, o si se mantiene en el tiempo el cruzamiento como una fuente de generación de diversidad y parece que a lo largo del tiempo la estrategia incluso actualmente sigue siendo esa. A veces, parece extraño porque uno dice: "bueno, pero se están volviendo a fijar caracteres que supuestamente no son deseables como que la vaina se abra sola", hay estrategias de selección que pueden resolver ese problema aparentemente, pero parece que hay una elección de mantener niveles de

cruzamiento e hibridación para tener mayor pool génico del cual seleccionar. Y volvemos a lo mismo, que hay que ver cómo viene el tema genético de seleccionar una cosa, si toca otra y esto que decía Pilar, es cierto, no estaban eligiendo los almidones. Hay que ver si están respondiendo a otro cambio si es un carácter ligado, es decir, dónde estaba la selección y dónde estaban los ligamientos. En *Phaseolus* hay un desarrollo grande de la genética, quizás si empezamos a cruzar todos esos proxys…

Jack Rossen: me interesa mucho esta ponencia porque en los Estados Unidos hay un debate fuerte sobre la fecha de introducción del poroto domesticado, y también hay poroto silvestre, pero no tenemos situación de evolución de uno a otro, es una introducción del sur, y también hay algunos porotos que vienen de los sitios arqueológicos que no podemos identificar macroscópicamente como silvestre o domesticado por su tamaño, porque son similares. Entonces quería preguntarles ¿qué piensan ustedes de la posibilidad de aplicar esto en una situación tan afuera de esta situación local? Y también, ¿si se puede ver el almidón de tipo de frijol mezclado en los estudios? Y también quizás una pregunta fácil, ¿si este tipo de análisis es destructivo para los porotos?

Nurit Oliszewski: cuando terminó de hablar Verónica Lema iba a decir justamente algo relacionado. En el caso de México la variabilidad de *Phaselous vulgaris* es impresionante. Gentry habla de cincuenta y dos *variedades*, de una cantidad de colores y de moteados que es impresionante. Entonces en este caso somos conscientes que la metodología nos sirve en el NOA prácticamente porque tenemos el ancestro silvestre -que fue determinado por Burkart- creciendo al lado, es fácil de algún modo. Hay que identificar cuál es el ancestro silvestre. Pero si estamos hablando de Mesoamérica para arriba, me parece que se complica bastante

Pilar Babot: es decir, habría que replicarlo al estudio en cada lugar donde se conoce el ancestro. Con respecto a si es destructivo, basta solamente con hacer un pequeño raspado de la semilla, o del cotiledón, y ya se obtiene una buena cantidad. En algunos casos se ha sugerido que se puede diafanizar con hipoclorito de sodio o con agua oxigenada para eliminar la materia carbonizada, pero en los casos en los que yo he probado, eso también daña el almidón. Entonces he preferido trabajar con la muestra que es sucia, pero que mantiene el residuo. ¿Y la otra era?

Jack Rossen: si han podido hallar el intermedio entre domesticado y silvestre en almidón de poroto.

Pilar Babot: no, no existe un almidón intermedio, existen conjuntos de almidones, donde algunos tienen atributos que se asemejan a los cultivados y atributos que se relacionan con *aborigineus*. Analizando todo el conjunto de almidón, las variables, por ejemplo las morfologías, las variables métricas se relacionan más con las cultivadas y las morfologías son más próximas a las silvestres o al revés. Gracias.

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Análisis de fitolitos. Propuesta de tratamiento metodológico y taxonómico.

Alejandro Fabián Zucol y María de los Milagros Colobig

Alejandra Korstanje: gracias Milagros, la verdad que me alegra que Alejandro, y ahora con vos, sigan adelante con este tema porque alguien lo tiene que hacer y creo que viniendo él, de la botánica también es el adecuado. Yo esperaba ver ejemplos de cómo están trabajando ¿no tenés nada? Porque esta es la parte teórica que un poco él ya la había trabajado antes, pero ¿a dónde están llegando con esta comparación? Sería lindo verlo en el taller, si se puede, para que nos vayamos informando y aportando en lo que sea necesario.

Milagros Colobig: ¿Vos te referís a los morfotipos definidos con sus respectivas definiciones, ilustraciones y acrónimos? Sí.

Alejandra Korstanje: y otra cosa más que puede quedar para la discusión final, cuando fui al congreso de Mar del Plata -para los que no están en este tema, les comento, la gente de fitolitos tiene congresos particulares, Internacionales y Latinoamericanos donde sólo discutimos de fitolitos. No es muy divertido… pero es necesario; más allá que a veces se hace un poco cansador, es muy necesario- una de las cosas que habíamos planteado es que detrás de ese código ICPN había una cuestión política, donde justamente el sudamericano que más había trabajado este tema (Alejandro Zucol), no fue invitado a participar. Entonces después cuando lo empezamos a usar al código, realmente no nos resultó útil y había un montón de gente que quedaba afuera porque para su especialidad, como los paleobotánicos, no podían usarlo. Así que no sé ahora cómo andará el tema, o si ustedes saben un poco más, si el comité se amplió ¿cuál es la situación?

Milagros Colobig: formalmente no hay más avances de lo que se propuso en el código. Lo que nosotros estamos haciendo es justamente tratar de graficar lo mejor posible las formas, porque el código lo que hace es tener muchísimos descriptores, con diferentes nombres, entonces uno cuando encuentra una forma tiene que armarla con esos diferentes descriptores, esa es la dificultad que claramente estamos tratando de resolver, entonces no es operativo, pero sí es muy útil porque es minucioso en las descripciones de las características de las formas, lo que nosotros estamos buscando es decir: “Bueno, una forma tiene un nombre”. Porque incluso para trabajar se hace muy complicado, los que trabajamos en fitolitos, porque para referirnos a una forma tenemos que apelar al código porque se exige citar el código. Entonces también eso dificulta porque tenemos que hacer una tabla de sinónimos entre lo que nosotros consideramos que es una forma y lo que se corresponde con el código y eso suma un trabajo adicional. Pero la propuesta

que traemos, gráficamente, la podemos ver después.

Alexandre Chevalier: no quería develar la "cocina interna" de la comunidad de fitolitólogos, pero en realidad depende de la voluntad de la gente en dedicar tiempo para ir avanzando en el ICPN en su versión dos, o sea para corregirlo y complementarlo. Con respecto a la propuesta de Alejandro Zucol, yo no estoy seguro que… bueno, el ejemplo que diste del nombre *Globulolithum…* en realidad en la descripción hay bastantes variaciones, porque de repente la decoración puede ser de esto, de eso, o de aquello, tampoco es muy preciso, al menos de agregar o trabajar con la nomenclatura binomial, siempre se tendrá que agregar algo. De repente es válido para la paleontología porque los tipos no son tan numerosos pero con la vegetación moderna actual, si tenemos que aprender tres mil nombres diferentes, para tres mil morfotipos, formas diferentes, es como aprender otro lenguaje completo. De repente va a ser más preciso para la comunicación, pero va a tomar tiempo a todo el mundo para aprenderlo.

Milagros Colobig: en realidad no es tan complicado cuando uno lo empieza a usar cotidianamente. Por ejemplo, en el caso de los elementos globulares de palmeras, en el Código Internacional, existe la descripción de globular y después varias descripciones para decir si es lisa, corrugada, si es equinada, etc. Nosotros tenemos *Globulolithum sphaeroechinulatum* para la que es con espinitas, *Sphaeropsilatum* para la que es lisa, *Macroglobulolithum* para la que tiene un tamaño mayor a 40 micrones. Tenemos para cada una de las formas un nombre, me parece que eso es más operativo a nivel después de comunicar en los trabajos, y nosotros lo tenemos en una planilla para los recuentos directamente así. Cuando contamos 500 fitolitos no es operativo el código, buscar de una forma todas las características que sobre esa forma describe el código. Ese es el problema práctico. Cada vez que tenemos un morfotipo lo tenemos que describir así. En cambio, si tenemos una planilla con todos los nombres, por más que sean tres mil, aunque nosotros no tenemos tres mil, son muchos menos pero vamos agregando algunas formas, si se hace así me parece que a la larga es más práctico.

Alexandre Chevalier: en realidad cada uno en su laboratorio está poniendo un número, un código interno que corresponde a las formas más usuales que está encontrando. Por ejemplo yo describo todo pero después a cada cosa le pongo una letra, de A a Z, y un número de uno a doscientos (y más) y de memoria sé exactamente a qué forma me refiero y no vuelvo a describir el morfotipo. Entonces, yo aparte para llegar a la etapa no de la taxonomía, pero de una sistemática, de una relación de las formas con plantas y de la relación por lo tanto de las formas entre ellas, todavía no estamos utilizando el mismo vocabulario para describir y eso es centralmente el primer paso que tenemos que hacer. Lo que veo, a mi entender, escuchándote es que estamos utilizando otro vocabulario de momento que tiene un par de implicancias a nivel sistemático, pero es otro sistema descriptivo.

Alejandra Korstanje: para seguir con esto, cuando empezó la idea de armar un código yo fui una de las entusiastas, porque la verdad es que veníamos viendo y pensando que había muchos sistemas clasificatorios y había que elegir uno y nos parecía muy bueno unificar. Pero yo me acuerdo de haber estado en los talleres cuando lo empezamos a usar y realmente describíamos lo mismo todos de diferente manera, por eso en ese sentido me gusta más éste. Tiene otra cosa más que me gusta, que los nombres son en latín, que lo hemos discutido también, en el otro código están en inglés, cuando nosotros no podemos publicar en inglés. Y cuando lo traducimos al castellano, en México lo que es equinado le llaman de un modo y en Argentina le llaman de otro, en Colombia de otro, entonces seguimos provocando una diversidad idiomática y el latín es el lenguaje para clasificar para los botánicos y te aprendés esos nombres espantosos que tienen las plantas y los animales y los aprendés, ya está: *Monota horrida* ó *Amaranthus cruentus*, bueno, te los aprendés.

Alexandre Chevalier: y no, pero hagamos como los palinólogos….

Alejandra Korstanje: pero los palinólogos hacen mal, hemos copiado a los palinólogos, pero hay otros sistemas que a mí me parecen superadores.

Milagros Colobig: por eso la propuesta de las equivalencias en diferentes idiomas facilitaría. Tenemos uno en común en latín pero para describir estaría bueno que supiéramos cómo se dice en inglés, o en español o en francés…

Alejandra Korstanje: además para entender lo anterior, sino todo lo viejo no lo vamos a entender…

Milagros Colobig: el código es sumamente necesario, el código internacional de fitolitos, lo que pasa es que faltaría avanzar para que nos pongamos de acuerdo para que cada forma tenga un nombre, que también para intercambiar es más fácil, con gente de otros países. Y sí, cada uno tendrá sus formas típicas, pero dentro de esa gran variabilidad poder compartir también algunas cosas.

Laura del Puerto: yo comparto varias de las cosas que dijeron y sí comparto con Alejandra que la aplicación, la traducción del código al español genera muchísimo ruido porque a mí me ha pasado que muchas veces no sé cómo traducir una de las características, y busco, y hay cuatro posibles y nunca sabes si otro colega la va a traducir diferente y quiere decir lo mismo, y le está poniendo un nombre distinto. Pero a mí más allá de la nomenclatura lo que me parece interesante de la propuesta, también lo más desafiante y lo que me cuesta más imaginar, aunque aspiraría a que algún día se pudiera llegar, es la parte de la vinculación con la sistemática. Me parece que sistemas de nomenclatura podemos discutir uno más fácil, uno más complicado… creo que la propuesta lo que presenta más desafiante es la vinculación con la sistemática, y ahí las enormes trabas

son las que tenemos todos los que trabajamos con fitolitos, que son la multiplicidad y la redundancia. La multiplicidad porque podemos tener veinticinco parataxones que se vinculen a un taxón y a su vez podemos tener un mismo parataxon que se vincule a distintos taxones y el carácter diagnóstico de los fitolitos cada vez vemos más que tiene sentido a nivel local, entonces trascender las fronteras de lo regional puede ser que sea muchísimo más complicado. Yo puedo decir que *Globulolithum*…, para mí es diagnóstico de tales especies a nivel de la microrregión. Pero, si aparece en África alguien que encuentra el mismo tipo exactamente igual en una especie que no tiene nada que ver con las palmeras siquiera, ahí se vuelve un poco complejo. Yo no digo que no valga la pena intentarlo, todo lo contrario, sería alucinante que pudiéramos presentar un gráfico donde en lugar de formas y muchas descripciones pudiéramos directamente poner la identificación y a qué se vincula a nivel que sea. A nivel de familia, de grupo, de tipo funcional, lo que sea. Pero es lo que veo más complicado para un sistema universal. Y después también te preguntás qué pasa con las formas que no las has encontrado en plantas y por lo tanto quizás sean diagnósticas, o no, pero no las podés vincular a un taxón en particular y eso para mis aplicaciones paleontológicas por ejemplo ahí tendrías que trabajar con parataxones nuevamente. Creo que hay que trabajar mucho y pensar mucho, pero a mí particularmente me parece lo más interesante y lo más desafiante de la propuesta.

Pilar Babot: brevemente comentarles que el ICPN, el código de fitolitos, es de alguna manera el resultado, algunos tendrán sus divergencias, pero del trabajo en el marco de una institución de una sociedad internacional de fitolitos. Para el caso de los almidones no hay tal cosa, no hay tal sociedad. La gente que trabaja en almidones venía usando descriptores, también son descriptores de la manera que les parecía más conveniente, y el año pasado una fundación para el estudio del almidón antiguo que está presidida por Linda Perry hizo una convocatoria para una discusión en la web, o sea fue un foro on-line para discutir algunos de los descriptores. Así que en este momento lo que hay es un listado de descriptores que está publicado en la página web de la Fundación, que por el momento está designado como código, es el ICSN, la diferencia es "s" por starch, pero no es el resultado del trabajo de una sociedad, sino de un grupo de personas convocadas para la discusión de las mismas. Así que por el momento no sabemos muy bien cómo va a evolucionar el tema. Pero sí informarles que existe y que existe la posibilidad de hacer propuestas de cambio y está publicado en una página y lo tienen como material del Taller y se divulgó junto con la programación de la mesa.

Verónica Lema: ¿Cómo se puede hacer para sugerir cambios?

Pilar Babot: desde la página Fossil Farm donde hay un link. Pueden enviar un mail consultando cómo hacerlo. Se había creado un foro para eso. Creo que la propuesta de las coordinadoras del primer evento era que no fueran propuestas individuales, sino que ya tuvieran el consenso de un grupo de investigadores. Es decir, que no fuera de alguien que postulaba una nueva designación o un nuevo atributo, sino que fuera ya el resultado

de un consenso de un grupo. Pero para mayores detalles, mejor consultar directamente a la página cómo hacer las modificaciones. Nuevamente, es un código que tiene descriptores, entonces, está cómo describirlo pero no cómo denominarlo.

Verónica Lema: las modificaciones son hechas por alguna persona que estuvo desde el principio o ¿cómo es?, ¿quién lo evalúa?

Pilar Babot: no lo sé. No está establecido.

Alejandra Korstanje: la discusión teórica de la sistemática ¿no está?

Pilar Babot: no.

Alejandra Korstanje: tratan de homogeneizar lo que ya vienen denominando…

Pilar Babot: el foro funcionó de la siguiente manera. Había un documento que estaba compilado por las organizadoras del evento que fueron Linda Perry y Amanda Henry, ellas compilaron información de diversos autores pero predominantemente lo de Reichert, y esos fueron los documentos que se subieron a las distintas secciones para discutir. El de forma tridimensional, bidimensional y así sucesivamente. Entonces, los que fueron aceptados para discutir en el foro, podían hacer comentarios sobre los documentos que habían sido subidos originalmente. Y luego las coordinadoras hicieron una síntesis de las discusiones y eso es lo que se colgó en la página cómo código ICSN 2010. No tiene autores, es un código que tiene contribuyentes pero no autores.

MESA MADERAS, ANTRACOLOGÍA Y MONOCOTILEDONEAS

Coordinadores:
Bernarda Marconetto
María Eugenia Solari

INTRODUCCIÓN

El objetivo del encuentro Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones, ha sido crear un espacio interdisciplinario donde los investigadores, que se desempeñan en el campo de la arqueobotánica suramericana, planteen y discutan problemas metodológicos, técnicos y teóricos usuales en esta disciplina.

En el marco del taller tuvo lugar la mesa: Maderas, antracología y monocotiledóneas que reunió experiencias de investigadores de diversos países vinculados a los estudios xilológicos y antracológicos. La madera carbonizada o no, nos enfrentó a una serie de interrogantes permitiendo compartir y discutir problemas comunes e ideas, tanto entre los participantes de la mesa como junto al resto de los asistentes al taller. Parte de esta discusión, es la que se reproduce a continuación. Asimismo contamos con un espacio de laboratorio en el que pudimos observar materiales aportados por los asistentes y discutir – mediante microscopio - rasgos o particularidades que resultaban de interés. La mesa involucró a investigadores que trabajan desde diferentes líneas teóricas, en distintos lugares geográficos, con variado tipo de material, formados en diversas disciplinas que se adscriben tanto a las ciencias sociales como naturales y, con mayor o menor experiencia, lo cual creemos enriqueció el evento. Esta diversidad replicó el espíritu del Taller que apuntó a que los participantes se reunieran en base a sus experiencias, pero también a las dificultades e interrogantes a las que se ven enfrentados.

Los trabajos que presentamos en esta sección del libro abordaron diferentes temáticas que sirvieron de disparador para el debate sobre diversos aspectos de nuestro quehacer como: problemas ligados al muestreo de restos arqueobotánicos; áreas de desarrollo de los estudios antracológicos, metodologías empleadas y problemáticas a las cuales se enfrenta el ejercicio de esta disciplina; anatomía y ecología de las especies vegetales; problemas en torno a la identificación de las muestras; la inserción del antracólogo en los equipos de investigación.

La presentación de María Gabriela Aguirre, abordó un caso de análisis antracológico en Antofagasta de la Sierra en la Puna Argentina. La particularidad de un área en la que desde hace varios años se llevan a cabo investigaciones arqueológicas y arqueobotánicas, permitió a la autora un replanteo metodológico para el tratamiento específico de maderas carbonizadas en distintos sitios arqueológicos. Por su parte Henrik Lindskoug,

aportó un caso basado en el estudio de microcarbones, línea de incipiente desarrollo en el Cono Sur. Su propuesta apuntó al uso de este dato como indicador de señales de fuego, ligados a incendios silvestres ocurridos en el Valle de Ambato, Noroeste argentino en los últimos 4000 años. Stella Maris Rivera y Marina Sprovieri, realizaron el estudio xilológico de los artefactos de madera de la Colección La Paya, procedente del valle Calchaquí, también en el Noroeste argentino. El análisis de los mismos, además de involucrar la particularidad del trabajo sobre colecciones de museos, aporta a la discusión acerca de la circulación de materias en el pasado y al rol de las maderas y los bosques en el seno de las poblaciones prehispánicas de la región. Finalmente dos trabajos abordan problemas puntualmente ligados a la variabilidad en anatomía de las maderas y las posibilidades de identificación. Bernarda Marconetto, basa su discusión en dos casos, por un lado la fuerte variación en rasgos cuantitativos observados en *Geoffroea decorticans* vinculados a las condiciones de crecimiento, y por otro en las dificultades que presenta el género *Prosopis*, uno de los géneros más recurrentes en la arqueología de la región, para alcanzar nivel de especie. Asociado a este tema, la contribución de Luis Mafferra, Fidel Roig y Sergio Piraino, es un aporte de relevante interés, cuyo objetivo apunta a distinguir rasgos que distingan especies correspondientes de los géneros *Prosopis* y *Acacia*. Si bien la anatomía de ambos taxones es muy semejante, los autores proponen una clave tentativa a partir de la cual diferenciar particularidades.

Cada uno de estos tópicos, abrió el debate hacia una amplia y diversa gama de cuestiones que fueron tratadas a lo largo de las sesiones de presentaciones orales y en el espacio destinado a prácticas.

ANTRACOLOGÍA EN ANTOFAGASTA DE LA SIERRA. PROPUESTA METODOLÓGICA

ANTHRACOLOGY IN ANTOFAGASTA DE LA SIERRA. METHODOLOGICAL PROPOSAL

María Gabriela Aguirre[1]

RESUMEN

La microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) forma parte de la Puna meridional y cuenta con investigaciones arqueológicas sistemáticas. Una de las líneas de trabajo desarrolladas es la Arqueobotánica, que permitió el abordaje de diferentes temas relacionados a los grupos que habitaron el área y el empleo de recursos vegetales locales y no locales. En este trabajo se presenta una revisión y propuesta metodológica para el tratamiento de restos de carbón para diferentes sitios del área. Los resultados obtenidos señalan un mayor número de taxones identificados, que redundó en posteriores interpretaciones sobre la gestión de los recursos leñosos en el pasado.

PALABRAS CLAVES: antracología, metodología, puna meridional

ABSTRACT

The microregion of Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) is part of the southern Puna and has systematic archaeological investigations. One line of work developed is Archaeobotany, allowing us to address different issues related to groups that inhabited the area and the use of plant resources, local and nonlocal. This paper presents a review and proposed methodology for the treatment of residual charcoal to different sites in the area. The results show a greater number of taxa identified, which resulted in subsequent interpretations of the management of wood resources in the past.

KEYWORDS: anthracology, methodology, meridional puna

[1] Facultad de Ciencias Naturales e IML. UNT. Miguel Lillo 205. CP 4000. S. M. de Tucumán, Tucumán, Argentina. mgabaguirre@hotmail.com

I.INTRODUCCIÓN

La microrregión de Antofagasta de la Sierra (Provincia de Catamarca, Argentina) cuenta con investigaciones arqueológicas continuas desde comienzos de la década del 80. Hasta el momento, se desarrollaron diferentes líneas de trabajo, siendo una de ellas la de los estudios arqueobotánicos tanto a nivel de macrorrestos como de microrrestos. Las investigaciones llevadas a cabo permitieron conocer los recursos vegetales locales y no locales utilizados por grupos humanos cazadores–recolectores y agropastoriles a lo largo del tiempo. Es importante aclarar que la presencia humana en la microrregión es temporalmente profunda comenzando aproximadamente hace 10.000 años hasta la actualidad.

Al formar parte de la Puna meridional, la vegetación del área puede caracterizarse en términos de baja biodiversidad, predominio de ciertos taxones leñosos y distribución espacial de los recursos en parches. Las investigaciones paleoambientales señalan cambios en las condiciones de humedad y temperatura a lo largo del Holoceno (Olivera *et al.* 2004), pero a pesar de estos cambios climáticos, se asume que la localización de los recursos vegetales se mantuvo estable a lo largo del tiempo, variando solo en cantidad y extensión (Rodríguez 2004a).

En la Puna la leña puede ser considerada uno de los recursos más importantes ya que posibilita el desarrollo de comunidades humanas alejadas de centros urbanos. En la microrregión la sobre-explotación de leñas ha llevado a la extinción de algunas especies (Olivera 2006) y a procesos de aridización.

Diferentes investigaciones antracológicas (Piqué i Huerta 1999; Marconetto 2005; Picornell Gelabert 2009; Aguirre 2012) vienen desarrollándose en torno al concepto de gestión de los recursos leñosos; siguiendo a Marconetto (2005), el término gestión hace referencia explícita o implícitamente a una cuestión funcional que alude a cubrir necesidades o deseos. El empleo de este término permite evaluar y entender acciones determinadas por el grupo social y discriminar así, entre acciones abusivas (explotación), acciones dirigidas o controladas (manejo) y/o de tradiciones o costumbres (uso) respecto a los recursos vegetales. La gestión de los mismos corresponde a la manera o modo históricamente determinado en que los grupos humanos han obtenido, transformado y consumido estos recursos; puede decirse que la gestión es la actuación que la sociedad ejerce sobre los recursos vegetales del medio ambiente (Piqué i Huerta 1999; Berihuete Azorín y Piqué 2006). Teniendo en cuenta este concepto y reconociendo la importancia del recurso leña en la subsistencia humana, se indagaron las características que el mismo habría tenido a lo largo del tiempo en la microrregión, teniendo en cuenta que el entorno de la misma se caracteriza por una oferta ambiental asociada a especies arbustivas y herbáceas.

Para una mejor comprensión de la gestión de los recursos leñosos en la microrregión, se realizó una revisión de la metodología de trabajo que venía siendo aplicada hasta el momento en los estudios antracológicos. Se consideró este aspecto porque el mismo organiza el proceso de investigación y controla sus resultados; por otra parte, se considera que la metodología es el elemento que vincula al sujeto (investigador) con el objeto de estudio y el problema relacionado con él (Bueno Sánchez 2003). Bate (1998) señala que la etapa metodológica comienza con los procedimientos referidos a la producción de información; aquí intervienen la búsqueda y obtención de datos, el trabajo de campo, el trabajo de laboratorio y finalmente la elaboración de la información. La revisión realizada concluyó con la elaboración de una propuesta metodológica que se considera puede ser incorporada en futuras investigaciones en Antofagasta de la Sierra y para aquellos ambientes donde la baja diversidad de especies sea un elemento importante en términos ecológicos.

II.CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y FITOGEOGRÁFICAS DE LA PUNA. EL CASO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA

La Puna de Atacama o Altiplano andino se extiende desde el Sur de Perú, atraviesa el altiplano de Bolivia, el Norte de Chile y el Noroeste de Argentina hasta la provincia de Mendoza, ocupando una faja latitudinal entre los 14º y 32º 40´Sur (Martínez Carretero 1995). La vegetación puneña está integrada en su mayor parte por comunidades herbáceas denominadas en general, praderas o pastizales, y por formaciones arbustivas, con especies siempreverdes, microfoliadas y resinosas que forman los conocidos tolares (García y Beck 2006).

Se considera que no existe un resumen adecuado de la diversidad florística de la Puna ya que esta no ha sido estudiada con la misma intensidad y lineamiento metodológico a lo largo de toda su extensión. Martínez Carretero (1995) señala que la descripción de la vegetación se ha centrado mayormente en el Noroeste de la Argentina, Sur de Bolivia y Norte de la Provincia de Mendoza. Se estima que la diversidad de especies de la Puna es menor que la de otras formaciones de vegetación, sin embargo, el número total de especies resulta elevado aun considerando las difíciles condiciones bajo las cuales crecen las plantas (García y Beck 2006). En zonas áridas y semiáridas, como la Puna, los arbustos cumplen un rol clave en el funcionamiento hídrico del ecosistema, las raíces pivotantes propias de algunas especies, permiten la extracción de aguas subterráneas, transportándola a estratos superficiales y secos, en un fenómeno conocido como levantamiento hidráulico (Caldwell et al. 1998). Se destaca el predominio de arbustos de los géneros *Fabiana, Parastrephia, Acantholippia, Senecio, Baccharis* y *Junellia* (Cabrera 1994) y las diferentes adaptaciones de tipo morfológicas (pelos, resinas, disminución de las superficies, foliares, protección de los órganos transpirantes, con enrollamiento de las hojas, estomas hundidos o suculencia) que las plantas de la Puna presentan (García y Beck 2006) a fin de poder supervivir en un ambiente de alta radiación solar y variaciones

térmicas marcadas.

En cuanto al Departamento Antofagasta de la Sierra, los suelos son inmaduros, pobres en materia orgánica (Cabrera 1994; Martínez Carretero 1995) y el clima puede describirse como seco y frío, con lluvias escasas y estivales. Las comunidades vegetales varían en composición y abundancia de acuerdo con el gradiente altitudinal y con la distancia a cuerpos y flujos de agua, así, es posible distinguir vegetación de tipo disperso (faldeos de Quebradas, Campos y Pampas) y vegetación de tipo agrupado (Vegas) (Haber 1991).

El término de microrregión, propuesto por Aschero (1988), se emplea para designar una serie de micro-ambientes o zonas con recursos topográficos y vegetales diferenciados, que se presentan en una cierta continuidad espacial y que representan una muestra adecuada del potencial de recursos que ofrece la región geográfica en estudio. En este sentido, se propone para el área una sectorización que contempla a los denominados Fondo de Cuenca: 3.400 - 3.550 m.s.n.m., Sectores Intermedios: 3.500-3.800 m.s.n.m. y Quebradas de Altura: 3.900 a 4.900 m.s.n.m. (Olivera 1992) (Figura 1). En estos sectores pueden identificarse distintas unidades vegetacionales, Vega, Tolar, Campo y Pajonal (Haber 1992). Cada una de ellas presenta distintos porcentajes de cobertura vegetal como también de composición florística.

El conocimiento disponible sobre la flora del área proviene de trabajos botánicos, etnobotánicos y arqueológicos. Olivera (2006) recopila parte de la información florística para la microrregión y cita la identificación de 33 familias que incluyen a 10 géneros que presentan especies empleadas como combustible en la actualidad y en el pasado. Por su parte, Cuello (2006) menciona a 30 familias que representan a 120 especies. Las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Solanaceae son las más numerosas, mientras que los géneros *Baccharis* y *Adesmia* son los más importantes.



Figura 1. Delimitación de la microrregión de Antofagasta de la Sierra. Ubicación de los principales cursos de agua de la cuenca y de los sectores altitudinales identificados para el área.

La inexistencia de floras ilustradas para la Puna hace que la información disponible sobre la oferta ambiental de especies leñosas para el área proceda solo de listados de especies observadas y no de datos cuantitativos sobre abundancia por especie o género. Este tipo de datos permitiría estimar cambios en la vegetación a lo largo del tiempo debido a factores naturales o antrópicos como también informar sobre la importancia relativa de cada género o especie en el ambiente.

III. LA HISTORIA OCUPACIONAL PREHISPÁNICA DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA VISTA A TRAVÉS DE LOS RECURSOS LEÑOSOS

El paisaje actual de la microrregión presenta sectores con extensos farallones de rocas ignimbríticas que configuran rasgos conspicuos del entorno. La base de estos farallones suele estar ocupada por bloques derrumbados, de considerable tamaño, que delimitan oquedades y escondrijos utilizados por animales silvestres que se refugian en ellos o establecen allí sus madrigueras. Otros bloques de ignimbritas se presentan aislados con respecto a los farallones, sobre las terrazas fluviales asociadas a los distintos ríos del área. Estos bloques aislados determinan aleros rocosos que presentan restos de ocupación humana. Mucha de la información arqueológica generada para Antofagasta, principalmente en lo referido a grupos cazadores-recolectores, es el producto de intervenciones arqueológicas realizadas en reparos, aleros y cuevas cuyos depósitos estratigráficos informan sobre prácticas de acondicionamientos de espacios, emplazamientos de fogones, aspectos tecnológicos y recursos alimenticios consumidos (Rodríguez 1999; Rodríguez *et al.* 2003; Babot 2004). En otros casos, los bloques desprendidos de las formaciones de mayor tamaño se transformaron en recursos líticos de importancia al ser incorporados a espacios de ocupación a través del empleo en la manufactura de muros de estructuras asociadas a ocupaciones agropastoriles (Babot *et al.* 2009; López Campeny 2009), otros bloques de menor tamaño presentan oquedades y surcos en superficie simulando maquetas agrícolas (Aschero 2007b en López Campeny 2009). Además de la ocupación humana en aleros y abrigos rocosos, se registran también ocupaciones a cielo abierto en distintos sectores de la cuenca (Olivera 1992; Babot 2011).

En general, los trabajos arqueobotánicos han permitido abordar temáticas diversas, entre ellas, identificación de las áreas de captación de recursos y distancias recorridas para tales fines (Rodríguez 1998), identificación taxonómica de artefactos confeccionados con materias primas no locales (Rodríguez 1997; Rodríguez y Martínez 2001; Rodríguez y Aschero 2007), análisis de especies con utilidad económica, como por ejemplo Quínoa, Maíz y Poroto (Rodríguez *et al.* 2006; Oliszewski y Olivera 2009) y especies silvestres y cultivadas procesadas en diferentes artefactos de molienda (Babot 2004; 2006).

En el caso concreto de los recursos combustibles, los trabajos se orientaron a la identificación de especies empleadas como leña y a sus áreas de procedencia (Rodríguez 2000; Rodríguez 2004b; Aguirre 2007, 2012), también se realizaron estudios antracológicos

experimentales a fin de indagar cual era la reacción de ciertas especies ante la acción del fuego (Aguirre y Rodríguez 2010).

En cuanto a las identificaciones taxonómicas de los restos de carbón (Tabla 1), los resultados dan cuenta del registro de distintos géneros y especies propias de la flora puneña en distintos sitios del área.

Se considera que a lo largo del Holoceno, la movilidad de los grupos humanos para la captación de recursos vegetales fue variando e incluyó especies ubicadas en diferentes asociaciones vegetales. Así por ejemplo, durante el Holoceno temprano el Pajonal y las Vegas fueron las asociaciones preferidas, mientras que para el Holoceno medio y tardío lo fueron el Pajonal, Tolar y luego las Vegas (Rodríguez 2004a).

Por otra parte, los taxones utilizados como leña corresponden en todos los casos a especies locales. Para el área se han registrado restos de especies leñosas no locales tales como *Salix hundboltiana* o *Prosopis torquata*, pero a nivel de artefactos, en ningún caso se han recuperado carbones de las mismas. Por otra parte, es frecuente la identificación de restos de frutos de *Prosopis alba, P. nigra* y *Geoffroea decorticans* (Cohen 2005; Babot et al. 2007; López Campeny 2009; Aguirre 2012), en estos casos tampoco se identificaron carbones de leños de estas especies. Esta situación lleva a pensar en acciones conservativas sobre ciertos artefactos que pudiendo ser descartados en fuegos intencionales se mantuvieron en el seno del grupo que los utilizaba.

IV. ASPECTOS METODOLÓGICOS ASOCIADOS A LOS ESTUDIOS ANTRACOLÓGICOS

El carbón se produce en la naturaleza como resultado de incendios naturales y de la actividad volcánica, también puede ser el resultado de acciones humanas realizadas con fines domésticos o industriales (Scott y Damblon 2010). Al ser este elemento el producto de fenómenos naturales y culturales, diversas disciplinas se han interesado en el estudio de los procesos de formación del carbón; se han realizado trabajos desde la perspectiva de la ecología de los ecosistemas (Conedera et al. 2009) como también estudios asociados a los cambios físicos (Prior y Alvin, 1983) y químicos (Mc Parland *et al*. 2010) que sufren los leños luego de la combustión. Además, el carbón ha demostrado ser un tipo de material útil para abordar temas relacionados con paleoambientes (Whitlock y Bartlein 2003; Willis *et al.* 2008; Blarquez y Carcaillet 2010; Marconetto 2010; Grant y Waller 2010) y con la reconstrucción de la vegetación pasada (Asouti y Hather 2001).

En arqueología, el interés por los carbones vegetales propició el desarrollo de la antracología, cuya consolidación permitió que estos materiales comenzaran a ser apreciados en cuanto al tipo de información que de ellos puede obtenerse y superar así la tradicional utilización de los mismos solo para realizar dataciones de C14. La antracología cuenta con un doble interés: reconstruir la paleo-vegetación (estratos arbóreos y arbustivos) y a

través de ella los paleo-climas y reflejar la relación de los grupos humanos con su medio ambiente, el aprovechamiento de los recursos forestales y la incidencia antrópica en la evolución de las comunidades vegetales (Pique i Huerta y Pique i Huerta 1991).

	Sitio Quebrada Seca 3 Capa 2a y 2b (1 a 25) *ca*. 2400-9800 AP Holoceno temprano–tardío[1]	**Sitio Cueva Salamanca 1 Capas 3 a 6** *ca*. 8100-6200 AP Holoceno temprano y medio[2]	**Sitio Punta de la Peña 4** *ca*. 8900-4060 Holoceno temprano – tardío[3]	**Sitio Peñas Chicas 1.3 Niveles 2 a 7** *ca*. 3400 y *ca*. 3600 AP Holoceno tardío[4]	**Sitio Punta de la Peña 9** *ca*. 1400–1000 AP Holoceno tardío[5]	**Sitio Punta de la Peña 11** 3200 y 3600 AP Holoceno tardío[6]	**Sitio Punta de la Peña 3 La Tranca** Holoceno tardío[7]
Taxones (Madera y Carbón)	*Adesmia horrida, Parastrephia lucida, P. quadrangularis, Baccharis incarum, Fabiana bryoides, F. punensis, B. incarum, Acantholippia salsoloides, Neuontobotrys tarapacana, Senecio santelisis, Chuquiraga atacamensis*	*A. horrida, B. incarum, F. bryoides, Neuontobotrys tarapacana y P. quadrangularis, S. santelisis*	*A. horrida, F. bryoides, Acantholippia deserticola, Neosparton ephedroides, Fabiana punensis y P. quadrangularis*	aff. *Senecio*, aff. *Adesmia*, aff. *F. bryoides* y aff. *Fabiana punensis* / aff *Acantholippia*, aff. *Parastrephia* y aff. *Fabiana*	*Acantholippia deserticola, Adesmia horrida, Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis*	*Adesmia horrida, Parastrephia quadrangularis, N. ephedroides, Acantholippia deserticola*	*Parastrephia* sp., *Fabiana* sp., *Atriplex imbricata*, *N. ephedroides, Acantholippia deserticola, P. quadrangularis, Senecio puchii, S. xerphilus, Adesmia horrida* y *Fabiana bryoides*

[1] Rodríguez 1996-1997, 1996-1998, 1998, 2000; [2, 3, 5, 6 y 7] Rodríguez 2004a; [4] Aguirre 2007.

Tabla 1. Resumen de los taxones identificados en diferentes sitios del área. La referencia bibliográfica indica el trabajo de publicación de los resultados antracológicos.

Diferentes aspectos metodológicos están asociados a esta especialidad, por un lado destacan aquellos relacionados a los muestreos en campo, Solari (2000) propone determinar para cada sitio una metodología de recuperación de carbones, acción que supone un trabajo interdisciplinario entre el arqueólogo que coordina la excavación del sitio y aquel que aborda la problemática antracológica. En los contextos arqueológicos los carbones pueden presentarse bajo dos formas principales: dispersos en los sedimentos arqueológicos o concentrados (Chabal 1992). Esta distinción es importante de tener en cuenta al aplicar las distintas técnicas de recuperación de restos; los carbones vegetales, al igual que cualquier otro resto vegetal, pueden ser recuperados siguiendo las tres técnicas básicas de recuperación: recolección in situ, tamizado o cribado y flotación (Pearsall 2000). En la situación de carbones concentrados, la toma de muestras para flotación sería recomendable de aplicar porque a través de ésta se podrían registrar restos de semillas quemadas o parcialmente quemadas que pudieron quedar asociadas a los carbones durante el proceso de combustión.

Otros aspectos se relacionan con la fragmentación y la cuantificación del material. El proceso de combustión transforma a la madera en un elemento inorgánico que posteriormente es afectado principalmente por factores mecánicos. La aplicación de una presión externa sobre el carbón lleva a su fragmentación, por lo tanto, un individuo puede replicarse en numerosos fragmentos más. Relacionar el número de fragmentos de carbón recuperados en los contextos arqueológicos con el volumen inicial de madera quemada puede ocasionar distorsiones en los datos que se obtengan y en las posteriores interpretaciones sobre el registro. Chabal (1992), a partir de un estudio estadístico de conjuntos arqueológicos, enunció la "ley de fragmentación" que hace referencia a que el carbón, independientemente de la especie, tiende a fragmentarse generando un alto número de pequeños fragmentos y un bajo número de grandes fragmentos, es decir que en un conjunto antracológico, masa y número de fragmentos están correlacionados. La reducción de masa y la fragmentación son dos fenómenos simultáneos, siendo la fragmentación independiente del taxón. Por otra parte, la reducción de la masa, no observable a través del material arqueológico, deforma la proporción entre los taxones, siendo la misma una propiedad relacionada con las condiciones de combustión.

Teniendo en cuenta este hecho, una pregunta frecuente en antracología se refiere al tamaño mínimo que deben tener los fragmentos que serán estudiados. Pique i Huerta (1999) señala que los caracteres anatómicos de las maderas quemadas son observables independientemente del tamaño del fragmento. Señala que entre 2-3 mm, los carbones pueden ser identificados, mientras que los trozos más pequeños requieren un mayor esfuerzo en la identificación, siendo la misma incierta.

Siguiendo a Chabal (1997), el tamaño ideal de un carbón para poder ser identificado, debe ser mayor de 4 mm. Según esta autora, los pequeños fragmentos no muestran ninguna originalidad cuantitativa si se los compara con los mayores, ya que suelen corresponder a las mismas especies. En sitios arqueológicos donde el carbón es un resto abundante, podrían analizarse los fragmentos mayores a 5 mm; la dificultad de identificar fragmentos de menos de 4-5 mm implica la presencia de ejemplares identificados a nivel genérico o indeterminados (Pique i Huerta 1999).

V. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL TRATAMIENTO DE RESTOS DE CARBÓN

Hasta el momento, las etapas de análisis antracológico que venían llevándose a cabo para los sitios del área, contemplaban tanto tareas llevadas a cabo en campo como en laboratorio. En el primer caso, la ejecución de transectas de identificación y recolección de especímenes de flora local (Elkin 1992; Haber 1992; Rodríguez 1996-1997; 1996-1998; 2004a) ha sido importante para registrar la diversidad de especies presentes en el área, las transectas se plantearon en relación a diferentes sitios arqueológicos y se diagramaron a fin de cubrir sectores del espacio que presentaran diferencias topográficas y altitudinales. Se han realizado además, entrevistas etnobotánicas a fin de registrar el conoci-

miento local referido al uso y manejo de diferentes especies vegetales (Rodríguez 1999).

Las tareas de laboratorio estuvieron orientadas a generar colecciones de referencias histológicas (Rodríguez 1998) que contribuyeran en la identificación anatómica y taxonómica de los ejemplares arqueológicos. El estudio de las muestras procedentes de los sitios arqueológicos incluyó la descripción anatómica de los tres planos reconocidos para las maderas y la toma de fotografías a diferentes aumentos con Microscopio Electrónico de Barrido.

Las actividades antes mencionadas han servido de base para incorporar nuevas acciones metodológicas que permitieran el tratamiento de un mayor número de restos de carbón. Si bien la propuesta que se presenta a continuación es una propuesta tradicional en antracología y ya utilizada en sitios de diferentes regiones del mundo, es una propuesta novedosa para la microrregión en el sentido que es utilizada por primera vez para comprender la gestión de los recursos leñosos del área en un lapso de 3.500 años (Aguirre 2012). En este sentido, la consideración inicial que se realizó fue tener en cuenta que en el área de trabajo se han registrado sitios emplazados en abrigos rocosos y a cielo abierto. En el caso de abrigos o cuevas, la superficie ocupada suele estar circunscripta a los límites físicos impuestos por el propio abrigo o cueva, mientras que en el caso de las estructuras a cielo abierto, las dimensiones reales de las mismas solo son expuestas de manera definitiva a medida que la excavación arqueológica progresa. Ante ambas formas de ocupación del espacio, se utilizó la distinción entre carbones dispersos y concentrados. Los carbones dispersos se presentan distribuidos espacialmente en los depósitos arqueológicos y pueden ser recuperados durante las excavaciones arqueológicas o durante el proceso de tamizado y flotación. Los resultados taxonómicos obtenidos desde la antracología deberían ser complementados con resultados de análisis polínicos a fin de lograr una imagen amplia de las especies vegetales propias del área.

En cuanto a los carbones concentrados, la experiencia de trabajo en la microrregión indica que los restos de carbón se presentan contenidos en estructuras de combustión así como también asociados a depósitos intencionales de objetos (Babot *et al.* 2006), a entierros de partes esqueletales humanas (Babot *et al.* 2009) y como acumulaciones secundarias externas a las estructuras de habitación (Aguirre 2012). En el caso de las estructuras de combustión se estimó necesaria la recuperación del total de los restos contenidos en las estructuras como también en sus inmediaciones más próximas. En el caso de formar parte de depósitos de objetos o de entierros, el estudio de las características generales de estos contextos permitirá diferenciar si los restos de carbón fueron quemados allí o depositados secundariamente. Por último, en el caso de las acumulaciones secundarias de carbón, la mayor dificultad de estos casos corresponde a poder discriminar la cronología y periodicidad de tales prácticas. En todas estas situaciones de concentración de carbones, además de recuperar la totalidad del material, es necesario tomar además, muestras para flotación.

Luego de la recuperación en campo de los restos de carbón, la fragmentación posterior del material puede ocurrir si la muestra no es protegida, por esto es recomendable evitar nuevas fragmentaciones del material a partir de la aplicación de criterios de conservación del material.

En cuanto a los análisis llevados a cabo en laboratorio, el primer paso que se realizó fue diagramar un modelo de ficha de registro de información general para cada muestra procedente de la excavación. La ficha propuesta consta de cinco partes. La primera parte se refiere a la información arqueológica básica (nombre del sitio, fecha de obtención de la muestra, nivel de excavación, cuadricula/sector, técnica de recuperación), la segunda hace mención a la descripción de los restos recuperados (número total de ejemplares recuperados, peso y volumen de la muestra, número de ejemplares mayores o iguales a 5mm, presencia/ausencia de polvillo y astillas de carbón) la tercera se relaciona con la descripción de la muestra analizada (número de ejemplares analizados, peso y volumen de la muestra) mientras que la cuarta parte considera a las identificaciones taxonómicas logradas y por último se incluye una sección destinada a observaciones generales sobre la muestra (sustancias adheridas al material, grado de dureza del material, otros restos arqueológicos asociados a la muestra).

Los criterios de conformación de la muestra a analizar estuvieron guiados por la intención de lograr una representación de los taxones quemados lo más amplia posible. Aquellas muestras integradas por 10 o menos fragmentos fueron analizadas en su totalidad, mientras que en aquellas muestras integradas por un número significativamente mayor de restos se aplicó el principio de la curva de riqueza específica.

La etapa de identificación taxonómica consistió en fracturar el material arqueológico según los planos: transversal en el que se distinguen caracteres fundamentales tales como las tráqueas y anillos anuales de crecimiento; longitudinal tangencial y longitudinal radial donde se observan las tráqueas longitudinalmente, las perforaciones y otros elementos de la arquitectura interna de la madera, tales como fibras y radios. Se comparó la estructura anatómica de los individuos arqueológicos con la de los carbones de la colección de referencia. Los fragmentos se analizaron utilizando microscopio óptico adaptado con iluminación externa a 10, 40 y 100 X. Se tomaron además fotografías con Microscopio Electrónico de Barrido. Por último, los valores obtenidos a partir de la identificación taxonómica y la representación de cada especie dentro del conjunto analizado se volcaron en tablas y gráficos.

Otra innovación metodológica para el área -que se considera fundamental mantener y extender en futuros trabajos- fue la realización de ensayos experimentales en fogones. Existen diferentes ejemplos de la articulación de la antracología con el abordaje experimental (March 1992; García y Zárate 1999; Allué *et al.* 2005; Joly 2008), por esto se decidió diseñar ensayos para conocer la reacción de ocho especies leñosas locales ante

la acción de fuego (Aguirre 2012). Los taxones leñosos seleccionados fueron aquellos que se mencionan actualmente como leña en las entrevistas etnobotánicas realizadas (Cuello 2006; Aguirre 2009) y que además se registraron en las identificaciones en fogones arqueológicos del área (Rodríguez 2000, 2004a y b; Aguirre 2007). Las quemas experimentales se realizaron en campo a través de la confección de un fogón en cubeta y otro en piso, los carbones obtenidos luego de las combustiones se cortaron siguiendo los planos principales de las maderas usando hojas de afeitar bajo lupa binocular. Se realizó la descripción anatómica de cada especie y se tomaron fotografías con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Se generó así una colección de referencia de carbones actuales (Aguirre 2012) que se empleó en la identificación anatómica y taxonómica de los ejemplares arqueológicos.

VI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA TRES CASOS DE ESTUDIO

La propuesta metodológica planteada anteriormente fue puesta en práctica durante el análisis del registro antracológico de tres sitios de la microrregión: Alero Sin Cabeza, Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I y El Aprendiz (Aguirre 2012). La descripción de estos sitios, características contextuales y hallazgos arqueológicos generales se presentaron en Babot *et al.* (2006; 2007), Babot (2011) y Escola *et al.* (2011). En este trabajo solo se presenta información referida a los resultados antracológicos obtenidos.

El material procedente de estos sitios es diverso, para Alero Sin Cabeza se analizaron restos recuperados durante excavaciones realizadas en el interior y exterior de la Estructura 1; para Punta de la Peña 9.I se estudiaron restos recuperados del interior de la estructura, los cuales se presentaron dispersos en los niveles de excavación mientras que los carbones concentrados se identificaron en estructuras de combustión y en depósitos intencionales de objetos ubicados hacia el exterior del recinto. En cuanto a El Aprendiz, la muestra es pequeña en términos numéricos y fue recuperada durante la realización de un sondeo.

Teniendo en cuenta que el objetivo de replantear la metodología de trabajo antracológico para los sitios del área se llevó a cabo para lograr una mejor comprensión de los recursos leñosos gestionados en el pasado, se obtuvo como resultado el tratamiento y análisis de una muestra significativa de carbones. Aún en la muestra procedente de un sondeo, el número de carbones recuperados durante los trabajos de campo es elevado y ubicuo a nivel intra-sitio. Por esto y de acuerdo a los resultados taxonómicos obtenidos, se considera óptimo el tratamiento de fragmentos de carbón con tamaños mayores e iguales a 5 mm.

En los tres casos de estudio, todo el material antracológico fue procesado y registrado en las fichas diseñadas y todas las unidades de procedencia del material fueron consideradas. Para el sitio Alero Sin Cabeza, se trataron 496 fragmentos, 4570 fragmentos de

carbón para la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I y 23 fragmentos para El Aprendiz. Los datos taxonómicos se presentan en la Tabla 2. Los mismos indican para el primer sitio 4 géneros y 9 especies, para el segundo 4 géneros, 5 géneros a nivel de afines y 13 especies mientras que para el último sitio se registraron 3 géneros y 3 especies.

En cuanto a los resultados de las acciones experimentales, pueden mencionarse los siguientes puntos. De acuerdo a datos etnobotánicos, las especies *Parastrephia lucida*, *Ephedra breana* y *Fabiana bryoides* son consideradas actualmente los mejores combustibles en el área (Aguirre 2009). A nivel experimental, estas especies tuvieron una representación mediana a baja en cuanto a número de fragmentos de carbón. Por otra parte, se pudo corroborar que algunas de las especies (*Parastrephia lucida* y *Fabiana bryoides*) incorporadas al proceso de combustión no generaron residuos macroscópicos en el fogón en piso, mientras que en el fogón en cubeta se recuperaron restos de carbón de todas las especies quemadas. En cuanto a los valores de temperatura alcanzados, se registró estabilidad en los valores para el fogón en cubeta mientras que el fogón en piso generó temperaturas muy variables. Además, en el fogón en cubeta se recuperó un mayor número de fragmentos de carbón luego de la combustión.

VII. CONSIDERACIONES FINALES

La metodología de trabajo que se aplicó en el estudio del registro antracológico antes mencionado corresponde a un enfoque tradicional en antracología pero que hasta el momento no había sido aplicado en los sitios de la microrregión. De esta forma se pudo describir a las muestras de carbón desde diferentes puntos de vista.

Se destaca que el manejo de muestras significativas en términos numéricos, permitió que las identificaciones taxonómicas logradas representaran a un amplio número de géneros y especies gestionados en el pasado. Al integrar los resultados taxonómicos con el conocimiento fitogeográfico del área, se observa que los géneros identificados en el registro arqueológico se corresponden con los mencionados como predominantes para la Puna en general (Cabrera 1994) y para el área en particular (Cuello 2006).

	Sitio Alero Sin Cabeza *ca*. 3600-3400 AP* Holoceno medio	**Sitio Punta de la Peña 9** *ca*. 1400–1000 AP* Holoceno tardío	**Sitio El Aprendiz** *ca*. 1500 AP* Holoceno tardío	**Referencia**
Taxones (Carbón)	*Acantholippia* sp., *Adesmia* sp., *Fabiana* sp. y *Parastrephia* sp. *Acantholippia deserticola*, *Adesmia horrida*, *Atriplex imbricata*, *Chuquiraga atacamensis, Fabiana bryoides*, *F. punensis*, *Parastrephia lucida, P. quadrangularis* y *Neuontobotrys tarapacana*	*Acantholippia* sp., *Adesmia* sp., *Fabiana* sp. y *Parastrephia* sp., *Acantholippia deserticola, A. horrida, A. horrida* (raíz), *A. subterranea, Atriplex imbricata, B. incarum, Chuquiraga atacamensis, Ephedra breana*, *Fabiana bryoides, F. punensis, Parastrephia quadrangularis, P. lucida, Senecio santelisis, Neuontobotrys tarapacana,* aff. *Adesmia,* aff. *Baccharis,* aff. *Fabiana,* aff. *Parastrephia* y aff. *Senecio*	*Adesmia* sp., *Fabiana* sp. y *Parastrephia* sp. *Acantholippia deserticola, Adesmia horrida* y *Fabiana bryoides*	Aguirre 2012

* Las dataciones han sido tomadas de publicaciones generales realizadas para cada sitio

Tabla 2. Taxones identificados en los sitios Alero sin Cabeza, Punta de la Peña 9.I E3 y El Aprendiz. La referencia bibliográfica indica el trabajo de publicación de los resultados antracológicos.

Por otra parte, la identificación de más de 10 especies empleadas como combustibles da cuenta de un uso y consumo de diversas leñas en el pasado, sobre estos datos cualitativos se evaluará en trabajos futuros, la importancia relativa de cada taxón a través de estudios cuantitativos. Las especies registradas en los contextos arqueológicos, se distribuyen actualmente en distintas unidades de vegetación, así, los combustibles habrían sido obtenidos de los espacios reconocidos como Tolar, Campo y Pajonal, esto habría significado diferentes grados de movilidad por parte de los grupos humanos para acceder a los recursos leñosos. Las unidades de vegetación antes mencionadas se distribuyen en sectores altitudinales diferentes, a partir de los sitios emplazados en el Tolar (3.500 a 3.900 m.s.n.m.) se habría realizado el consumo de leñas propias de esta unidad como también de otras procedentes del Pajonal que se extiende sobre las ondulaciones de las mesetas entre los 3.900 a 4.700 m.s.n.m. y del Campo que representa a los sectores de vegetación rala. Además, se rescata el empleo de especies resinosas (*B. incarum* o *P. quadrangularis* por ejemplo), importante característica para el proceso de combustión. Estas situaciones, sumadas a la ausencia, por el momento, de especies no locales en las estructuras de combustión, implican que durante el pasado las actividades de subsistencia pudieron resolverse a través del empleo de recursos locales y de una amplia diversidad de especies.

La incorporación de ensayos experimentales brindó resultados que expusieron diferencias entre las combustiones realizadas en el fogón en cubeta y el fogón en piso. Por esto, se considera que la arquitectura del espacio donde se realice la combustión se relacio-

nará con la estabilidad o inestabilidad de las temperaturas alcanzadas y con la representación a nivel de restos de carbón, de las especies incorporadas al fuego.

Se estima que el aporte experimental es una vía sumamente útil para lograr una mejor comprensión del registro antracológico, como también para generar nuevas hipótesis de trabajo. Los resultados experimentales obtenidos hasta el momento animan a proponer a futuro, el desarrollo de un plan de trabajo antracológico experimental que permita contemplar diferentes variables y combinaciones de especies leñosas como también entrecruzar este tipo de diseños experimentales de fogones con investigaciones referidas a actividades tales como la producción de cerámica y metales.

La combinación de una metodología de trabajo que incluya el manejo de una muestra amplia de carbones arqueológicos y de datos experimentales actuales, contribuye a entender las características del registro recuperado a través de metodologías arqueológicas y las características de la gestión de los recursos leñosos en el pasado.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el apoyo brindado por el CONICET a través del otorgamiento de la Beca Tipo II. Quisiera agradecer a los organizadores de este taller y a las coordinadoras de la mesa maderas-antracología por la oportunidad de presentar esta contribución. A las Dras. Patricia Escola y Pilar Babot por ceder el material vegetal de los sitios estudiados y por los comentarios que permitieron mejorar este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, M. G. 2007 Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas 1.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). En: *Paleoetnobotánica del cono sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, compilado por B. Marconetto, M. P. Babot, y Oliszewski, pp. 179-195. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Aguirre, M. G. 2009 Conocimiento y uso de los recursos leñosos en la Puna meridional argentina. *Actas de las III Jornadas de Jóvenes Investigadores U N T.* Versión CD-ROM (sin paginación), ISBN 978-987-1366-38-5.

Aguirre, M. G. 2012 *Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina* (5000-1500 AP). Tesis para optar al grado académico de Doctora en

Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Inédita.

Aguirre, M. G. y M. F. Rodríguez 2010 La experimentación como forma de aproximación a la tafonomía del registro antracológico. En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina.* Tomo III: 1187-1191. FFyL, UNCu, Mendoza.

Allué, E., I. Euba, I. Cáceres, M. Esteban y M. J. Pérez 2005 Experimentación sobre recogida de leña en el parque faunístico de los pirineos "Lacuniacha" (Huesca). Una aproximación a la tafonomía del registro antracológico. En: *Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría. Avances en Arqueometría*, pp. 295-303. Universitat de Girona, Girona. España.

Aschero, C. A. 1988 De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño de puntas de proyectil precerámicas de la Puna Argentina. *Precirculados de las ponencias científicas presentadas en el Simposio: Las unidades de análisis para el estudio del cambio cultural en arqueología. IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina,* pp. 219-229. Buenos Aires.

Asouti, E. y J. Hather 2001 Charcoal analysis and the reconstruction of ancient woodland vegetation in the Konya Basin, south-central Anatolia, Turkey: results from the Neolithic site of Çatalhoyuk East. *Vegetation History and Archeobotany* 10:23-32.

Babot, M. P. 2004 *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispánico.* Tesis para optar al grado de Doctor en Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT). Manuscrito.

Babot, M. P. 2006 El papel de la molienda en la transición hacia la producción agropastoril: un análisis desde la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 32:75-92.
Babot, M. P. 2011 *El primer milenio A.D. en la cuenca media del Río Las Pitas, Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Aportes desde la historia ocupacional de la Estructura 3 del sitio Punta de la Peña 9, sector I.* Manuscrito.

Babot, M. P., C. Aschero, S. Hocsman, M. C. Haros, L. González Baroni y S. Urquiza 2006 Ocupaciones agropastoriles en los sectores intermedios de Antofagasta de la Sierra (Catamarca): un análisis desde Punta de la Peña 9.I. *Comechingonia* 9:57-78.

Babot, M. P.; L. González Baroni; M. G. Aguirre; A. Calisaya; C. Cattaneo y S. Hocsman 2007 Rituales domésticos y depósitos de objetos en un recinto agropastoril de Punta de la Peña 9.I (Antofagasta de la Sierra). *Serie Monográfica y Didáctica* 46: 22.

Babot, M. P., L. González Baroni, S. Urquiza, M. G. Aguirre, M. G. Colaneri, S. Hocsman y

M. C. Haros 2009 Dinámicas de formación y transformación de un entierro en el desierto puneño (Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional Argentina). *Intersecciones en Antropología* 10: 183-201.

Bate, L. F. 1998 *El proceso de investigación en arqueología.* Editorial Crítica, Barcelona.

Berihuete Azorín, M. y R. Piqué 2006 Semillas, frutas, leña, madera: el consumo de plantas entre las sociedades cazadoras-recolectoras. *Revista Atlántica Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 8:35-51.

Blarquez, O. y C. Carcaillet 2010 Fire, Fuel Composition and Resilience Threshold in Subalpine Ecosystem. *PLoS ONE 5*(8):1-8.

Bueno Sánchez, E. 2003 *La investigación científica: teoría y metodología*. Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. México.

Cabrera, A. L. 1994 Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.* Tomo II. Editorial Acme, Buenos Aires. Argentina.

Caldwell, M. M., T. E. Dawson y J. H. Richards 1998 Hydraulic lift: consequences of water efflux from the roots of plants. *Oecologia* 113 (2): 151-161.

Chabal, L. 1992 La représentativité paléo – écologique des charbons de bois archaéologiques issus du bois de feu. Les Charbons de bois les anciens Écosystèmes et le Rôle de L`Homme. *Bulletin de la Société Botanique de France Actualités Botanique* 139: 213-236.

Chabal, L. 1997 *Fôrets et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L´anthracalogie, méthode et paléoécologie.* París, Editions de la Maison des Sciences de l´homme.
Conedera, M., W. Tinner, C., Neff, M. Meurer, A. F. Dickens y P. Krebs 2009 Reconstructing past fire regimes: methods, applications, and relevance to fire management and conservation. *Quaternary Science Reviews* 28 (5-6):555-576.

Cohen, M. L. 2005 *Entre guano y arena…ocupaciones recurrentes: un caso de estudio en el sitio Punta de la Peña 9.III Antofagasta de la Sierra.* Tesis Carrera de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán. Manuscrito.

Cuello, A. S. 2006 *Guía ilustrada de la flora de Antofagasta de la Sierra – Catamarca (Puna Meridional Argentina)*. Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (orientación Botánica). Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán. Manuscrito.

Elkin, D. 1992 Explotación de recursos en relación al sitio acerámico Quebrada Seca 3, Antofagasta de la Sierra, Puna de Catamarca. *Shincal* 2: 1-14.

Escola, P. S, S. M. L. López Campeny, A. R. Martel, A. S. Romano, S. Hocsman y C. Somonte 2011 Re-conociendo un espacio. Prospecciones en la Quebrada de Miriguaca (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Revista Andes.* En prensa.

García, E. y S. G. Beck 2006 Puna. En: *Botánica Económica de los Andes Centrales,* editado por M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev, pp. 51-76. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

García, A. y M. Zarate 1999 Perdurabilidad y cambio de fogones experimentales en la precordillera mendocina. *Arqueología* 9: 113-130.

Grant, M. y M. Waller 2010 Holocene Fire Histories from the Edge of Romney Marsh. En: *Romney Marsh: Persistence and Change in a Coastal Lowland*, editado por M. Waller, E. Edwards y L. Barber, pp. 53-73. Romney Marsh Research, Sevenoaks, Inglaterra.

Haber, A. 1991 La Estructuración del Recurso Forrajero y el Pastoreo de Camélidos. En: *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena.* Tomo II:139-150, Santiago de Chile.

Haber, A. 1992 Pastores y pasturas. Recursos forrajeros en Antofagasta de la Sierra (Catamarca), en relación la ocupación Formativa. *Shincal* 2:15-23.

Joly, D. R. 2008 *Étude de la gestion du combustible osseux et végétal dans les stratégies adaptatives des chasseurs-cueilleurs et des groupes agro-pastoraux d'Argentine durant l'Holocène.* Tesis para optar al grado de Doctora de la Universidad de Rennes 1.

López Campeny, S. M. L. 2009 *Asentamiento, Redes Sociales, Memoria e Identidad Primer milenio de la era Antofagasta de la Sierra, Catamarca.* Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales. UNLP, La Plata. Manuscrito.

March, R. 1992 L`utilisation du bois dans les foyers prehistoriques: une approche expérimentale, en Les Charbons de bois les anciens Écosystèmes et le Rôle de L`Homme. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139: 245-253.

Marconetto, M. B. 2005 *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el valle de Ambato, Catamarca.* Tesis para optar al grado de Doctora en Ciencias Naturales. UNLP. Inédita

Marconetto, M. B. 2010 Paleoenvironment and anthracology: determination of varia-

tions in humidity based on anatomical characters in archealogical plant charcoal (Ambato Valley, Catamarca, Argentina). *Journal of Archaeological Science* 37(6):1186-1191.

Martínez Carretero, E. 1995 La Puna argentina: delimitación general y división en distritos florísticos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 31(1-2):27-40.

Mc Parland, L. C., M. E. Collinson, A. C. Scott, G. Campbell y R. Veal 2010 Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science* 37(10): 2679-2687.

Olivera, D. E. 1992 *Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agro-alfarero Temprano) de la puna meridional argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Pcia. De Catamarca, R. A.).* Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales. UNLP, La Plata. Manuscrito.

Olivera, D. E. 2006 Recursos bióticos y subsistencia en sociedades agropastoriles de la Puna Meridional Argentina. *Comechingonia* 9: 19-55.

Olivera, D. E., P., Tchilinguirian y L. Grana 2004 Paleoambiente y arqueología en la puna meridional argentina: archivos ambientales, escalas de análisis y registro arqueológico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29:229-247.

Oliszewski, N. y D. Olivera 2009 Variabilidad racial de macrorrestos arqueológicos de *Zea mays* (Poaceae) y sus relaciones con el proceso agropastoril en la Puna meridional argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Darwiniana* 47(1): 76-91.

Pearsall, D. M. 2000 *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures.* Segunda Edición. Academic Press, San Diego.

Picornell Gelabert, L. 2009 Antracología y etnoarqueología. Perspectivas para el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno. *Complutum* 20 (1): 133-151.

Piqué I Huerta, R. 1999 *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica. Treballs d'Etnoarqueología 3.* Universidad Autónoma de Barcelona. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Piqué i Huerta, R. y J. M. Piqué i Huerta 1991 Aplicación del tratamiento de imágenes digitalizadas al análisis antracológico: un ensayo de determinación automática. En: *Arqueología*: *Nuevas Tendencias,* coordinado por A. Vilá, pp. 250. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Prior J. y K. Alvin 1983 Structural changes on charring woods of *Dichrostachys* and *Salix* from southern Africa IAWA *Bulletin* 4 (4): 197-206.

Rodríguez, M. F. 1996-97 Explotación de especies vegetales leñosas en el nivel 2b5 de Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 17: 243-255.

Rodríguez, M. F. 1996-1998 Propuesta metodológica para el análisis de macrovestigios vegetales. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3, nivel 2b (12). *Palimpsesto* 5: 238-248.

Rodríguez, M. F. 1997 Sistemas de asentamiento y movilidad durante el Arcaico. Análisis de macrovestigios vegetales en sitios arqueológicos de la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 14: 43-60.

Rodríguez, M. F. 1998 Resumen de la Tesis Doctoral: Arqueobotánica de Quebrada Seca 3: Recursos vegetales utilizados por cazadores-recolectores durante el período Arcaico en la Puna Meridional Argentina. *Arqueología* 8: 161–168.

Rodríguez, M. F. 1999 Plant species at an archaeological site of the Southern Argentina Puna (Families: Poaceae, Asteraceae, Fabaceae and Solanaceae). *Journal of Ethnobiology* 19 (2): 228-247.

Rodríguez, M. F. 2000 Woody plant species used during the Archaic period in the Southern Argentine Puna. Archaeobotany of Quebrada Seca 3. *Journal of Archaeological Science* 27 (4): 341-361.

Rodríguez, M. F. 2004a Cambios en el uso de los recursos vegetales durante el Holoceno en la Puna meridional argentina. *Chúngara* 36 (Volumen especial): 403-413.

Rodríguez, M. F. 2004b Woody plant resources in the Southern Argentine Puna. Punta de la Peña 9 archaeological site. Journal of Archaeological Science 31 (10): 1361-1372.

Rodríguez, M. F. y J. Martínez 2001 Especies vegetales como recursos arqueológicos en el ámbito puneño. *Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina* 8: 139-145.

Rodríguez, M. F.; Z. Rúgolo de Agrasar y C. Aschero 2003 El género Deyeuxia (Poaceae, Agrostideae) en sitios arqueológicos de la Puna meridional argentina, Provincia de Catamarca. *Chúngara* 35 (1): 51-72.

Rodríguez, M. F., Z. E. Rúgolo de Agrasar y C. A. Aschero 2006 El uso de las plantas y el

espacio doméstico en la Puna meridional argentina a comienzos del Holoceno Tardío. Sitio arqueológico Punta de la Peña 4, capa 3x/y. *Chúngara* 38 (2): 253–267.

Rodríguez, M. F. y C. A. Aschero 2007 Confección de cordeles en la Puna septentrional y meridional argentina. Movilidad e interacciones socio-económicas. En: *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de caso y propuestas Metodológicas,* compilador por B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski, pp. 11-24. Museo de Antropología. FFyH-UNC, Córdoba.

Solari, M. E. 2000 Antracología, modo de empleo: en torno a paisajes, maderas y fogones. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 4: 167-174.

Scott, A. C. y F. Damblon 2010 Charcoal: Taphonomy and significance in geology, botany and archaeology. *Palaeogeography, Palaeo-climatology, Palaeoecology 291*(1-2):1-10.

Willis, K. J.; K. D. Bennett y S. G. Haberle 2008 *Solar influence on Holocene fire history. En: Charcoals from the Past: Cultural and Palaeoenvironmental Implications.* Proceedings of the Third International Meeting of Anthracology. BAR International Series 1807.

Whitlock, C. y P. J. Bartlein 2003 Holocene fire activity as a record of past environmental change. *Development in Quaternary Science* 1:479-490.

MICROCARBONES: ¿PROBLEMA, SOLUCIÓN, RESOLUCIÓN O SÓLO OTRO AGUJERO NEGRO EN EL ESTUDIO DE REGÍMENES DE FUEGOS PASADOS?

MICROCHARCOAL: PROBLEM, SOLUTION, RESOLUTION OR YET ANOTHER BLACK HOLE TO STUDY PAST FIRE REGIMES?

Henrik B. Lindskoug[1]

RESUMEN

El estudio de microcarbones recuperados en sedimentos, que en algunos casos es llamado pedoantracología, pretende estudiar, identificar, cuantificar y fechar las partículas microscópicas de carbón vegetal. Se ha empleado esta técnica en el Valle de Ambato, provincia de Catamarca, Noroeste Argentino, para estudiar los regímenes de fuegos e incendios que ocurrieron en el pasado. Con este objetivo, se ha desarrollado un propio método de extracción y preparación de las muestras, basado en técnicas anteriores publicadas pero aplicándolas a nuestras condiciones locales. Presentamos aquí esta metodología, demostrando cómo es posible desarrollar un análisis de microcarbones aplicado al estudio de regímenes de fuegos pasados en nuestra área de estudio.

PALABRAS CLAVES: Microcarbón, incendio, metodología

ABSTRACT

This study of microcharcoals recovered in sediments which is sometimes called pedoanthracology is based on the study, identification, quantification and dating the microscopic plant charcoal particles recovered. We have employed this technique in the Ambato Valley, Catamarca province, Northwestern Argentina to study the past fire regimes in the area. We have developed our own method of extraction and preparation of the samples based on earlier techniques, but applied to our local conditions. We present our methodology developed here and demonstrate that it is possible to study microcharcoals and to apply this in our study area to study the past fire regimens.

KEYWORDS: Microcharcoal, fire, methodology

[1] SECyT-UNC, Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR), Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Hipólito Yrigoyen 174, Córdoba Capital, Provincia de Córdoba, CP 5000, Argentina. Email: henrikblindskoug@gmail.com

I. INTRODUCCION

Los microcarbones, además del estudio de regímenes de fuegos, pueden ser usados para comprender los cambios climáticos del pasado y las dinámicas de la vegetación, dado que pequeños cambios en el clima pueden alterar las frecuencias de los fuegos. La aplicación de microcarbones en la resolución de problemas arqueológicos es una herramienta relativamente nueva. En nuestro caso, hemos aplicado su estudio para indagar en problemas arqueológicos vinculados a los regímenes de fuegos del Valle de Ambato, en la provincia de Catamarca, Noroeste Argentino. El objetivo principal de este trabajo, es entender qué había sucedido en las fases finales de la ocupación Aguada en el valle, lo que se vinculaba a distintos asentamientos arqueológicos en el área que presentaban evidencias de fuego y de un abandono repentino. Siguiendo estas líneas, se tratará de comprender si los fuegos se encontraron asociados a estos abandonos, y en el caso de que se hubieran tratado de incendios forestales naturales, si afectaron la región durante el momento de la desocupación. En este trabajo, presentamos la metodología utilizada por nosotros para conducir este análisis, teniendo en cuenta las diferentes opciones metodológicas que existen en este campo. Específicamente, se concentrará aquí en los distintos problemas que se encuentran durante el análisis debido a esta diversidad de posibilidades. En este sentido, también se presentará nuestra propia metodología para el estudio de estos regímenes de fuegos pasados, atentos a nuestras necesidades, teniendo en cuenta estos estudios anteriores y considerando las condiciones locales de nuestra área de estudio. En total muestreamos 17 sitios, denominados “estaciones”, la mayoría de los cuales corresponden a zonas extra sitio, aunque cercanos a estructuras arqueológicas (Figura 1).

En antracología existen dos sub campos: la arqueoantracología, donde las muestras obtenidas son el resultado de la selección de especies vinculadas a usos humanos, y la pedoantracología. La segunda se basa en el estudio, cuantificación, identificación y fechado de elementos vegetales carbonizados recuperados de paleosuelos o sedimentos en general donde también se encuentran partículas micro- y macroscópicas de carbón. Este campo es usualmente denominado como pedoantracología o simplemente estudio de microcarbones; ofrece un método complementario a la reconstrucción paleoambiental de la vegetación que se base en los registros de polen (Thinon 1978, Di Pasquale *et al.* 2008).

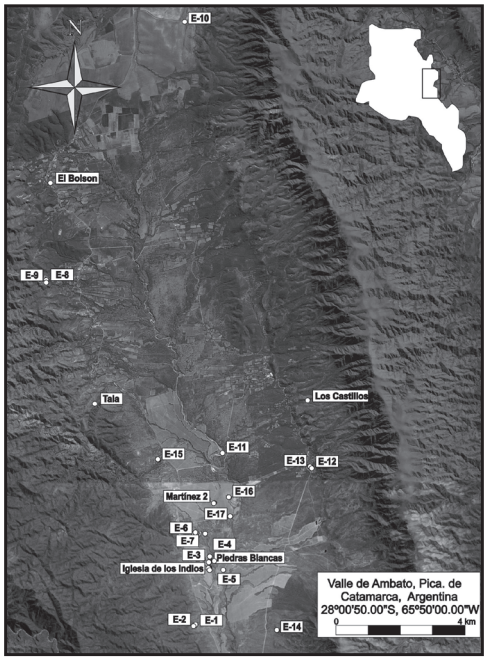


Figura 1. Valle de Ambato. Estaciones muestreadas y sitios arqueológicos con evidencia de fuego mencionados en el texto.

Los carbones estudiados en este campo pueden resultar de fuegos naturales o de aquellos deliberadamente iniciados para incrementar el potencial agrícola de los campos, por ejemplo. En algunos casos, el fuego puede haber resultado de una estrategia de caza, como indican algunos ejemplos etnográficos, o de otras tareas vinculadas a la limpieza del terreno (Mistry *et al.* 2005). La ventaja de la pedoantracología es que las muestras no se encuentran distorsionadas por la selección de especies realizadas por las personas. En algunos casos, cuando el tamaño de la partícula lo permite, la identificación es posible; en otros casos, sólo se realiza la cuantificación (Talon *et al.* 1998, Abdoun et al. 2000).

En relación al problema con el cual estamos trabajando, el análisis de sedimentos muestreados fuera de sitios, permite monitorear frecuencias de microcarbones. Estas pueden indicar eventos de fuegos pretéritos y complementar información ya disponible sobre períodos de sequía en la región (Marconetto 2009, 2010). También aporta información acerca de la naturaleza de los fuegos que afectaron los sitos arqueológicos (Lindskoug y Mors 2010).

II. MICROCARBON EN EL AMBIENTE, FORMACIÓN, TAFONOMÍA Y CONSERVACIÓN

El carbón se presenta en el ambiente natural frecuentemente como resultado de fuegos naturales, en ocasiones producto de actividad volcánica o como el resultado de actividades humanas. Pero no todo es producto de un evento de fuego no deliberado, pues

el carbón puede ser producido para ser usado en procesos domésticos o industriales. El carbón es normalmente dividido en tres tamaños: microcarbones (<180 µm); mesocarbones (180 µm - 1 mm) y macrocarbones (> 1 mm). Los meso- y microcarbones pueden ser utilizados en estudios antracológicos para identificaciones taxonómicas; los microcarbones, en cambio, son demasiado pequeños para ser identificados.

El carbón es normalmente el producto del fuego, aunque a veces puede ser el resultado de actividad volcánica. Se forma como el resultado de la combustión incompleta de plantas. En el caso de fuegos naturales otro iniciador muchas veces son los rayos, el carbón se produce en ausencia de oxígeno. El calentamiento rápido a altas temperaturas produce la rotura de la celulosa en el tejido vegetal de las plantas expuestas al fuego (Scott 2010). Aquellos microcarbones que se producen en incendios naturales frecuentemente resultan de la combustión de vegetación viva.

Cuando el carbón se forma es necesario que se incorpore al sedimento para que podamos interpretarlo y usarlo como indicador paleoambiental. Sin embargo, el tamaño de los fragmentos y la naturaleza del fuego son factores que regulan la integración de los carbones. Como proponen diferentes autores, aquellos microcarbones que provienen de fuegos naturales pueden ser transportados por el aire luego o durante los eventos de fuego, muchas veces llevados por las nubes de humo (Patterson *et al*. 1987, Clark 1988a, Peters y Higuera 2007). Las acumulaciones de carbones en sedimentos pueden reflejar también la biomasa quemada en decenas de kilómetros a la redonda de los sitios muestreados (Marlon *et al.* 2006, Higuera *et al.* 2007). En incendios de pastizales se produce una gran cantidad de microcarbones, además de los fuegos en sistemas forestales, pero sobre todo en el caso de los fuegos de copas y en los fuegos superficiales que afectan a las hojarascas. Lo que es importante en los procesos de producción de carbón es la deposición del mismo: cuando el carbón se deposita y se entierra, la consecuencia es un incremento del O2; este incremento del oxígeno atmosférico resulta en un incremento de incendios y de la consecuente producción y deposición de carbones, constituyendo un sistema circular en la Tierra (Scott y Damblon 2010).

La posibilidad de empleo de microcarbones como proxy en estudios paleoambientales merece ser evaluado caso por caso. Este proxy estará sujeto a variaciones regionales, condiciones del suelo, tafonomía, y una cantidad de otros factores que pueden contaminar o modificar las frecuencias de carbones en el suelo, como por ejemplo alteraciones de origen antrópico, la fragmentación y la conservación de partículas carbonizadas. Las frecuencias de microcarbones encontradas pueden variar en escalas pequeñas y locales y diferir entre sitios que se encuentran a menos de 100 metros. Por eso, es importante elegir primero lugares adecuados de muestreo en todas las locaciones, y obtener toda la información posible para crear un registro extensivo sobre esos lugares. Las variaciones locales deben ser consideradas y cada locación de muestreo debe ser bien descripta y registrada.

Otro factor importante es la conservación del carbón en los sedimentos, ya que existen muchos procesos que regulan esto; por otro lado, el hecho de que el carbón sea relativamente inerte supone que puede ser fácilmente preservado en el registro geológico o fósil. Factores físicos y químicos también afectan los procesos de formación de carbón, por lo que es importante conocerlos al momento de entender y evaluar la preservación (Scott 2010, Scott y Damblon 2010). Si los carbones se forman con temperaturas bajas van a desintegrarse más rápido que si se forman bajo temperaturas altas, así como si son expuestos a la oxidación química (Ascough *et al.* 2010); tanto el material combustible como las condiciones de producción influencian estos procesos. Las características biológicas, físicas y/o químicas del carbón es otro de los factores que afectan a la conservación (Scott y Damblon 2010). Una vez que el carbón se deposita luego de un evento de fuego, probablemente se verá expuesto a ataques físicos, químicos o biológicos que pueden acelerar su desintegración (Braadbaart *et al.* 2009, Ascough *et al.* 2010, Scott 2010, Scott y Damblon 2010). El pH del suelo es otro de los factores que pueden afectar la preservación de este tipo de elementos (Braadbaart *et al.* 2009).

El tamaño de las partículas de carbón es también un punto de interés, según algunos estudios los de mayor tamaño se correlacionan con fuegos locales y aquellos de menor tamaño con fuegos regionales teniendo incidencia en este tipo de composición factores como el transporte del viento, del agua. El tamaño de los microcarbones puede indicar también la distancia a la fuente de los fuegos. Generalmente fragmentos "grandes" indican una fuente más cercana y fragmentos "chicos" que se dispersan con el viento fuentes de ignición más alejadas. Así, según los tamaños de los fragmentos, se puede ver si el fuego es de origen local o regional, como es discutido en Patterson y colaboradores (1987) y Clark (1988a). Clark (1988a) por su parte, ha desarrollado modelos y fórmulas de transporte de carbón, aunque hay que tener en cuenta que solamente se trata de modelos y hay diversidad de factores que afectan los procesos de depositación de los carbones y la fragmentación del los mismos. Un estudio de Nichols y colaboradores (2000) ha demostrado que el agua transporta los elementos más grandes a larga distancias, de este modo ese estudio pone en riesgo la hipótesis que los fragmentos mayores se quedan cerca de su fuente y los pequeños se esparcen con el viento.

III. PROBLEMAS RELATIVOS A LA DIVERSIDAD DE MÉTODOS DE ANÁLISIS

Al iniciar nuestras investigaciones en el Valle de Ambato, (Catamarca-Argentina), el primer inconveniente con el que dimos fue que no existe un método universal para este tipo de estudios. Existen casi tantas técnicas ligadas a la extracción, a la preparación de las muestras y a la cuantificación, como investigadores dedicados al tema. Esto dificulta la comparación entre los estudios a nivel de técnicas, al tiempo que complica la elección de un método para trabajar.

Hay asimismo diversos factores que inciden en el registro del que nos ocupamos: la com-

bustión y la producción de carbón, los procesos tafonómicos que afectan al material, la dispersión, la depositación y la preservación. Además de estos procesos el conjunto estará también afectado por la toma de muestras. Pueden interferir en el análisis el muestreo, la preparación y el conteo, que deben ser tomados en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

En este trabajo se presenta el caso estudiado y las soluciones optadas al realizar la investigación.

Dividimos esto en secciones relacionadas con aquellos problemas que tuvimos en el campo y en el laboratorio; sin embargo, nos enfocaremos sobre las dificultades vinculadas a lo segundo, en relación a las diferentes técnicas de extracción, preparación y conteo de microcarbones.

IV. EN EL CAMPO

Normalmente los estudios de microcarbones han sido realizados en muestras extraídas de sedimentos lacustres (por ej. Whitlock et al. 2006, Whitlock *et al.* 2007) o de turberas (por ej. Huber y Markgraf 2003, Huber *et al.* 2004, Sottile *et al.* 2012) para el caso del sur de Argentina. Esto se ha realizado en espejos de agua que actúan como trampas y tienen una depositación cíclica de sedimentos. Por lo tanto, al primer problema que se enfrentó era si es posible hacer el estudio en sedimentos que no hubiesen sido recuperados en un sistema estable como éstos, sino en espacios más dinámicos como una cuenca fluvial.

El área de investigación en la cuenca del Río de los Puestos, presenta un sistema de terrazas geológicas que se levantan sobre el cauce. Se seleccionaron entonces sectores naturalmente deprimidos que pudieran actuar como trampas naturales de sedimentos y asimismo que tuvieran poca posibilidad de alteración por el régimen del río de los Puestos, por lo cual se muestreó a partir de la segunda terraza. La selección de las áreas fuera de sitio a muestrear debía estar guiada por la historia geológica reciente de la región de modo de lograr las mejores “zonas de trampa”.

De todas formas, se propone a futuro contar con un relevamiento completo de la historia geomorfológica local.

Por otra parte, además de los muestreos fuera de sitio, se optó por muestrear en las terrazas de cultivo prehispánicas, ya que también pudieron funcionar como trampas luego de su construcción en las laderas de las sierras Graciana y Ambato, desde momentos prehispánicos. Se tuvieron en cuenta particularidades de este tipo de estructuras, por ejemplo posibilidad de que se empleara en el pasado sistema de roza y quema; remoción de sedimento por tareas agrícolas; introducción de cenizas y carbones como fertilizantes, etc.

Para la extracción de las muestras en el campo, se decidió emplear en lugar de calicatas, un barreno de sedimentos que permitió extraer columnas de 2 cm de diámetro de hasta 3 m de profundidad. Se plantearon 17 estaciones en diferentes puntos del valle y se obtuvo columnas de muestreo de entre 40 cm (en terrazas de cultivo) y 235 cm (en áreas fuera de sitios) (Figura 1). Cada una de estas columnas, fue submuestreada en fracciones tomadas cada 10 cm.

Otra cuestión en el proceso de muestreo de los sitios seleccionados para el estudio es la posible mezcla de estratos debida a procesos naturales como la bioturbación, la que puede ser frecuente, por lo cual es una variable a considerar al realizar las calicatas de extracción de material.

A fin de minimizar o lograr controlar este tipo de factores, se realizó la extracción de sedimentos con un barreno que permitía el acceso hasta 2,5 m de profundidad. Se tomó columnas de 2 cm de diámetro que eran descritas en detalle a campo y se observó cada 10 cm la existencia de cambios o alteraciones en color, textura, grano, etc. Asimismo estos datos pueden servir para establecer comparaciones entre diferentes estaciones.

Por último, se decidió muestrear en áreas que hubieran sufrido incendios forestales recientemente –Valle de Calamuchita, Córdoba- a fin de observar qué tipo de trazas se podían ver a escala microscópica y por otra parte, ensayar diferentes procedimientos para el tratamiento de las muestras previo a su montaje para realizar los preparados.

El sedimento recuperado en 4 estaciones de muestreo, afectadas recientemente por el fuego, fue tomado en superficie hasta 10 cm de profundidad. Esto nos aseguró el contenido de residuos vegetales carbonizados. Se realizaron preparados en portaobjetos para ser observados bajo el microscopio.

V. EN EL LABORATORIO

Como se mencionó en relación a otras etapas, no existe tampoco un sólo método para la preparación de las muestras y conteo de microcarbones con el fin de estudiar regímenes de fuego en el pasado. Entre los métodos que se emplean, se pueden mencionar: 1) el basado en cortes petrográficos “Petrographic Thin Sections” desarrollado por Clark (1988b); 2) la técnica “Oregon Sieving Technique” sugerido por Millspaughy Whitlock (1995); 3) blanqueo y filtrado (Bleaching and filtering) (Rhodes 1996, 1998); 4) el método basado en la separación por densidad, empleado por primera vez por Clark (1984), pero la técnica no está aun lo suficientemente afinada según Turner (2007:44); 5) Turner y colaboradores (2008) continuaron desarrollando la técnica y durante el proceso surgió el de separación de densidad y blanqueo (Turner 2007, Turner et al. 2008); 6) Otra técnica es la empleada por Carcaillet y Thinon (1996) que implica grandes sondeos para toma de muestras de sedimento, flotación de las mismas y luego datación con AMS y

es la más empleada entre investigadores europeos, aunque se recupera el material de mayor tamaño.

El método más común para reconstruir historias de fuegos ha sido la observación y análisis de preparados semejantes a los empleados para análisis de polen (Whitlock y Millspaugh 1996), de este modo se puede hacer la extracción de las muestras y conteo de polen y microcarbones en un solo preparado. Según Turner (2007:32) quien realizó una interesante evaluación de diferentes métodos, hay varios problemas con esta técnica (polen-microcarbón). Por un lado, los elementos mayores a 180 µm se eliminan en el proceso de limpieza de las muestras para polen y, por otra parte, implica demasiados pasos, por lo que es muy probable que resulte en la fragmentación mecánica o química de los microcarbones, dando una sobreestimación del número de elementos de carbón (Clark 1984, citado en Turner 2007:36).

En base a esto, se experimentó una técnica de flotación y filtrado de los sedimentos a fin de intentar limpiar mejor las muestras (ver Lindskoug 2010, 2013, 2014, Lindskoug y Marconetto 2014). Sin embargo, insumía demasiado tiempo y no mostró buenos resultados. Finalmente se procedió emplear el método más simple: no tratar previamente las muestras y montar en portaobjetos una pequeña fracción estandarizada de sedimento tomado de cada sub-muestra, de cada estación. De esta manera, se recupera la totalidad de los carbones en la muestra, sin afectar la misma por fracturas físicas- mecánicas. El sedimento fue montado en un portaobjeto de 2 x 2 cm a fin de observar el material. Este método permitió observar microcarbones de hasta alrededor 30 µm. A continuación, se empleó como elemento de montaje aceite mineral altamente refinado (cinco gotas). Los aceites minerales a base de petróleo son mucho más estables que otros, además soportan bien el calor lo cual es de suma utilidad para ser empleado bajo las luces del microscopio. Se optó entonces por este tipo de elemento de montaje (un aceite comercial comúnmente utilizado para máquinas de coser).

Para realizar la identificación del tipo de material que se observó en microscopio, se utilizaron los criterios propuestos por Turner y colaboradores (2008) quienes señalan 5 rasgos observables en microcarbones: 1) color negro azabache; 2) bordes angulares y rectos; 3) bordes rectos, difusos; 4) tonalidad azulada; 5) presencia de la estructura celular carbonizada. La combinación de estos criterios es aplicable a los elementos que se clasificaron como microcarbón. Según Turner (2007) la identificación depende mucho de la experiencia de la analista de los microcarbones.

En el primer acercamiento a las muestras, se procedió a ver presencia/ausencia de los rasgos mencionados. Se decidió, al igual que Turner emplear una combinación de dos de los rasgos para clasificar una partícula como microcarbón (Figura 2) (Lindskoug 2014, Lindskoug y Marconetto 2014).

Otro problema relevante es la identificación de los microcarbones de origen vegetal, dado que al observarlos en lupa y microscopio es normal que se confundan con otros elementos "negros" presentes en las muestras. En el caso en que se observe anatomía vegetal este problema no es tal, aunque esto depende a veces del tipo de sedimento. Algunos microcarbones pueden estar "sucios", esto es, que su anatomía esté encubierta por sedimentos altamente arcillosos por ejemplo, y eso dificulta la identificación. Restos de insectos también pueden confundirse con microcarbones.

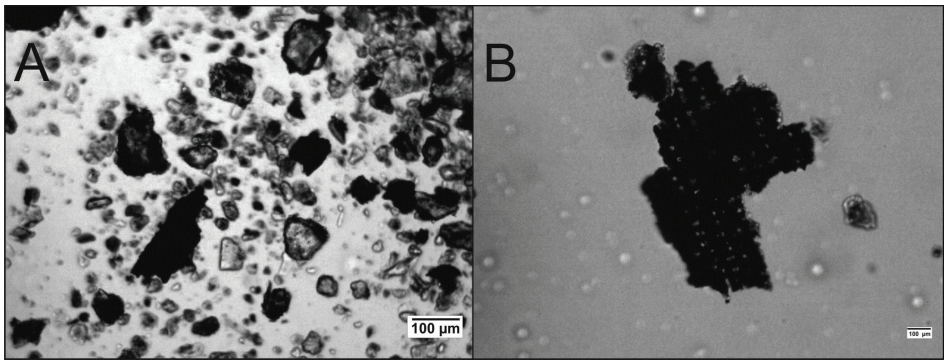


Figura 2. Fotomicrografías tomadas de sedimentos analizados. (A) Ejemplo de presencia de microcarbones, E10, muestra 1 (100X). (B) Ejemplo de microcarbón con estructura vegetal observable. E 5, muestra 8 (200X). Escala: 100 micras.

También es necesario contar con un análisis de la matriz de modo de poder conocer la presencia de minerales oscuros que interfieran en los conteos. Fue destacable que todas las muestras contenían abundantes partículas "negras", no obstante no necesariamente correspondían a trazas de carbón vegetal. La presencia de abundante cantidad de biotita (mica negra) en el suelo puede dificultar la identificación y conteo de microcarbones. La solución fue usar luz polarizada. Ya que las muestras contaban con una gran cantidad de mica negra, la utilización de luz polarizada permitía diferenciarla al hacerla brillar. Se aplicó en varias de las muestras que presentaban una gran cantidad de microcarbones y en otras que presentaban un contenido medio o bajo, con la intención de evaluar si los elementos cuantificados eran realmente carbones. Además de esto, se contó con información acerca de los procesos de extracción en donde fueron identificados altos contenidos de mica negra. Esto último posibilitó seleccionar las muestras para el análisis.

Se encontró muchas micas negras que brillaban, pero utilizando los criterios de Turner ninguno de estos elementos habrían sido clasificados como microcarbones. Es imposible realizar un conteo total utilizando luz polarizada ya que las muestras se tornan demasiado oscuras como para identificar las partículas de carbón. Esto logró confianza en el funcionamiento de nuestro método, y para constatar que no se sobreestimó el contenido de

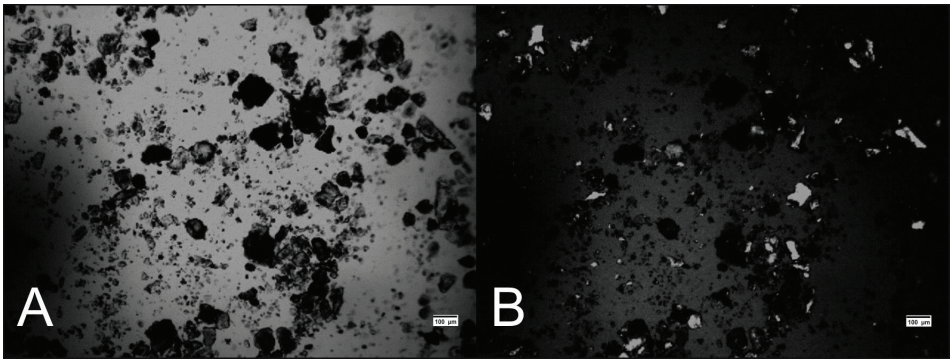


Figura 3. Fotos con luz polarizada. Ejemplos de sedimento con mica negra. Fotos del Estación 8, muestra 1. (100X) Escala: 100 micras.

VI. TÉCNICAS DE CONTEO

Como se mencionó, no existe tampoco un método estandarizado para la cuantificación de microcarbones. Tres métodos son usualmente aplicados para este fin, habiendo sido desarrollados para estudios de polen y luego aplicados a los estudios de microcarbones: Medición de Abundancia Absoluta (Absolute abundance measures); Conteo de Puntos (Point count) y Medición de Área (Area measurment).

Cada método presenta ventajas y desventajas. La Medición de Abundancia Absoluta involucra el conteo total de todas las partículas en el preparado, independientemente del tamaño que posean. El método de Conteo de Puntos fue desarrollado por Clark (1982) para estudios de polen y cortes petrográficos de sedimentos, esta técnica provee una manera rápida de medir la cantidad de carbón en una muestra.

La técnica emplea una grilla, en el ocular del microscopio, y se elige un número de puntos estandarizados, normalmente 11, sobre los cuales se realiza el conteo de partículas de carbón. El Conteo por Áreas es el tercer método empleado para conteo de microcarbón y fue desarrollado por Waddington (1969), se basa en el cálculo de porcentaje de área que ocupan las partículas en el preparado. Esta última técnica también discrimina los microcarbones de diferentes tamaños, pudiendo brindar información sobre la fuente del fuego. Otra propuesta es el Análisis de Imágenes de Software (Image analysis software) aplicado por Horn y colaboradores (1992) y luego desarrollado por otros investigadores. El problema con esta técnica, aún en desarrollo, es que el software realiza conteos en base al color de las imágenes tomadas del microscopio, no discriminando el material, que puede o no corresponder a restos de carbón vegetal.

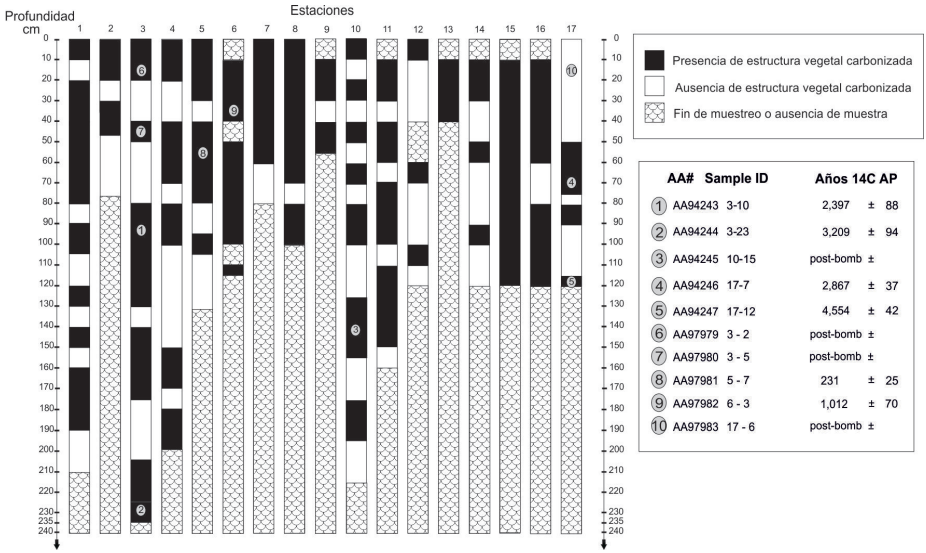


Figura 4. Resultados del primer análisis de presencia/ausencia de microcarbones con la ubicación de los fechados AMS.

En nuestro caso, se optó en primera instancia por realizar un estudio exploratorio de presencia/ ausencia en las submuestras de las estaciones tomadas, pasando luego a la cuantificación (Lindskoug 2014, Lindskoug y Marconetto 2014). Se empleó luego, el método de Medición de Abundancia Absoluta haciendo un conteo de todos los elementos definidos como microcarbón.

VII. RESULTADOS

La Figura 4 y la Tabla 1 muestran los resultados obtenidos hasta el momento en nuestra área de investigación aplicando los métodos descriptos. Se encontró variaciones en los resultados asignables a regímenes de incendios pasados en diferentes sectores del valle que corresponden a distintos períodos de tiempo. En relación con este punto, se procedió a fechar 10 muestras mediante AMS a fin de monitorear la dispersión temporal de los eventos y la dinámica de la ecología de fuegos regional, asimismo la correlación entre estaciones de muestreo y la posible asociación con incendios detectados en sitios arqueológicos (Figura 4).

Numero de muestra	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Estación 7	Estación 8	Estación 9	Estación 10	Estación 11	Estación 12	Estación 13	Estación 14	Estación 15	Estación 16	Estación 17
1	235	126	101	180	41	130	40	386	189	328	97	48	164	133	182	105	156
2	121	112	100	111	50	92	70	217	136	134	55	150	83	133	93	143	103
3	75	70	59	119	46	138	63	232	99	57	97	81	220	157	93	172	73
4	37	147	56	112	32	181	74	126	99	74	72	92		85	122	199	134
5	110	125	121	130	64	169	117	163		151	127	203		110	123	134	197
6	61	39	107	147	78	191	101	123		128	50	127		46	65	173	154
7	90	35	86	172	19	140	141	107		109	85	138		89	27	148	119
8	34	51	100	141	23	196	123	93		136	90	125		73	152	150	57
9	25		84	100	74	127		149		223	78	127		77	117	145	165
10	70		93	112	18			92		128	67	85		107	251	189	131
11			47	95						82	131			126	176	159	124
11.1	49																
11.2	55																
11 (Bis)					35												
12	41		39	254	61					75	79						163
13	88		66	110	43					45	175						
14	95		66	104	108					85	145						
15	47		55	72	190					138	103						
16	49		124	79	58					132							
17	59		147	92						65							
18	60		100	124						48							
19	70		89	108						150							
20	54		107	87						62							
21	30		138							91							
22			112							68							
23			104														

Las lineas dentro de la tabla marca cambio en el sedimento en cada estación

Tabla 1. Cantidades de microcarbones en las estaciones muestreadas en el Valle de Ambato, Catamarca.

VIII. COMENTARIOS FINALES

No fue el objetivo de este trabajo discutir puntualmente los resultados obtenidos para el valle de Ambato, sino mostrar el potencial del análisis de microcarbones en la resolución de problemas arqueológicos. Los resultados de los estudios fueron presentados y discutidos en otras instancias (Lindskoug 2010, 2013a, b, Lindskoug y Marconetto 2013). Sin embargo, en líneas generales se puede mencionar que los análisis realizados hasta el momento evidencian que los fuegos en la región han sido recurrentes en los últimos cuatro milenios. Es importante seguir investigando y realizando estudios complementarios, como por ejemplo polen a fin de contar con un escenario florístico sobre el que estaría actuando el fuego, así como contar con mayor cantidad de fechados por AMS. Además, realizar estudios complementarios que permitan tener información sobre la ecología de fuegos, analizando los sedimentos a partir de susceptibilidad magnética y análisis químicos. Es muy importante asimismo analizar el contexto general de cada estación (uso actual de la tierra, vegetación, alteraciones).

El estudio de regímenes de fuego en el pasado usando conteos de microcarbones puede ser de gran utilidad aunque la falta de técnicas estandarizadas es problemática. Estas seguramente facilitarían cuestiones de método al tiempo que posibilitarían los análisis comparativos.

Agradecimientos

Quiero agradecer a Bernarda Marconetto y María Eugenia Solari por invitarme a participar en la mesa sobre maderas y antracología durante el taller en Santiago de Chile. Especialmente a Bernarda por haber ayudado con la traducción de este trabajo y con su dirección en el laboratorio, además Francisco Pazzarelli me ayudó con la traducción de partes de este trabajo y Sebastián Pasqualini por la última corrección del idioma. Pilar Babot por sugerir usar luz polarizada en mi análisis de los microcarbones. María Virginia Mancini por la evaluación del trabajo. También quiero agradecer a las organizadoras del taller, Verónica Lema y Carolina Belmar, y a los participantes por las discusiones y sugerencias sobre mi trabajo durante el taller. La investigación fue posible gracias a subsidios de CONICET y SECyT-UNC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdoun, F., M. Thinon y M. Alifriqui 2000 *La pédoanthracologie, outil paléoécologique des regions sèches*. Libre d´actes de ii colloque international d´anthracologie, Paris.

Ascough, P. L., M. I. Bird, A. C. Scott, M. E. Collinson, I. Cohen-Ofri, C. E. Snape y K. Le Manquais 2010 Charcoal reflectance measurements: Implications for structural characterization and assessment of diagenetic alteration. *Journal of Archaeological Science* 37(7):1590-1599.

Braadbaart, F., I. Poole y A. A. van Brussel 2009 Preservation potential of charcoal in alkaline environments: An experimental approach and implications for the archaeological record. *Journal of Archaeological Science 3*6(8):1672-1679.

Carcaillet, C. y M. Thinon 1996 Pedoanthracological contribution to the study of the evolution of the upper treeline in the Maurienne Valley (north french Alps): Methodology and preliminary data. *Review of Palaeobotany and Palynology* 91(1-4):399-416.

Clark, J. S. 1988a Particle motion and the theory of charcoal analysis: Source area, transport, deposition, and sampling. *Quaternary Research* 30(1):67-80.

Clark, J. S. 1988b Stratigraphic charcoal analysis on petrographic thin sections:

Application to fire history in northwestern Minnesota. *Quaternary Research* 30(1):81-91.

Clark, R. L. 1982 Point count estimation of charcoal in pollen preparations and thin sections of sediments. *Pollen et Spores* 24:523-535.

Clark, R. L. 1984 Effects on charcoal of pollen preparation procedures. *Pollen et Spores* 26:559-576.

Di Pasquale, G., M. Marziano, S. Impagliazzo, C. Lubritto, A. De Natale y M. Y. Bader 2008 The Holocene treeline in the northern Andes (Ecuador): First evidence from soil charcoal. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeo-ecology* 259(1):17-34.

Higuera, P. E., M. E. Peters, L. B. Brubaker y D. G. Gavin 2007 Understanding the origin and analysis of sediment-charcoal records with a simulation model. *Quaternary Science Reviews* 26(13–14):1790-1809.

Horn, S. P., R. D. Horn y R. Byrne 1992 An automated charcoal scanner for paleoecological studies. *Palynology* 16(1):7-12.

Huber, U. M. y V. Markgraf 2003 Holocene fire frequency and climate change at Rio Rubens Bog, southern Patagonia. En: *Fire and climatic change in temperate ecosystems of the western Americas*, editado por T. T. Veblen, W. L. Baker, G. Montenegro y T. W. Swetnam, pp. 357-380, Springer, Nueva York.

Huber, U. M., V. Markgraf y F. Schäbitz 2004 Geographical and temporal trends in late quaternary fire histories of fuego-patagonia, South America. *Quaternary Science Reviews* 23(9-10):1079-1097.

Lindskoug, H. B. 2010 Tras las huellas del fuego. Aportes del análisis de microcarbones a la arqueología del valle de Ambato (Catamarca). En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina.* Tomo IV:1405.14010. Facultad de Filosofía y Letras- Universidad Nacional de Cuyo y Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales- CCT Conicet, Mendoza.

Lindskoug, H. B. 2013 *Cenizas de desintegración - análisis de residuos de combustión de contextos finales de Aguada de Ambato, Catamarca, noroeste Argentina*, Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Antropológicas. Universidad Nacional de Córdoba. Manuscrito.

Lindskoug, H. B. 2014 In pursuit of the fire. Contributions of microcharcoal analysis to the archaeology of the Ambato valley (Catamarca). En: *Physical, Chemical and Biological Markers in Argentine Archaeology: Theory, Methods and Applications*, editado por D.

M. Kligmann y M. R. Morales, pp. 117-130, British Archaeological Reports International Series 2678, Archaeopress, Oxford.

Lindskoug, H. B. y M. B. Marconetto 2014 Paleotología de fuegos en el valle de Ambato (catamarca). *Intersecciones en Antropología* 15(1):23-37.

Lindskoug, H. B. y V. A. Mors 2010 Donde hubo fuego ¿cenizas quedan? Residuos de combustión en el sitio Piedras Blancas, Dpto. Ambato, Catamarca. En: *La arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, editado por S. Bertolino, R. Cattáneo y A. Izeta, pp. 243-250. Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Marconetto, M. B. 2009 Rasgos anatómicos asociados al estrés hídrico en carbón vegetal arqueológico, Valle de Ambato (Catamarca), fines del primer milenio. *Darwiniana* 47:247-259.

Marconetto, M. B. 2010 Paleoenvironment and anthracology: Determination of variations in humidity based on anatomical characters in archealogical plant charcoal (Ambato Valley, Catamarca, Argentina). *Journal of Archaeological Science* 37(6):1186-1191.

Marlon, J., P. J. Bartlein y C. Whitlock 2006 Fire-fuel-climate linkages in the northwestern USA during the holocene. *The Holocene* 16(8):1059-1071.

Millspaugh, S. H. y C. Whitlock 1995 A 750-year fire history based on lake sediment records in central Yellowstone national park, USA. *The Holocene* 5(3):283-292.

Mistry, J., A. Berardi, V. Andrade, T. Krahô, P. Krahô y O. Leonardos 2005 Indigenous fire management in the cerrado of Brazil: The case of the krahô of tocantíns. *Human Ecology* 33(3):365-386.

Nichols, G. J., J. A. Cripps, M. E. Collinson y A. C. Scott 2000 Experiments in waterlogging and sedimentology of charcoal: Results and implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 164(1–4):43-56.

Patterson, W. A., K. J. Edwards y D. J. Maguire 1987 Microscopic charcoal as a fossil indicator of fire. *Quaternary Science Reviews* 6(1):3-23.

Peters, M. E. y P. E. Higuera 2007 Quantifying the source area of macroscopic charcoal with a particle dispersal model. *Quaternary Research* 67(2):304-310.

Rhodes, A. N. 1996 *Moorland fire history from microscopic charcoal in soils and lake sediments.* Tesis para optar al grado de Doctor. University of Newcastle upon Tyne.

Manuscrito.

Rhodes, A. N. 1998 A method for the preparation and quantification of microscopic charcoal from terrestrial and lacustrine sediment cores. *The Holocene* 8(1):113-117.

Scott, A. C. 2010 Charcoal recognition, taphonomy and uses in palaeoenvironmental analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291(1–2):11-39.

Scott, A. C. y F. Damblon 2010 Charcoal: Taphonomy and significance in geology, botany and archaeology. *Palaeogeography, Palaeo-climatology, Palaeoecology* 291(1–2):1-10.

Sottile, G. D., F. P. Bamonte, M. a. V. Mancini y M. M. Bianchi 2012 Insights into holocene vegetation and climate changes at the southeast of the Andes: Nothofagus forest and patagonian steppe fire records. *The Holocene* 22(11):1309-1322.

Talon, B., C. Carcaillet y M. Thinon 1998 Études pédoanthracologiques des variations de la limite supérieure des arbres au cours de l'holocene dans les alpes françaises. *Géographie physique et Quaternaire* 52(2):195-208.

Thinon, M. 1978 La pédoanthracologie: Une nouvelleméthode d'analyse phytochronologique depuis le néolithique. *Comptes Rendues de l'Académie Des Sciences, Série D* 287:1203-1206.

Turner, R. 2007 *Late quaternary fire histories in the eastern mediterranean region from lake sedimentary micro-charcoals.* Tesis para optar el grado de Doctor. University of Plymouth. Manuscrito.

Turner, R., A. Kelly y N. Roberts 2008 A critical assessment and experimental comparision of microscopic charcoal extraction methods. En: *Charcoal from the past: Cultural and palaeoenvironmental implications.* Proceedings of the third international meeting of anthracology, cavallino - lecce (italy), june 28th - july 1th 2004, editado por G. Fiorentino y D. Magri, pp. 225-272. Archaeopress, Oxford.

Waddington, J. C. B. 1969 A stratigraphic record of the pollen influx to a lake in the big woods of minnesota. *Geological Society of America Special Paper* 123:263-283.

Whitlock, C., M. M. Bianchi, P. J. Bartlein, V. Markgraf, J. Marlon, M. Walsh y N. McCoy 2006 Postglacial vegetation, climate, and fire history along the east side of the Andes (lat 41–42.5°s), Argentina. *Quaternary Research* 66(2):187-201.

Whitlock, C. y S. H. Millspaugh 1996 Testing the assumptions of fire-history studies: An examination of modern charcoal accumulation in Yellowstone national park, USA. *The*

Holocene 6(1):7-15.

Whitlock, C., P. I. Moreno y P. Bartlein 2007 Climatic controls of holocene fire patterns in southern South America. *Quaternary Research* 68(1):28-36.

DE *PROSOPIS*, PUNTUACIONES, MEDICIONES Y OTROS DEMONIOS

ABOUT *PROSOPIS*, PITS, MEASURMENTS AND OTHERS DEAMONS

María Bernarda Marconetto[1]

RESUMEN

Se presentan brevemente dos cuestiones abordadas en la mesa de trabajo "Maderas, Antracología y Monocotiledóneas" llevada a cabo en el Taller Los estudios arqueobotánicos en Sudamérica: problemas y actualizaciones. Las mismas se ligan a problemas vinculados al nivel de identificación en carbón arqueológico, puntualmente el caso del género *Prosopis* y al uso de rasgos anatómicos cuantitativos observados en carbón como indicadores de Paleoambiente.

PALABRAS CLAVES: Antracología – *Prosopis* – Rasgos cuantitativos

ABSTRACT

Two issues are briefly addressed in the working group "Woods, anthracology and monocotyledons" carried out in the workshop Archaeobotanical studies in South America: problems and updates. These issues are linked to the same problems associated with archaeological coal taxonomical level identification, in this *Prosopis* genus case and the use of quantitative features observed in charcoal as indicators of Palaeoenvironment.

KEY WORDS: Anthracology – *Prosopis* – Quantitative features

[1] CONICET-Museo de Antropología –Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Av. H. Yrigoyen 174 (5000) Córdoba, Argentina. E-mail. bermarconetto@yahoo.com.ar

I. INTRODUCCIÓN

En relación con la propuesta del encuentro que invitó a compartir y discutir problemas metodológicos, técnicos y teóricos ligados al ámbito de la Arqueobotánica, propusimos llevar a la mesa de trabajo algunos "demonios" técnicos y metodológicos que rondan las investigaciones realizadas en los últimos años en el valle de Ambato (Marconetto 2008, 2009; Marconetto y Mors 2010). En particular dos ejemplos de situaciones que han resultado problemáticas y hemos comenzado a plantear ya en otros encuentros.

La experiencia de haber participado en el marco de un programa amplio de investigaciones arqueológicas a lo largo de 15 años ha permitido que la antracología se implique en la trama de preguntas surgidas en el seno del proyecto general. Asimismo, la discusión de los resultados ha estado sujeta a variaciones en el marco interpretativo ligado a diferentes perspectivas desde las cuales es -y ha sido- abordado un proyecto que cuenta ya con 40 años de trabajos arqueológicos sistemáticos en la región.

El registro arqueológico del valle de Ambato, ubicado al Sudeste de la Provincia de Catamarca en el noroeste argentino (Figura 1) presenta la particularidad, debido a incendios que afectaron la región hacia el siglo XI de nuestra era, de preservar las maderas utilizadas en la construcción de varios sitios. Al tiempo se ha recuperado abundante leña carbonizada en fogones tanto de uso doméstico como artesanal y en diversos tipos de relleno. Así los análisis antracológicos han sido un fuerte aporte a la hora de generar información vinculada al uso de los recursos forestales (Marconetto 2008), al escenario paleoambiental (Marconetto 2009) y han aportado a la discusión de la cronología del valle (Marconetto 2007).

Presentamos en este trabajo dos problemas puntuales que se vinculan íntimamente a cuestiones abordadas en los últimos años. Tal vez dispares entre sí, aunque surgidos en el marco de la misma investigación. Uno de ellos se vincula a la determinación de las especies del género *Prosopis*, y el segundo a los caracteres cuantitativos, usados en muchas oportunidades como parte de los rasgos diagnósticos en la taxonomía, aunque ligados a las condiciones de crecimiento.

II. DEMONIO I: El "*Prosopis* espepé"

Si existe un término recurrente en trabajos que incluyen determinación de carbón arqueológico de sitios del área valliserrana del noroeste argentino -al menos en los que nos ha tocado participar- este es: [*Prosopis sp*.]

Un aspecto que siempre nos llamó la atención en el marco de nuestro trabajo particular, es la alta frecuencia de este género tanto para el sitio Piedras Blancas como para

otros sitios del valle cuyo material analizamos. Además de estar presentes en la madera que construye diferentes tipos de habitación, y alimentando diversos tipos de fuego, la identificación de macrorrestos vegetales demostró que fueron consumidos sus frutos (Pochettino 1999 ms.), existiendo también evidencia de microfósiles en artefactos que permite inferir el mismo fue procesado y tal vez en el procedimiento se emplearon instrumentos confeccionados en esta madera en tanto fibras y vasos fueron también observados en muestras de morteros (Pazzarelli 2012). Si bien asumimos que la población que ocupaba la región en el pasado no se guiaba por la clasificación linneana, podríamos hacernos algunas preguntas del orden de ¿Fueron los ejemplares de lo que hoy conocemos como diferentes especies de Prosopis empleados de manera diferencial para distintos usos? ¿Podemos identificar presencias o ausencias significativas de los grupos taxonómicos categorizados por nosotros?



Figura 1. Valle de Ambato, Catamarca, Argentina.

El Género *Prosopis* incluye diversas especies presentes actualmente en el valle y podemos afirmar que una serie de rasgos anatómicos asignables a *Prosopis spp*. se encuentran diseminados en diferentes contextos y son recurrentes. Es necesario al menos intentar profundizar en una cuestión, vinculada a lo técnico en Antracología y que ha surgido ya en otros encuentros: el problema de la determinación del carbón arqueológico a nivel de especie, tema que ha sido discutido por diversos autores (Hather 1994; Wheeler y Baas 1998, entre otros).

Según Castro (1994) los caracteres ultraestructurales de la pared del vaso, en particular los ornamentos -ramificaciones y tipos de verrugas- presentan diferentes aspectos morfológicos en diversas especies del género *Prosopis* que permiten discriminarlas entre sí. A fin de explorar esto en material arqueológico elegimos muestras para observar con microscopía electrónica de barrido entre 160X y 5000X de aumento, con el fin de reco-

nocer los caracteres ultraestructurales definidos como diagnósticos de *Prosopis* a nivel de especie. Optamos por un análisis de caracteres ultra-estructurales de la anatomía del leño a fin de ir más allá de la identificación a nivel de género y permitirnos una discusión más amplia.

Se procesaron 264 imágenes tomadas a las paredes internas de diferentes vasos de muestras seleccionadas correspondientes a diferentes contextos. Seleccionamos fragmentos de carbón -identificado previamente con microscopio óptico como *Prosopis*- correspondiente a diferentes contextos: postes empleados en la construcción; leña empleada en fogones domésticos; combustible empleado en estructuras de atribuibles a actividades artesanales; y material de relleno de un pozo. El análisis de este material evidenció que los rasgos observados no fueron los suficientemente diagnósticos como se esperaba.

El material procedente de fogones, mostró variabilidad en los ornamentos y la morfología de las puntuaciones, lo cual es coherente con el hecho de que el material puede corresponder a distintos fragmentos de leño de diferentes ejemplares.

Sin embargo el material analizado, tomado de postes empleados en la construcción, presentó problemas. A diferencia del caso anterior los fragmentos, cuyos caracteres observamos con microscopía electrónica correspondían a un mismo ejemplar (a un mismo poste) y sin embargo se observaron diferencias en los tipos de ornamentos en vasos y diferentes formas de puntuaciones. Aun en ocasiones, un mismo vaso al recorrerlo mostraba diferencias. Esto se observó en más de un poste.

Al menos para el caso del material analizado, no fue posible en principio discriminar especie en base a estos rasgos que suelen emplearse en madera no carbonizada. Sin embargo en la misma mesa de trabajo, el aporte minucioso sobre ejemplares de Acacia y Prosopis realizado por Mafferra, Roig y Piraino (ver en este mismo volumen) sugiere rasgos anatómicos discriminantes que podrán permitirnos acercarnos a niveles específicos en material carbonizado recuperado en contextos arqueológicos.

Más allá de la cuestión técnica vinculada a la necesidad de llegar a determinados niveles de identificación, cabe preguntarse la validez metodológica de este objetivo en tanto las muestras con las que trabajamos se generaron en contextos culturales en los que la taxonomía occidental no tiene ninguna relevancia. Aparentemente, Prosopis habría cubierto muchas de las necesidades que puede cubrir un árbol. Se lo empleó como alimento, en la construcción y como combustible, tal vez entre otros usos y entre otros muchos significados que seguramente escapan a nuestra comprensión. Su frecuencia en el registro arqueológico en relación con otros taxa presentes en el valle está claramente sobredimensionada. Hasta el momento no se ha observado en relación con otros taxones esta alta frecuencia aunque valga mencionar que en las últimas excavaciones

se han recuperado grandes vasijas decoradas con motivos de serpientes repletas de frutos de chañar (Geoffroea decorticans) (Gill ex Hook & Arn.) Burkart, que ameritan aun un buen análisis contextual. La sobredimesión del registro de *Prosopis*, puede llevarnos a preguntas de orden ontológico ¿Las diferencias entre lo que hoy consideramos diferentes especies de *Prosopis* eran percibidas como tales? ¿Cuál es el tipo de vínculo entre los humanos y *Prosopis* en los contextos estudiados? Aun cuando la etnografía presenta sobrados ejemplos de variados vínculos multidimensionales entre humanos y no-humanos (Descola 2005; Kopenawa y Albert 2010; Viveiros de Castro 2010) entre los que se incluyen específicamente casos de relaciones establecidas con diferentes variedades de árboles (Bonnemère 1994; Chaumeil y Chaumeil 2004; Rival 2004, entre otros) con los que pueden entablarse por ejemplo vínculos de parentesco, asignársele particularidades morales o aun de género (femenino o masculino), se dificulta en general a los arqueólogos leer los datos más allá de lo "utilitario". Problema del que por supuesto no nos excluimos, en tanto hemos realizado lecturas de los resultados obtenidos de nuestros análisis desde una perspectiva que daba relevancia a la distribución de los recursos en términos de desigualdades políticas y económicas (Marconetto 2004, 2008).

A nivel metodológico, el registro arqueológico puede permitir pensar en otras alternativas explicativas, en tanto tan significativa como la determinación sea contar con una muy buena información contextual surgida de excavaciones realizadas según métodos de control de unidades estratigráficas que permitan un análisis de las relaciones de los contextos excavados. Entendiendo así que el registro será resultado de un entramado multidimensional de prácticas y relaciones materiales e inmateriales, donde participan agentes humanos y no humanos. Si pensamos que los objetos son partes de redes, y estas redes no tienen ni un principio ni un fin, sino efectos de distinto alcance (sensu, Hodder 2011) podemos tal vez entrar por cualquier nodo o hebra de la misma. Por ejemplo entrar por un pozo que almacena carbón en el rincón noreste de un recinto al que designamos con la letra H. Un pozo que almacena carbón. Carbón de *Prosopis sp*. (o spp.). Pero esa hebra no puede ser disociada del resto del tejido. Y en ese caso, será entonces posible que *Prosopis sp.,* determinado en los postes que soportan el techo de otro recinto, sea al tiempo lo mismo y otra cosa mucho más allá del género y especie.

III. DEMONIO II: Caracteres cuantitativos: ¿innatos o de crianza?

Como mencionamos anteriormente, la peculiar riqueza de carbón que presenta el registro del valle permitió aplicar una metodología que aportó a caracterizar las condiciones paleoambientales operantes en el momento del fin de la ocupación. El carbón vegetal arqueológico fue empleado para generar este tipo de información, centrando el interés en la estructura anatómica del leño. En base a la correlación existente entre la anatomía del xilema y las condiciones de crecimiento (Carlquist 1977, 1988) los leños carbonizados de *Geoffroea decorticans* (Gill ex Hook & Arn.) Burkart, recuperados en contextos correspondientes a la ocupación final de uno de los sitios residenciales del valle, el Sitio

Piedras Blancas, han servido de registro del escenario ambiental local hacia finales del primer milenio de la era (Marconetto 2009).

A fin de poner a prueba esta técnica, fue necesario hacer un análisis de abundantes muestras de material tomadas de ejemplares actuales creciendo bajo diferentes condiciones, así como de material arqueológico, estudio que mostró una alta variabilidad intraespecífica y una alta sensibilidad a condicionamientos ambientales del taxón estudiado. Reseñamos brevemente a continuación en qué consistió el análisis y volveremos sobre esta variación, que entendemos constituye un problema en relación con las determinaciones.

La relación entre la estructura anatómica de la madera de una especie y las condiciones ambientales de su hábitat ha sido planteada por diversos autores. Para la anatomía ecológica, la disposición de las células en el tejido leñoso es la resultante de dos fuerzas de selección contrapuestas: la eficiencia conductora del agua y la seguridad en la conducción. En sistemas áridos y semiáridos, las plantas se adaptan a la conducción de agua bajo presión negativa. Se observa entonces, como respuesta en la anatomía, que los elementos de vaso decrecen en diámetro, aumentan en frecuencia y/o se agrupan a fin de evitar el bloqueo en la conducción y el consecuente colapso por embolias y cavitación (Carlquist 1988). Diversas investigaciones han demostrado que ejemplares de una misma especie, creciendo bajo diferentes condiciones ambientales, presentan variaciones en su anatomía.

Una forma de analizar la correlación entre la anatomía del xilema y el tipo de hábitat, evaluando caracteres cuantitativos, es el índice de vulnerabilidad, determinado por Carlquist (1977). La fórmula propuesta por este autor contempla dos variables: el tamaño de los vasos en relación con la eficiencia en la conducción de agua y el número de vasos, carácter que se vincula con la seguridad para realizar dicha conducción. Los valores más bajos de este índice en un mismo taxón indican condiciones más secas y los más altos condiciones de mayor humedad.

Desde lo cualitativo un indicador de "estrés" hídrico es el agrupamiento de poros a fin de evitar el riesgo de bloqueo en la conducción (Carlquist 1984). En algunas familias se identificó un incremento en el número de vasos agrupados, proporcional a la sequía registrada en el sitio de estudio (Carlquist 1966 citado en Moglia y Giménez 1998).

Considerando entonces, que los rasgos cualitativos y cuantitativos en especies leñosas permiten establecer la correlación entre anatomía del xilema y el tipo de hábitat, los mismos se relevaron en cortes transversales del xilema de ejemplares de *Geoffroea decorticans* del valle de Ambato, correspondientes a las condiciones ambientales actuales y a los momentos finales de la ocupación Aguada. A su vez se analizaron rasgos en muestras control tomadas de ejemplares de *G. decorticans* que crecen en un región de

marcada aridez, en las salinas del sur de la Provincia de Catamarca (Marconetto 2009). La selección del taxón con el cual se trabajó responde al hecho de que las variables eco-anatómicas varían a nivel de especie y la madera carbonizada recuperada en contextos arqueológicos es en general factible de determinar a nivel de género. Se seleccionó entonces un género recurrente en el registro arqueológico de nuestra área de investigación que tuviera una sola especie representada en la zona. El caso de *G. decorticans* cubrió estas expectativas.

Las muestras actuales se tomaron con barreno forestal en 34 ejemplares de Chañar – G. decorticans –, que crecen en las distintas unidades de vegetación planteadas por De la Orden y Quiroga (1997) para el Valle de Ambato. Estas unidades se ubican en el fondo de valle, piedemontes y vertientes de las Sierras de la Graciana al Este y Ambato al Oeste que presentan diversidad en sus asociaciones florísticas y diferencias en el régimen pluvial, con medias anuales de precipitación entre 488,4 mm y 755,5 mm (De la Orden y Quiroga, op.cit.). Se trabajó en las unidades en donde actualmente crecen ejemplares de *G. decorticans* denominadas: Llanura Boscosa (LLB), Llanura Bosque en Galería (LLBg), Piedemonte Occidental Inferior, Bosque con Arbustal (P2MBA), Piedemonte Occidental Inferior, Bosque Abierto (P2B) y Piedemonte Oriental, Pastizal con Arbustal (P3P) (Figura 2). De estas unidades, la que presenta mayor nivel de humedad es P2MBA ubicada al NE del valle y la que presenta niveles más bajos es P3P al SW del mismo. Se muestrearon asimismo, ejemplares que crecen en condiciones de extrema aridez a fin de obtener muestras control en este tipo de situación pertenecientes a zonas cercanas a la localidades de San Martín y paraje El Quemado, al Sur de la Provincia de Catamarca (a 130 km y 170 km al sur de Ambato, respectivamente, al N de las Salinas Grandes), cuyas precipitaciones alcanzan un máximo de 240 mm en época de lluvias (Dato estación San Martín, Dto Capayán, nro:63, proporcionado por la Dirección de Aguas de la Provincia de Catamarca. El análisis mostró variaciones tanto a nivel cualitativo como cuantitativo dependiendo de la zona de crecimiento de los ejemplares muestreados.

Tanto el material actual como el arqueológico fue fácilmente asignable a *Geoffroea decorticans*. El actual en tanto fue tomado de árboles en pie correspondientes a ese taxón; el arqueológico correspondía a grandes fragmentos de diversos troncos carbonizados de un diámetro de entre 5 y 15 cm que permitían observar diferentes anillos de crecimiento y habían sido determinados como *G. decorticans.*

Es destacable en las muestras arqueológicas observadas que los anillos de crecimiento se encuentran en ciertos sectores de la sección transversal del tronco levemente demarcados o ausentes, lo cual podría estar indicando una estacionalidad menos marcada que en la actualidad. Asimismo, en cuanto al tipo de porosidad, no se observa en el material arqueológico diferencia notable entre los vasos del leño primaveral y otoñal, como sí se observa en el material actual tomado en la zona, lo que podría asociarse con una estación lluviosa menos marcada. En el caso de los ejemplares arqueológicos, los poros

son de contorno circular y elíptico y, si bien se observan solitarios, abundan los poros agrupados en series radiales de hasta 5 elementos. Esta es una diferencia sensible con respecto al material actual coleccionado en el Valle de Ambato, donde más del 70 % de los vasos son solitarios y al agruparse lo hacen en series de 2 elementos, ocasionalmente. En el caso del material arqueológico observado los vasos agrupados alcanzan el 50 % y las series radiales son de hasta 5 elementos.

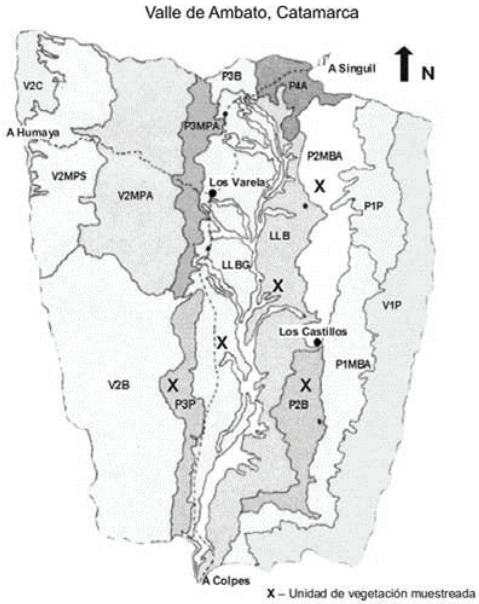


Figura 2. Unidades de Vegetación, Valle de Ambato, Catamarca. Modificado de De la Orden y Quiroga 1997

Resultó a su vez sugestivo el hecho de que los cortes realizados sobre muestras tomadas en localidades donde las precipitaciones son muy bajas (San Martín y El Quemado, en las salinas al sur de la Provincia de Catamarca) presentaran también recurrencia en el agrupamiento de poros en series tangenciales de hasta 5 elementos. Este carácter se evidenció en todos los ejemplares muestreados, en la zona más seca, tanto jóvenes como añosos.

El aumento en la frecuencia y el agrupamiento de poros a fin de evitar el riesgo de bloqueo en la conducción, como mencionamos, ha sido señalada por diversos autores, por lo que es posible considerar que la observación de este rasgo en material arqueológico puede ser un indicador de una situación de deficiencia hídrica ocurrida hacia finales del primer milenio en el valle de Ambato.

En cuanto a los rasgos cuantitativos, al comparar los resultados promediados del índice de vulnerabilidad estimado en los ejemplares actuales coleccionados en el Departa-

mento de Ambato, los de la zona control árida y el material arqueológico, se observó que en el material actual los valores fluctúan en relación con las condiciones de humedad de la zona en que fueron tomadas las muestras. Los promedios del índice actual varían entre 5,24 y 1,69. Por otra parte, los resultados de las mediciones efectuadas en material arqueológico, cuyas condiciones de crecimiento desconocemos, marcan una diferencia de -0,98 con respecto a P3P, la unidad de vegetación actual más árida del Ambato y de + 0,81 en relación con los ejemplares coleccionados en El Quemado y San Martín. Los valores mínimo y máximo de los índices tomados por muestra corresponden respectivamente a 0,66 (muestra paraje El Quemado, mayor sequía) y 9,89 (muestra P2MBA, mayor humedad).

Como mencionamos anteriormente, estos datos muestran la existencia de una importante variabilidad intraespecífica y una alta sensibilidad a condicionamientos ambientales tanto a escala diacrónica como sincrónica. También se observaron variaciones sensibles en un mismo ejemplar, tanto en material arqueológico cómo en actual. El hecho de que los caracteres cuantitativos varíen hace que no sean de gran utilidad como indicador taxonómico, y en general no son empleados más que como datos complementarios. Sin embargo, algunas variaciones bastante sensibles observadas para rasgos cualitativos no deja de ser un problema. Si bien referimos aquí sólo a este universo observado en detalle, esto abre algunos interrogantes.

El material correspondía a una situación controlada. Los rasgos "anómalos", por llamarlos de alguna manera, estaban siendo observados en contextos conocidos: en partes específicas de troncos carbonizados enteros y en cuanto al material actual se observaron particularmente en ejemplares que estaban creciendo en condiciones de marcada aridez. Sin embargo ¿Qué sucedería en un registro fragmentado? ¿Qué ocurriría con pequeños fragmentos de carbón de 0,5 cm recuperados en estructuras de combustión o algún relleno si presentan caracteres que no son los esperables para esta especie? De haber encontrado en algún contexto pequeños fragmentos carbonizados cuyos rasgos se asemejaran a los observados por caso en ejemplares de la localidad del El Quemado, difícilmente los hubiéramos asignado al grupo "*Geoffroea*" y sí, muy posiblemente al grupo "No Determinado".

---

[1] IV = 10 x (PAC x AO) / NV

IV = Índice de Vulnerabilidad (modificado); PAC = Porcentaje de Área destinada a la conducción (área de vasos); AO = Área observada; NV = Número de vasos; 10 = coeficiente (Marconetto 2009)

IV. COMENTARIOS FINALES

En relación con los dos problemas planteados, estos involucran el nivel de identificación que podemos alcanzar en maderas carbonizadas por un lado y por otro la variabilidad en un mismo taxón que presenta la anatomía del xilema en relación con las condiciones de crecimiento. Ambos llevan, si nos anclamos en aspectos técnicos, a las colecciones de referencia, a la necesidad de ampliarlas constantemente, de no centrarnos en uno o unos pocos ejemplares colectados o citados en la bibliografía, sino a aportar desde los estudios antracológicos a los diversos campos disciplinares en los que la anatomía de maderas se involucra.

Por último, en relación con aspectos metodológicos, es relevante la necesidad de contar con amplia información de los contextos arqueológicos en los que se recupera el material, no pensar en este tipo de restos botánicos aislados, e intentar entender la trama de la que participan dado que estas podrán seguramente acercarnos a categorizaciones distantes de las taxonomías que nos son familiares.

Agradecimientos

Agradezco a las organizadoras del Taller: Los estudios arqueobotánicos en Suramérica. Problemas y actualizaciones, Verónica Lema y Carolina Belmar, el haber generado este enriquecedor espacio de discusión. También mi agradecimiento a Emilio Villafañez por proporcionarme los datos pluviométricos de la Dirección de Aguas de la Pcia. De Catamarca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonnemère, P. 1994 Trees and people: Some vital links. Tree products and other agents in the life cycle of Ankave-Anga of Papua New Guinea. En: *The social live of trees. Anthropological perspectives on tree symbolism*, editado por L. Rival, pp. 113 – 131. Berg, Oxford.

Carlquist, S. 1977 Ecological factors in wood evolution: a floristic approach. *American Journal Botany* 64: 887 -996.

Carlquist, S. 1988 *Comparative wood anatomy. Sistematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood.* Springer series in wood science. Springer – Verlag,. Berlin.

Castro, M. 1994 *Maderas argentinas de Prosopis. Atlas anatómico.* Presidencia de la Nación, Secretaría General, Buenos Aires.

Chaumeil, B y J. P. Chaumeil 2004 El tío y el sobrino. Parentesco entre los seres vivos según los Yagua. En: *Tierra adentro. Territorio indígena y percepción del entorno,* editado por A. Surrallés y P. García Hierro, pp. 83-95. Grupo internacional de trabajo sobre asuntos indígenas, Lima.

De La Orden A. y A. Quiroga 1997 Fisiografía y vegetación de la Cuenca del Río Los Puestos, Departamento de Ambato, Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica Universidad de Catamarca* 4 (4): 27-46.

Descola, Ph. 2005 *Par-delà nature et culture*. Éditions Gallimard. Paris

Hather, J. G. (ed.) 1994 *Tropical Archaeobotany: Applications and New Developments.* Routledge, New York.

Hodder, I. 2011 Human-thing entanglement: towards an integrated archaeological perspective. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 17 (1): 154–177.

Hodder, I. 2012 *Entangled. An Archaeology of the relationships between human and thinks*. Willey-Blackwell.

Kopenawa D. y B. Albert 2010 *La Chute du Ciel. Paroles d´un chaman Yanomami.* Collection Terre Humaine, ed. Plon, Paris.

Marconetto, M. B. 2004 Recursos forestales. Oferta y disponibilidad en contextos Aguada. En: *La Cultura de La Aguada y sus Expresiones Regionales,* editado por S. E. Martín y M. E. Gonaldi, pp. 183–198. EUDELAR, SECyT, Universidad Nacional de La Rioja.

Marconetto, M B. 2007 Aportes de la Antracología a la cronología del valle de Ambato. En: *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de casos y propuestas metodológicas,* compilado por M. B. Marconetto, N. Oliszewski y M. P. Babot, pp. 197-219. Ferreyra Ediciones, Córdoba.

Marconetto, M. B. 2008 Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos. Valle de Ambato, Catamarca. BAR S 1785 *South America Archaeology Series 3,* Oxford.

Marconetto, M. B. 2009 Rasgos anatómicos asociados a stress hídrico en carbón vegetal arqueológico. Valle de Ambato (Catamarca) fines del 1er milenio. *Darwiniana* 47 (2): 247-259.

Marconetto, M. B. y V. A. Mors 2010 Quemar, construir y comer en el Ambato de fines del 1er milenio. *Resúmenes del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina.* Mendoza. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Publicación en CD.

Moglia G. y A. M. Giménez 1998 Rasgos anatómicos característicos del hidrosistema de las principales especies arbóreas de la Región Chaqueña Seca y Húmeda. *Rev. Investigación Agraria (IA)- Sistemas y Recursos Forestales* 7: 53-71.

Pazzarelli, F. 2012 *Arqueología de la comida. Cultura material y prácticas de alimentación en Ambato, Catamarca (Argentina)*. *Siglos V-XI.* Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Antropológicas. Universidad Nacional de Córdoba. Manuscrito.

Pocchettino, M. L. 199. *Informe determinación de macrorrestos vegetales sitios El Altillo y Piedras Blancas* (Ambato, Catamarca). M.S.

Rival, L. 2004 El crecimiento de las familias y de los árboles: La percepción del bosque de los Huaorani. En: *Tierra adentro. Territorio indígena y percepción del entorno,* editado por A. Surrallés y P. García Hierro, pp. 97-119. Grupo internacional de trabajo sobre asuntos indígenas, Lima.

Viveiros de Castro, E. 2010 *Metafísicas caníbales. Líneas de Antropología posestructural.* Katz Editores, Madrid.

LA "COLECCIÓN LA PAYA": DIVERSIDAD DE OBJETOS Y SU AGRUPAMIENTO DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS MADERAS.

LA PAYA COLLECTION: DIVERSITY OF OBJECTS AND THEIR GROUPING FROM THE VIEW POINT OF WOOD TYPE.

Stella Maris Rivera[1]
Marina Sprovieri[2]

RESUMEN

El volumen y la riqueza de la "Colección La Paya", junto a un detallado registro de las condiciones de hallazgo de sus materiales, hacen de ella un conjunto de evidencias relevante para abordar problemáticas específicas sobre las sociedades del pasado. En este caso particular, nos acercamos al conjunto de objetos de madera de esta colección para resolver cuestiones relacionadas con la circulación de bienes y materias primas en el valle Calchaquí (Noroeste argentino) durante los últimos siglos prehispánicos.

Si bien las posibilidades de intervención sobre esta colección museológica presentaron sus limitaciones, el análisis xilológico realizado permitió separar las muestras en grupos con características anatómicas similares y correlacionarlos con maderas nativas afines. De esta manera, este trabajo contribuye a la comprensión de la relación entre las poblaciones prehispánicas y los bosques y a entender la magnitud de la inserción de especies vegetales arbóreas y arbustivas en su cultura, algunas posiblemente procedentes de regiones alejadas.

PALABRAS CLAVES: Colección arqueológica – Xilología – Circulación de recursos.

ABSTRACT

La Paya Collection is an assemblage of archaeological materials particularly relevant to approach specific topics on past societies due to its volume, diversity and detailed contextual information. In this case, we studied this collection's wooden artifacts in order to examine issues related to the circulation of goods and raw materials in the Calchaquí Valley (Northwestern Argentina) during the last prehispanic centuries.

[1] Dendrología - Laboratorio de Investigación en Maderas (LIMAD), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Diagonal 113 esquina 61 (1900), La Plata, Argentina. stellarivera08@gmail.com
[2] CONICET – UNLP. Facultad de Ciencias Naturales y Museo División Arqueología. 122 y 60, Anexo Museo, Laboratorio 102. CP: 1900, La Plata, Argentina. msprovieri@fcnym.unlp.edu.ar

Despite certain limitations in the possibilities to work with this museum collection, the xilologic analysis performed allowed us to separate the samples into groups with similar anatomical characteristics and to correlate them to native woods.

In that sense, this work contributes to the understanding of the relationship between past societies and the forests, and it informs about the degree of incorporation of vegetal species in their culture, some of them of possible distant origin.

KEYWORDS: Archaeological collection – Xilology – Raw material circulation.

I. INTRODUCCIÓN

Las posibilidades de trabajar sobre maderas arqueológicas no carbonizadas son escasas en el Noroeste argentino. Por eso, es que toma particular significancia la colección del asentamiento arqueológico de La Paya (Figura 1.A), en el valle Calchaquí (Provincia de Salta, Noroeste argentino), dado que es un conjunto de materiales particularmente rico y diverso, caracterizado por una alta conservación de materiales orgánicos, mayormente objetos en madera.

Esta colección se obtuvo a partir de compras realizadas por Ambrosetti (1902) y Boman (1908) a pobladores locales y de posteriores excavaciones de 203 contextos principalmente funerarios (Ambrosetti 1907). A pesar de haber sido integrada a principios del siglo XX, es aún hoy la colección más relevante de la región, tanto por su envergadura como por la calidad de su documentación.

Está compuesta en gran parte, por piezas completas o reconstruidas de diversos tipos

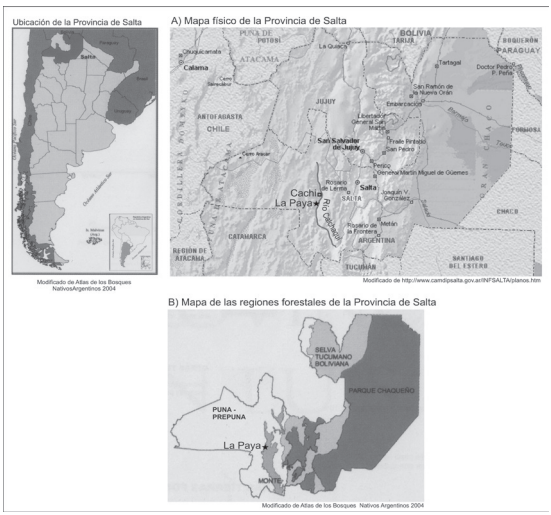


Figura 1. Mapas físico y forestal de la Provincia de Salta con localización del valle Calchaquí y del sitio La Paya.

y materiales, las cuales se encuentran depositadas en distintos museos del país y del extranjero, pero mayoritariamente se reúnen en el Museo Etnográfico "J. B. Ambrosetti" (ME) (Sprovieri 2010a).

Las características de la colección hicieron de ella un conjunto de evidencias relevantes para abordar el estudio de la circulación interregional de bienes, recursos e ideas en el valle Calchaquí entre los siglos X y XVI (Sprovieri 2010b; Sprovieri y Rivera 2014).

II. MARCO AMBIENTAL: EL NOROESTE ARGENTINO Y SUS REGIONES FORESTALES.

El reconocimiento de la movilización interregional de recursos y materias primas parte de la consideración de las características naturales, en este caso especialmente los recursos vegetales, de las áreas de estudio involucradas (Figura 1.B).

La región del Noroeste argentino (NOA) abarca las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero. En su gran extensión, presenta una sucesión transversal de regiones naturales con particularidades en cuanto a relieve, clima y recursos naturales (Cabrera 1958, 1971; Serrano 1963).

Desde el oeste, la primera región natural es la puna. Se trata de una altiplanicie desértica de altura que presenta un clima frío y seco con grandes amplitudes térmicas diarias. Su relieve es relativamente chato y se encuentra interrumpido con algunos cordones montañosos y por amplios salares, lagunas y pequeñas vegas (Serrano 1963).

Estas condiciones dan como resultado una vegetación esteparia, dominada principalmente por pastos duros y arbustos como la tola *(Paraestrephia sp.)*, la añagua (*Adesmia horridiscula)*, la yareta *(Azorella yareta)* y la tolilla *(Fabiana densa)* que no cubren el suelo en su totalidad, el cual aparece en gran medida libre de vegetación. En las zonas deprimidas donde se acumula el agua de vertiente se da la formación de un microambiente diferenciado (vegas) donde suelen aparecer gramíneas. Los árboles de mayor porte, como la queñoa *(Polylepis ferox)* y el churqui *(Prosopis ferox),* son muy escasos y únicamente aparecen en los bordes orientales más bajos de la puna (Cabrera 1971; Reboratti 2006).

La siguiente región es la denominada Salto-jujeña, caracterizada por bloques montañosos de orientación longitudinal originando valles tectónicos como el Calchaquí y la Quebrada de Humahuaca que se encuentran atravesados por valles de erosión profundos y angostos en sentido transversal (Serrano 1963).

Fitogeográficamente corresponde a la provincia del Monte, una amplia región de áreas áridas con una baja cobertura forestal. Está dominada por estepas arbustivas xerófilas donde predominan los espinillos y churquis (*Acacias sp.*), molles (*Schinus molle*), bos-

ques de algarrobos (*Prosopis alba* y *nigra*) en algunas zonas, presencia de cactáceas columnares o cardones (*Trichocereus pasacana)* y gran cantidad de pequeños arbustos que crecen en las laderas de las montañas y quebradas hasta los 3000 m de altitud (Serrano 1963; Pol *et al.* 2006).

A continuación se encuentra la región subandina que incluye la vertiente oriental de las cadenas montañosas de los Andes donde se extiende el sistema de los bosques nublados y selvas de montaña, conocidos como yungas o selva tucumano-boliviana. En estos bosques húmedos subtropicales el clima es caluroso y húmedo, con precipitaciones que sobrepasan los 2000 mm anuales (Serrano 1963; Brown *et al.* 2006). Esta región presenta una pronunciada gradación altitudinal que se corresponde con importantes variaciones en la composición de la vegetación. De acuerdo con la altura sobre el nivel del mar la flora se organiza en tres grandes pisos, dos de los cuales son selvas (Corcuera 1997; Brown *et al.* 2006).

El piso inferior, sobre relieve todavía muy suave, corresponde a la Selva Pedemontana que se ubica entre los 400 y 700 msnm. Las especies dominantes son el palo blanco, el palo amarillo, el lapacho rosado (*Tabebuia impetiginosa)*, el cebil (*Anadenanthera colubrina*), la quina (*Myroxylon peruiferum*), el peterebí (*Cordia trichotoma*), el palo lanza (*Patagonula americana*), la pacará y el urundel (*Astronium urundeuva)* y numerosas hierbas y lianas (Cabrera 1971; Corcuera 1997; Brown *et al.* 2006).

La Selva Montana ocupa las laderas de las montañas entre los 700 y los 1500 msnm y es donde se registran las mayores precipitaciones de la región. Esta selva constituye una densa masa de vegetación, con árboles que superan los 30 m de altura y entre ellos una red de lianas y enredaderas. Al interior de ella se reconocen dos estratos con predominancia diferencial de especies vegetales (Cabrera 1971; Brown *et al.* 2006). Hasta los 1000 m se desarrolla la selva basal, dominada por las tipas (blanca y colorada) y los laureles (*Cinnamomum porphyrium, Nectandra pichurim* y *Ocotea puberula*), con aparición de epífitas y una cobertura vegetal del suelo de arbustos y helechos. Entre los árboles también se encuentran el cebil, el lapacho, el roble (*Ilex argentina*), cedros (*Cedrela lilloi*, *Cedrela angustifolia*), la maroma (*Ficus maroma*), el horco cebil (*Parapiptadenia excelsa*), la quina, el urundel y el peterebí y en ciertos sectores a la vera de los ríos pueden desarrollarse densos cañaverales (Serrano 1963; Cabrera 1971; Corcuera 1997).

Entre los 1000 y los 1500 m, donde la neblina es más frecuente, aparece la selva de mirtáceas, en la que predominan el horco molle (*Blepharocalyx gigantea*), el nogal criollo *(Juglans australis)* y los cedros autóctonos. En este estrato, con más de 200 especies únicamente de árboles, se da el mayor desarrollo de los helechos y de las epífitas (Serrano 1963; Cabrera 1971; Corcuera 1997).

El piso superior corresponde al Bosque Montano, que se ubica entre los 1500 y 3000

msnm. En esta zona la neblina persiste o se hace más intensa, aunque la selva ha sido reemplaza por el bosque, donde la variedad de árboles es menor. Es común la formación de bosques de una única especie arbórea como el pino del cerro *(Podocarpus parlatorei)* o el aliso *(Alnus acuminata)*. También se registran la yoruma colorada *(Roupala meisneri)* y la flor de la quebrada *(Fuchsia boliviana)*, el nogal criollo, el arbolillo (*Viburnum seemenii*), el sauco (*Sambucus peruviana*) y el palo yerba *(Ilex argentinum)*. Por debajo del nivel de los árboles se desarrollan algunos arbustos, hierbas y musgos, y líquenes suelen cubrir sus cortezas. Con el aumento de la altitud, paulatinamente, se observan sectores de pastizales que finalmente dominan el paisaje (Corcuera 1997; Brown *et al.* 2006).

Por último, se registra la región chaqueña, una amplia llanura sedimentaria, cruzada por importantes cursos de agua (Serrano 1963; Torrella y Adámoni 2006). Se encuentra dominada por la presencia del bosque chaqueño, xerófilo y semicaducifolio, que antes de su intensa depredación se caracterizaba por la predominancia del quebracho colorado santiagueño *(Schinopsis quebracho-colorado)* y el quebracho blanco *(Aspidosperma quebracho-blanco)*, que puede superar los 20 m de altura. El bosque chaqueño también esta integrado por otros árboles más bajos como el mistol *(Ziziphus mistol)*, de frutos comestibles, el palo cruz *(Tabebuia nodosa)* y una gran variedad de árboles y arbustos (Torrella y Adámoni 2006).

III. LOS ARTEFACTOS DE MADERA DE LA PAYA

Nuestro acercamiento a las maderas utilizadas por las poblaciones prehispánicas del valle Calchaquí se centró en el estudio de las piezas de La Paya que se hallan depositadas en el Museo Etnográfico. Estas suman un total de 170 piezas que corresponden a una gran variedad de tipos de artefactos (Figura 2 y Tabla 1).

Las piezas se encuentran eficientemente almacenadas y numeradas, colocadas individualmente en espacios calados a medida en espuma de polietileno, sujetas con cintas hileras y envueltas en papeles libres de ácido y/o bolsas herméticas (Gabriela Ammirati com. pers. 2012). Esto asegura la protección y conservación de este tipo de materiales frágiles y una correcta identificación y eficaz acceso de los materiales para su estudio.

IV. ESTUDIO XILOLÓGICO DE UNA COLECCIÓN ARQUEOLÓGICA: MÉTODOS, POSIBILIDADES Y LIMITACIONES.

El análisis realizado estuvo condicionado, fundamentalmente, por las posibilidades de intervención sobre las piezas, dado que al ser parte de colecciones museológicas los métodos posibles de aplicar debieron ser no destructivos.

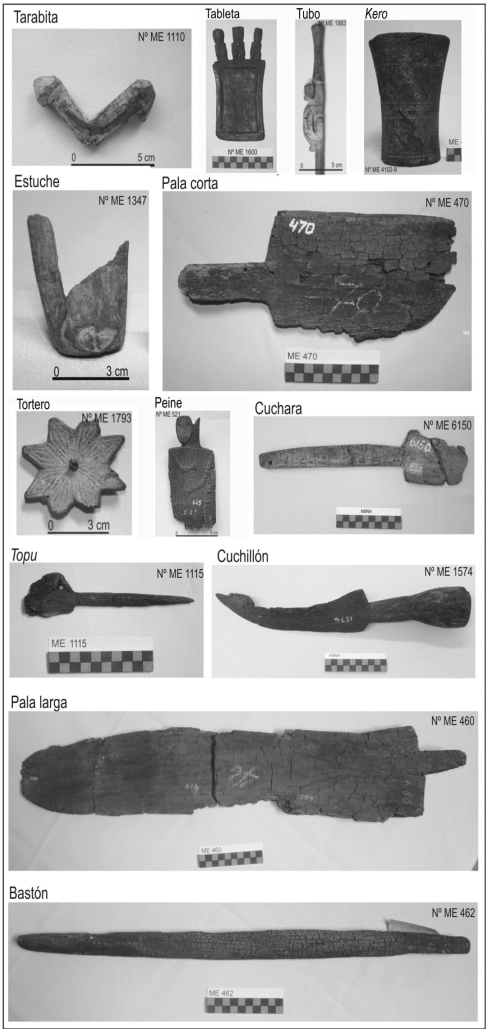


Figura 2. Tipos de artefactos de madera de La Paya en el Museo Etnográfico.

Para la observación de las secciones de estudio en las maderas no pudieron tomarse muestras (cubo de 1 x 1 x 1 cm) sino que la misma se realizó por medio de un pulido con bisturí en la superficie de los artefactos en distintos planos de la misma.

No siempre todas las secciones podían ser obtenidas de cada muestra debido a la morfología de las piezas, el estado de conservación o las posibilidades de intervención en las mismas, por lo que generalmente se trabajó con el corte transversal (CT) y en algunos casos con el longitudinal tangencial (CLTg). Estas fueron observadas macroscópicamente y con lupa binocular con aumentos entre 10 y 40x.

Tipo de artefacto	Cantidad
Torteros	77
Tarabitas	11
Palas	10
Cuchillones	9
Tabletas de rapé	8
Bastones	7
Tubos de rapé	4
Estuches	3
Cucharas	2
Topus	2
Keros	2
Tambor	1
Palillo de tambor	1
Peine de cardar	1
Fragmentarios	32
Total	**170**

Tabla 1. Cantidad y tipos de artefactos de madera de La Paya en el Museo Etnográfico.

Además, algunas maderas sufrieron modificaciones producto de procesos de depositación y/o de métodos aplicados para su conservación cuando fue recuperada la colección. En algunas piezas de madera, especialmente las tabletas, se observa la aplicación de una sustancia transparente y brillante, probablemente para favorecer su conservación, que se ha depositado sobre el material dificultando la obtención de las secciones y/o impidiendo una observación adecuada de la estructura anatómica de la madera.

En cada pieza estudiada se registró la mayor cantidad posible de caracteres anatómicos diagnósticos de la lista estándar para la identificación de maderas duras de la Asociación Internacional de Anatomistas de la Madera (IAWA Committee 1989). Mayormente, los caracteres posibles de identificar fueron tipo y disposición de los vasos, porosidad, tipo y distribución de parénquima axial y tamaño de los radios (IAWA Committee 1989).

A continuación se procedió a la comparación de la anatomía reconocida en las muestras arqueológicas con material de referencia actual de la Xiloteca “Ing. Elvira Rodríguez” (XCD) perteneciente al LIMAD (Laboratorio de Investigación en Maderas), UNLP y se consultaron atlas de anatomía de maderas nativas de Argentina (Cozzo 1948, 1951; Cristiani 1978; Castro 1994; Roth y Giménez de Bolzón 1997; Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f).

Estos procedimientos permitieron un acercamiento preliminar a la identificación de los géneros y/o especies afines a los que pertenecen los artefactos arqueológicos anali-

zados. Esto se vio reforzado por la posibilidad de observar caracteres estéticos y morfológicos externos de las maderas (color, peso, laticíferos, corteza, textura) y por una consideración en detalle de la vegetación local del valle Calchaquí, una región con un número limitado de especies arbóreas, y de los usos conocidos para maderas y artefactos estudiados.

V. GRUPOS DE MADERAS AFINES EN LA PAYA

Los estudios xilológicos se realizaron sobre un 40% (N=68/170) de los artefactos de madera de La Paya depositados en el Museo Etnográfico, a los que se sumaron dos casos de tabletas de rapé procedentes de los alrededores de la localidad de Cachi (Figura 1.A) por ser artefactos de hallazgo infrecuente y particularmente interesantes.

El análisis xilológico no pudo realizarse en 25 piezas de la muestra debido a la imposibilidad de obtener las secciones diagnósticas para observación o porque la estructura de la madera se hallaba alterada; posiblemente por la aplicación de técnicas de acondicionamiento y conservación (lacas, pegamentos o barnices) en el momento en que fue recuperada.

Entre estas piezas se incluyen distintos tipos de artefactos como ser palas, tabletas y tubos de rapé, cuchillones, peines y torteros.

Las restantes 45 piezas estudiadas fueron diferenciadas en nueve grupos generales de maderas afines (A-I), según sus características anatómicas (Tabla 2).

Grupo	Maderas afines	Cantidad de piezas
A	*Prosopis sp.* (algarrobos) - Fabaceae	16
B	B*ulnesia sp. / Larrea sp.* (retama, palo santo / jarillas) - Zygophyllaceae	10
C	*Acacia sp.* (churqui, arca, tusca) - Fabaceae	7
D	Lianas	4
E	*Erythrina falcata* (seibo jujeño) y *Erythrina crista-galli* (seibo) - Fabaceae	3
F	*Anandenanthera colubrina* (cebil) - Fabaceae	2
G	*Sapium haematospermum* (curupí) - Euphorbiaceae	1
H	*Juglans australis* (nogal criollo) - Juglandaceae	1
I	*Cordia trichotoma* (peteribí) - Boraginaceae	1

Tabla 2. Grupos de maderas afines identificadas en la muestra según sus caracteres anatómicos.

Descripción xilológica.

Grupo A
Características observadas: En CT: matriz oscura, porosidad difusa, vasos solitarios y múltiples cortos, parénquima paratraqueal vasicéntrico con tendencia a aliforme y en bandas angostas. En CLTg: sin estructura estratificada (Figura 3).

Maderas afines: *Prosopis sp.* (algarrobos) - Fabaceae

Material de referencia: XCD 11-2.

Bibliografía de referencia: Cristiani 1978; Castro 1994; Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: El género *Prosopis* es de muy amplia distribución, encontrándose presente en la región Salto-jujeña (Serrano 1963; Cabrera 1971; Santos Biloni 1990; Pol *et al.* 2006), con relativa abundancia en el valle Calchaquí, incluso formando bosques en algunas zonas (Cabrera 1971; Tarragó y De Lorenzi 1976; Baldini y Villamayor 2007).

Grupo B
Características observadas: En CT: matriz oscura, textura homogénea, porosidad difusa a circular, vasos muy pequeños y con contenidos oscuros, radios visibles (Figura 4). Es relevante destacar que para este grupo no fue posible obtener corte longitudinal tangencial.

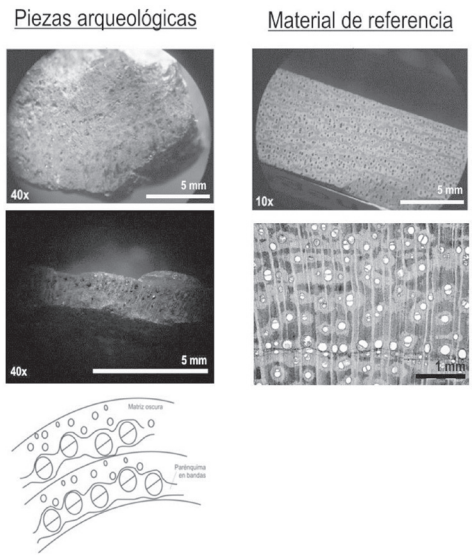


Figura 3: Grupo A de maderas afines (Prosopis sp.). Referencias: Izquierda arriba y centro: Fotos de CT en lupa binocular, piezas Nº ME 501 (tubo de rapé) y 1347 (estuche). Izquierda abajo: Esquema fuera de escala de CT, pieza Nº ME 463 (bastón). Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 11-2 *(Prosopis nigra)*. Derecha abajo: Foto de CT en microscopio *(Prosopis)*, tomado de Dallwitz 2000.

Maderas afines: *Bulnesia sp.* / *Larrea sp.* (retama, palo santo / jarillas) - Zygophyllaceae
Material de referencia: XCD II-G.

Bibliografía de referencia: Cozzo 1948; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: Zigofiláceas como *Bulnesia* y *Larrea* son especies arbustivas características de la Provincia del Monte, aunque su distribución no se restringe a esta región fitogeográfica sino que también están presentes en las Provincias Chaqueña y Pre-puneña (Cabrera 1971; Demaio *et al.* 2002). La retama (Bulnesia retama (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb) y la jarilla (*Larrea nitida* Cav.) forman parte de la flora del valle Calchaquí, especialmente al sur de la localidad de Payogasta (Cabrera 1971; Tarragó y De Lorenzi 1976).

Observaciones: En este grupo se incluyen artefactos relativamente pequeños como torteros y tarabitas, lo cual es consistente con la propuesta de maderas afines que corresponden a especies arbustivas, cuyas ramas y troncos no alcanzan diámetros importantes. En estudios sobre la utilización actual de la flora nativa de Santiago del Estero se menciona que la madera de *Larrea divaricata* Cav. "…sirve para construir diversos objetos domésticos…" (Togo *et al.* 1990: 75).

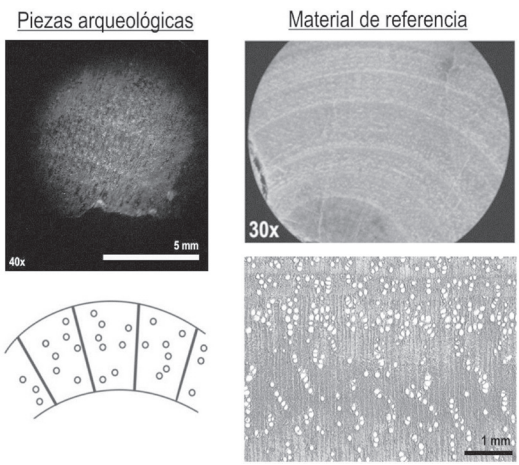


Figura 4: Grupo B de maderas afines (*Bulnesia sp.* / *Larrea sp.*). Referencias: Izquierda arriba: Foto de CT en lupa binocular, pieza Nº ME 1172 (tortero). Izquierda abajo: Esquema fuera de escala de CT, pieza Nº ME 1141 (tubo de rapé). Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD II-G *(Larrea divaricata)*. Derecha abajo: Foto de CT en microscopio *(Bulnesia)*, tomado de Dallwitz 2000.

Grupo C
Características observadas: En CT: textura fina homogénea, porosidad difusa, vasos pequeños, solitarios o unidos de dos o tres, radios visibles, parénquima vasicéntrico con tendencia a aliforme. En CTLg: sin estructura estratificada (Figura 5).

Maderas afines: *Acacia sp.* (churqui, arca, tusca) - Fabaceae

Material de referencia: XCD 11-10.

Bibliografía de referencia: Cozzo 1951;Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: El género *Acacia* se encuentra presente fundamentalmente en las Provincias de Monte y Chaqueña, pero también puede registrase en la selva tucumano-boliviana o yungas (Serrano 1963; Cabrera 1971; Pol *et al*. 2006). En el valle Calchaquí, el churqui (*Acacia caven* (Molina) *Molina var. Caven*) constituye uno de los componentes del estrato de arboles bajos de su flora (Cabrera 1971; Pol *et al*. 2006).

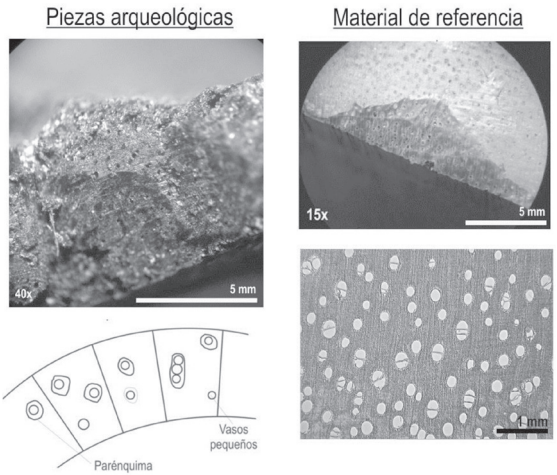


Figura 5: Grupo C de maderas afines (*Acacia sp.*). Referencias: Izquierda arriba: Foto de CT en lupa binocular, pieza Nº ME 1129 (tableta de rapé). Izquierda abajo: Esquema fuera de escala de CT, pieza Nº ME 462 (bastón). Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 11-10 (*Acacia* visco). Derecha abajo: Foto de CT en microscopio (*Acacia*), tomado de Dallwitz 2000.

Grupo D

Características observadas: En este caso el análisis se centró en los caracteres estéticos externos de la madera, ya que resultaron ser los más adecuados para el diagnóstico. Se trata de leños de extremada dureza (resultando casi imposible obtener las secciones de estudio) y con una estructura que asemeja un agrupamiento de cables torsionado (estructura tipo cable), lo que forma en la superficie surcos longitudinales cortos (Figura 6). Maderas afines: Lianas. Las lianas son plantas trepadoras leñosas que representan una forma de crecimiento particular, pero que se registra en muchas familias botánicas diferentes (Lorea *et al.* 2008).

Material de referencia: XCD 85-1 a 5.

Distribución geográfica: Las lianas se desarrollan en los pisos inferiores de las yungas (selva pedemontana y montana) (Cabrera 1971; Brown et al. 1985, 2006; Corcuera 1997).

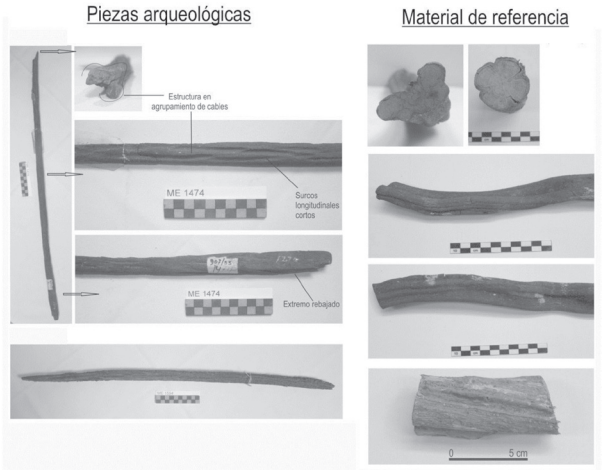


Figura 6: Grupo D de maderas afines (Lianas). Referencias: Izquierda: Piezas Nº ME 1474 y 1594 (bastones). Derecha: Material XCD 85-1 a 5 (Lianas).

Grupo E
Características observadas: Entre sus caracteres externos se destaca que es una madera muy liviana, carácter especialmente notable en los keros. En CT: vasos grandes solitarios y agrupados, radios bien visibles y de coloración más clara, no se alcanza a ver parénquima (Figura 7).

Maderas afines: *Erythrina falcata Benth.* (seibo jujeño) y *Erythrina crista-galli L. var. crista-galli* (seibo) - Fabaceae

Material de referencia: XCD 11-12.

Bibliografía de referencia: Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: En Argentina, el seibo jujeño *(Erythrina falcata* Benth.*)* aparece en las selvas del Noreste del país y en las selvas del Noroeste, formando en estas últimas bosques en las faldas orientales de Jujuy, Salta y Tucumán (Santos Biloni 1990; Tortorelli 2009). Por su parte, la dispersión del seibo (*Erythrina crista-galli* L. *var. crista-galli*) es mayor, abarcando la parte oriental de Salta, Jujuy y Tucumán, pero también el norte de Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Santa Fé, Misiones, Corrientes, Entre Ríos, y el NE de Buenos Aires (Santos Biloni 1990; Demaio et al. 2002; Tortorelli 2009).

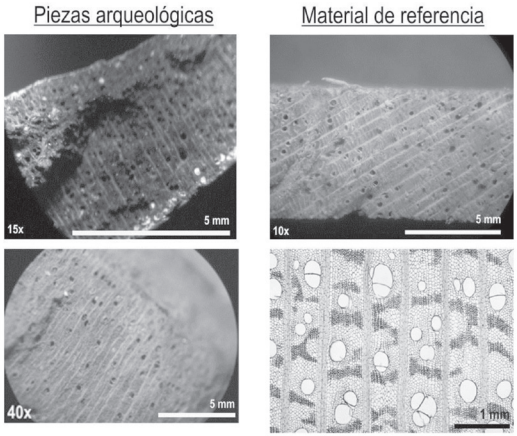


Figura 7: Grupo E de maderas afines *(Erythrina sp.).* Referencias: Izquierda: Fotos de CT en lupa binocular, piezas Nº ME 1355 (tambor) y 1357 (kero). Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 11-12 *(Erythrina falcata)*. Derecha abajo: Foto de CT en microscopio *(Erythrina crista galli)*, tomado de Dallwitz 2000.

Grupo F

Características observadas: En CT: matriz rosada, porosidad difusa, vasos muy pequeños, numerosos y solitarios, radios no visibles (Figura 8).

Maderas afines: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) *Brenan var. cebil* (Griseb.) *Altschul* (cebil) - Fabaceae

Material de referencia: XCD 11-20.

Bibliografía de referencia: Cozzo 1951, Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: En Argentina el cebil se desarrolla en los pisos inferiores de las yungas del Noroeste, hasta los 1000 msnm aproximadamente, y en los bosques del NE en las Provincias de Misiones, Corriente y E de Chaco y Formosa (Cabrera 1971; Brown et al. 1985; Santos Biloni 1990; Demaio *et al.* 2002).

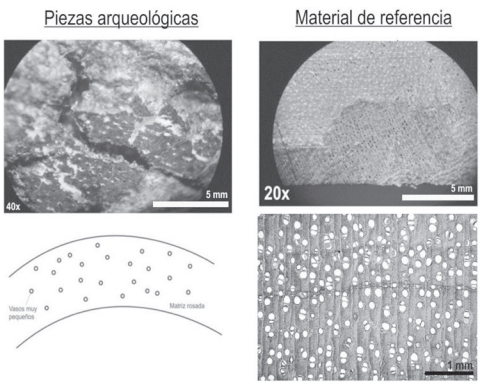


Figura 8: Grupo F de maderas afines *(Anadenanthera colubrina)*. Referencias: Izquierda arriba: Foto de CT en lupa binocular, pieza Nº ME 1591 (tableta de rapé). Izquierda abajo: Esquema fuera de escala de CT, pieza Nº ME 518 (tableta de rapé). Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 11-20 *(Anadenanthera colubrina)*. Derecha abajo: Foto de CT en microscopio (Cebil), tomado de Dallwitz 2000.

Grupo G
Características observadas: En cuanto a sus caracteres estéticos externos, es una madera de color amarillo, muy liviana y blanda. En CT: vasos pequeños, porosidad difusa, se observa la médula, por lo que se trata de una rama entera y joven. En CLTg: se observan canales cortos longitudinales (laticíferos) cercanos a la corteza, probablemente del exudado de látex (Figura 9).

Maderas afines: *Sapium haematospermum* Müll. Arg. (curupí o lecherón) - Euphorbiaceae.

Material de referencia: XCD 15-2.

Bibliografía de referencia: Roth y Giménez de Bolzón 1997; Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: El curupí es un árbol de zonas subtropicales, muy abundante en el litoral argentino, pero también común en las yungas del Noroeste argentino y el Chaco semiárido y subhúmedo (Santos Biloni 1990; Morales *et al.* 1995; Demaio *et al.* 2002).

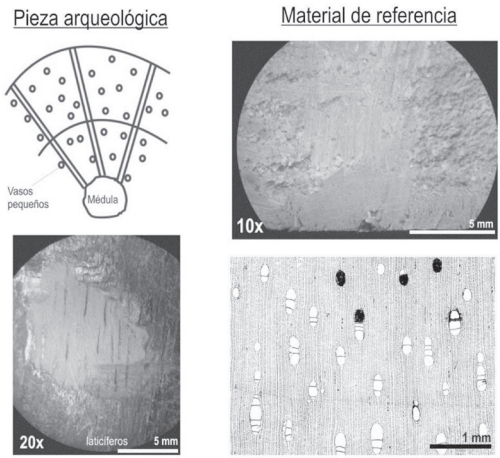


Figura 9: Grupo G de maderas afines *(Sapium haematospermum)*. Referencias: Izquierda arriba: Esquema fuera de escala de CT, pieza Nº ME 1358 (bastón). Izquierda abajo: Foto de CT en lupa binocular, misma pieza. Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 15-2 *(Sapium haematospermum).* Derecha abajo: Foto de CT en microscopio *(Sapium)*, tomado de Dallwitz 2000.

Observaciones: Como se mencionó, la pieza que conforma este grupo es una rama de aproximadamente 38 mm de diámetro. Su identificación como posible curupí se apoyó en caracteres estéticos externos y en algunos rasgos anatómicos. Por esa razón, posiblemente las características que se observan en las imágenes del material de referencia (Figura 9) no coincidan totalmente con las de la pieza arqueológica ya que el primero corresponde a madera de árbol adulto.

Grupo H
Características observadas: En sus caracteres físicos es una madera semi-pesada. En CT: porosidad semicircular, anillos de crecimiento bien marcados, radios visibles, en algunas zonas se observa parénquima apotraqueal en finas bandas perpendiculares a los radios (Figura 10).

Maderas afines: *Juglans australis* Griseb. (nogal criollo) - Juglandaceae
Material de referencia: XCD 2-1.

Bibliografía de referencia: Tortorelli 2009; Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: El nogal criollo se desarrolla en las selvas de montaña o yungas, especialmente en los pisos superiores correspondientes a la selva montana y bosque montano (Cabrera 1971; Brown *et al.* 1985; Morales *et al.* 1995; Corcuera 1997).

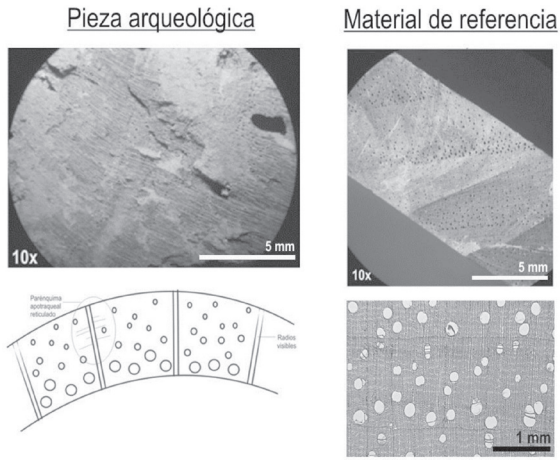


Figura 10: Grupo H de maderas afines *(Juglans australis)*. Referencias: Izquierda arriba: Foto de CT en lupa binocular, pieza Nº ME 460 (pala larga). Izquierda abajo: Esquema fuera de escala de CT, misma pieza. Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 2-1 *(Juglans australis)*. Derecha abajo: Foto de CT en microscopio *(Juglans)*, tomado de Dallwitz 2000

Grupo I
Características observadas: En su caracterización externa se observa que es una madera blanda y liviana. En CT: matriz oscura, porosidad difusa que tiene a la ulmoide, vasos pequeños, radios muy anchos (Figura 11).

Maderas afines: *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. (peteribí) - Boraginaceae.

Material de referencia: XCD 30-2.

Bibliografía de referencia: Tortorelli 2009, Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina s/f.

Distribución geográfica: El peteribí crece en las laderas orientales de la selva tucumano-boliviana (Morales *et al.* 1995; Tortorelli 2009).

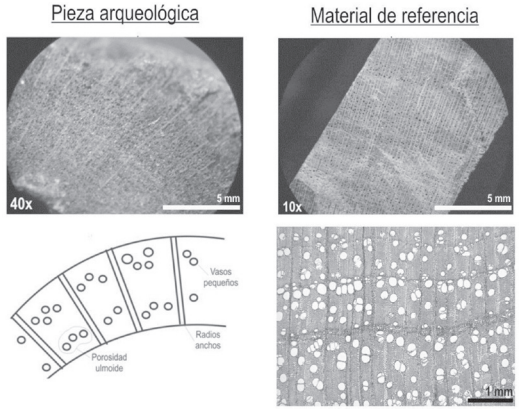


Figura 11: Grupo I de maderas afines *(Cordia trichotoma)*. Referencias: Izquierda arriba: Foto de CT en lupa binocular, pieza Nº ME 1356 (palillo de tambor). Izquierda abajo: Esquema fuera de escala de CT, misma pieza. Derecha arriba: Foto de CT en lupa binocular, material XCD 30-2 *(Cordia trichotoma).* Derecha abajo: Foto de CT en microscopio *(Cordia)*, tomado de Dallwitz 2000.

La delimitación de estos diferentes grupos se basó en distintos elementos. El aspecto fundamental fue la identificación de caracteres diagnósticos, tanto anatómicos como estéticos, lo cual se completó con la comparación con maderas de referencia de la xiloteca. A esto se sumó un relevamiento de los usos en el pasado y la actualidad de diferentes tipos de artefactos y maderas afines , y por último un análisis ambiental detallado de la vegetación disponible en la región de estudio y sus áreas aledañas.

VI. MADERAS, ARTEFACTOS Y ZONAS DE ORIGEN.

A partir de los grupos propuestos, se puede señalar que entre los artefactos de La Paya analizados un 73,33% (33/45) de ellos se incluirían en los grupos (A-C) que presentan características semejantes a maderas presentes en el valle Calchaquí -*Prosopis sp., Bulnesia sp., Larrea sp.* y *Acacia sp.-,* dado que se ubica en la Provincia del Monte y Prepuneña (Cabrera 1971; Tarragó y De Lorenzi 1976) (Figura 1.B). Una amplia variedad de artefactos de la muestra estudiada habrían sido manufacturados exclusivamente en maderas de estos grupos, como los torteros, tarabitas, cucharas, trinchantes, topus, estuches y tubos, que además son los objetos de menor tamaño. También se encuentran palas, y algunas tabletas y "bastones" (Tabla 3).

[1] Estos aspectos se encuentran desarrollados en mayor medida en otros trabajos como Sprovieri 2010b y Sprovieri y Rivera 2014.

[2] En el caso de estos artefactos se conserva la denominación otorgada oportunamente por Ambrosetti (1907). Los mismos han sido vinculados a tareas de cavado, pero cabe destacar que no existe mayor conocimiento sobre su funcionalidad.

El 26,66% restante se repartiría en 6 grupos (D-I), representados por entre 1 y 4 piezas cada uno. Las características de estos grupos no se corresponderían con géneros de la flora del valle Calchaquí, sino que presentan rasgos anatómicos similares a maderas que se desarrollan en la selva tucumano-boliviana o yungas –posiblemente lianas, cebil, seibo, curupí, nogal criollo y peteribí-, ubicadas al oriente del valle (Brown *et al.* 2006) (Figura 1.B). El conjunto de objetos incluidos en estos grupos se muestra bastante disímil con respecto a los grupos anteriormente mencionados, no sólo en cuanto a cantidad, sino también con relación al tipo de artefactos representados en ellos (Tablas 2 y 3). La variedad de artefactos en los grupos D a I es mucho menor, registrándose además un número significativo de objetos (6/12) que se utilizarían en circunstancias sociales bastante específicas, mayormente rituales, como tabletas, tambor y palillo y keros. Los restantes artefactos corresponden en un caso a una pala, categoría más ampliamente representada en los grupos anteriores, y a 5 "bastones", que se muestran más fuertemente asociados a los grupos cuyas maderas afines provienen de las yungas.

Los análisis realizados sobre los artefactos de madera de la "Colección La Paya" indicarían la posible presencia de maderas no disponibles en el valle Calchaquí, como ser madera de lianas, cebil, seibo, curupí, nogal criollo y peteribí, que se desarrollan en distintas regiones de las yungas. Estos datos resultarían testimonio de la existencia de redes que vincularían a las sociedades calchaquíes con las de los valles húmedos y selvas del oriente, por las que también habrían circulado otros tipos de materias primas y/o bienes como frutos de nogal y posiblemente sustancias psicoactivas (Sprovieri y Rivera 2012).

Tipos de artefactos	Grupos de maderas								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Tarabitas	x	x							
Torteros	x	x	x						
Cucharas	x	x							
Trinchantes	x								
Palas	x		x					x	
Topus	x								
"Bastones"	x		x	x			x		
Tabletas de rapé	x		x			x			
Tubos de rapé	x	x	x						
Estuches	x								
Keros					x				
Tambor					x				
Palillo de tambor									x

Tabla 3. Tipos de artefactos representados en los grupos de maderas identificados.

Agradecimientos

Agradecemos a la Directora del Museo Etnográfico "J. B. Ambrosetti", la Dra. M. Tarragó, y a la responsable y el personal de apoyo del Depósito de Arqueología, G. Ammirati, S. Manuale, V. Coll y A. Reynoso, por posibilitarnos el estudio de los materiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambrosetti, J. 1902 El sepulcro de "La Paya" recientemente descubierto en los valles Calchaquíes (Provincia de Salta). *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires VIII* (3ª) I:119-148.

Ambrosetti, J. 1907 Exploraciones arqueológicas en la ciudad prehistórica de La Paya (Valle Calchaquí, Pcia. de Salta). *Revista de la Universidad de Buenos Aires* VIII: 5-534.

Atlas de los Bosques Nativos Argentinos 2004 Dirección de Bosques, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Salud de la Nación.

Baldini, L. y V. Villamayor 2007 Espacios productivos en la cuenca del río Molinos (valle Calchaquí, Salta). *Cuadernos FHyCS-UNJu* 32:35-51.

Boman, E. 1908 *Antiquités de la Región Andine de la République Argentine et du Désert D'Atacama.* Imprimerie Nationale, Paris.

Brown, A., S. C. Chalukian y L. M. Malmierca 1985 Estudio florístico-estructural de un sector de la selva semidecidua del Noroeste argentino. Composición florística, densidad y diversidad. *Darwiniana* 26(1-4):27-41.

Brown, A., S. Pacheco, T. Lomáscolo y L. Malizia 2006 Ecorregión Yungas. En: *La situación ambiental argentina 2005*, editado por A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera, pp. 53-61. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires.

Cabrera, A. 1958 Fitogeografía. En: *La Argentina. Suma de geografía,* dirigida por F. de Aparicio y H. A. Difrieri, Tomo III, pp. 101-207. Ediciones Peuser, Buenos Aires.

Cabrera, A. 1971 Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14(1-2):1-43.

Castro, A. M. 1994 *Maderas argentinas de Prosopis. Atlas Anatómico.* Presidencia de la Nación, Secretaría General.

Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina. s/f. Instituto de Botánica Darwinion. http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/ FloraArgentina/ Familias.asp, consultado 19/04/2012.

Corcuera, J. 1997 *La Selva Misteriosa.* Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires.

Cozzo, D. 1948 Anatomía del leño secundario de las especies argentinas de la tribu

"Zygophilleae" (Zigofilaceas). *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Botánicas* I (3):55-85.

Cozzo, D. 1951 Anatomía del leño secundario de las Leguminosas, Mimosoideas y Cesalpinioideas argentinas silvestres y cultivadas. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales II*(2): 63-146.

Cristiani, L.Q. 1978 Identificación de maderas comerciales argentinas. *Revista del Instituto Municipal de Botánica* 4:5-75.

Dallwitz, M. J. 2000 onwards. A comparison of interactive identification programs. http://delta-intkey.com, consultado 19/04/2012.

Demaio, P., U. Ola Karlin y M. Medina 2002 *Árboles nativos del Centro de Argentina.* L.O.L.A., Buenos Aires.

IAWA COMMITTEE 1989 IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification. *IAWA Bulletin* N. S. 10(3):221-332.

Lorea, L., Brassiolo, M. M. y C. Gómez 2008 Abundancia y diversidad de lianas en un bosque del Chaco húmedo argentino. Revista de Ciencias Forestales - *Quebracho* 16:41-50.

Morales, J. M., M. Sirombra y A. D. Brown 1995 Riqueza de árboles de las Yungas argentinas. En: *Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas Subtropicales de Montaña*, editado por A. D. Brown y H. R. Grau, pp. 163-174. Proyecto de Desarrollo Agroforestal / L.I.E.Y.

Pol, R. G., S. R. Camín y A. A. Astié 2006 Ecorregión del Monte. En: *Situación ambiental argentina 2005*, editado por Brown, A.; U. Martínez Ortiz; M. Acerbi y J. Corcuera, pp. 227–233. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Reboratti, C. 2006 Ecorregiones Puna y Altos Andes. En: *La situación ambiental argentina 2005*, editado por Brown, A.; U. Martínez Ortiz; M. Acerbi y J. Corcuera, pp. 33-39. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires.

Roth, I. y A. M. Giménez de Bolzón 1997 *Argentine Chaco forests. Dendrology, tree structure, and economic use. 2- The humid Chaco. Encyclopedia of Plant Anatomy.* Gerbruder Borntraeger, Berlin Stuttgart.

Santos Biloni, J. 1990 *Árboles autóctonos argentinos.* Tipográfica Editora Argentina, Buenos Aires.

Serrano, A. 1963 *Líneas fundamentales de arqueología salteña.* Edición del autor, Salta.

Sprovieri, M. 2010 a La "Colección La Paya" un siglo después. *Arqueología* 16:237-251.

Sprovieri, M. 2010b. *El mundo en movimiento: circulación de bienes, recursos e ideas en el valle Calchaquí (Salta). Una visión desde La Paya.* Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Inédita.

Sprovieri, M. y S. M. Rivera 2014 Las maderas de la "Colección La Paya". Circulación y consumo en el valle Calchaquí (Salta). *Intersecciones en Antropología*. En prensa.

Tarragó, M. y M. De Lorenzi 1976 Arqueología del valle Calchaquí. *Etnía* 23-24:1-35.

Torrella, S. y J. Adámoli 2006 Ecorregión Chaco Seco. En: *La situación ambiental argentina 2005*, editado por A. Brown, U. Martínez Ortiz; M. Acerbi y J. Corcuera, pp. 75-82. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires.

Togo, J., M. A. Basualdo y N. Urtubey 1990 *Aprovechamiento socioeconómico de la flora autóctona de Santiago del Estero (listado de especies y uso popular más frecuente)*. Indoamérica III(3):1-161.

Tortorelli, L. A. 2009 *Maderas y bosques argentinos.* Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.

LAS MIL Y UN SIMILITUDES Y LAS TRES DIFERENCIAS ENTRE *Acacia* Mill. Y *Prosopis* L. EN EL CENTRO OESTE ARGENTINO

A THOUSAND AND ONE SIMILARITIES BETWEEN Acacia AND *Prosopis* AND ITS THREE DIFFERENCES

Luis Mafferra[1]
Fidel Roig[2]
Sergio Piraino[3]

RESUMEN

Este trabajo aborda el problema dado para diferenciar en muestras de carbón arqueológico los géneros *Acacia* y *Prosopis*; para lo mismo estudiamos la anatomía de la madera de ocho de sus especies con presencia en el Centro Oeste de Argentina. Los resultados indican que la anatomía del xilema de los taxones analizados para ambos géneros es similar a nivel general, lo que dificulta su diferenciación. Sin embargo, hay características anatómicas que pueden ser empleadas para diferenciar algunas de las especies analizadas, para lo cual proponemos una clave tentativa de identificación y discutimos sus limitaciones.

PALABRAS CLAVE: Anatomía de madera, *Acacia Prosopis*, antracología.

ABSTRACT

This article deals about the wood anatomical recognition of archaeological charcoal pieces from the Acacia and Prosopis woods. We compared the wood anatomy of eight native tree species occurring in the western central Argentina. Results indicate that the analyzed species have similar wood anatomy, making fairly difficult the differentiation by comparison between the general anatomical traits. However, there are some anatomical characteristics that allow us the differentiation between species. We propose an identification key with discussion of their limitation.

KEYWORDS: Wood anatomy, *Acacia Prosopis*, anthracology.

---

[1]Becario Conicet, FFyL-IAE UNCuyo, IANIGLA-CCT-CONICET-Mendoza, CIRSF. luismafferra@gmail.com

[2]Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental, IANIGLA, CCT-CONICET-Mendoza. froig@mendoza-conicet.gob.ar

[3]Becario Conicet, Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial, IADIZA, CCT CONICET-Mendoza. spiraino@mendoza-conicet.gov.ar

I. INTRODUCCIÓN

Las preguntas en nuestros proyectos muchas veces avanzan más allá de las posibilidades técnicas y del conocimiento actual. En este caso, intentamos determinar los límites y posibilidades en la determinación y diferenciación por medio de la anatomía de la madera de dos géneros de Fabaceas comunes en los sitios de la región fitogeográfica del Monte: *Acacia* y *Prosopis*. En este trabajo presentamos los resultados de la comparación de caracteres anatómicos de la madera de cuatro especies de *Acacia: A. gilliesii* Steud, *A. caven* (Molina) Molina, *A. atramentaria* Benth y *A. aroma* Gillies, y cuatro de *Prosopis: P. argentina* Burkart, *P. chilensis* (Molina) Stuntz emend. Burkart, *P. flexuosa* DC. y *P. alpataco* Phil.; a fin de observar las posibilidades de su diferenciación a través del análisis antracológico. Estas especies son de ocurrencia en la región del Centro Oeste de Argentina, más precisamente en el Norte de Mendoza, donde se han excavado diversos sitios arqueológicos de los cuales se rescataron restos de madera conservadas como carbón (Chiavazza *et al*. 2013). La problemática en distinguir anatómicamente el xilema de estos dos taxones surge en el marco de un proyecto, que busca reconstruir, mediante el reconocimiento de macrorrestos vegetales en sitios arqueológicos, la composición del paisaje forestal en el Norte de Mendoza en el lapso que va del 2000 al 100 AP. Ante esto, se ha propuesto que un paisaje nativo habría sido sustituido por otro impuesto durante el desarrollo de la conquista hispana. Planteamos como hipótesis que la sociedad indígena e hispana se relacionaron desde lógicas diferentes con la vegetación nativa y que las prácticas dadas en estas relaciones dieron lugar a interacciones que hicieron paisajes diferentes. Si intentamos descubrir interacciones que generaron diferentes paisajes, una de las tareas será visualizar en el registro arqueológico la variabilidad de taxones presentes entre los macrorrestos vegetales, a fin de observar la biodiversidad generada en los bosques en su interacción con las sociedades humanas (Mafferra 2010). Desde estas premisas, y volviendo al objetivo de este trabajo, para nosotros resulta de importancia diferenciar en las muestras de carbón arqueológico la presencia de restos de maderas de *Acacia* o *Prosopis*. Ahora bien, ¿cuáles son los límites que afrontamos al momento de la identificación del registro arqueobotánico? Dicha problemática, ha sido tratada en la bibliografía señalando las dificultades y limitaciones que implica su realización (Hather 1994; Wheeler y Baas 1998; Marconetto ver en este mismo volumen). Si bien los géneros estudiados en este trabajo suelen distinguirse en los resultados de los trabajos antracológicos (p.e. Marconetto 2005; Marconetto y Gordillo 2008, entre otros) al intentar emprender esta tarea hemos encontramos gran dificultad en diferenciarlos, lo cual ha sido también señalado en otros trabajos arqueológicos (Moutarde 2008), de anatomía botánica (Pasiecznik *et al.* 2001) y antropológicos (Marconetto 2008).

II. MÉTODOS

Se realizó un control bibliográfico sobre la información disponible de la anatomía de la madera de *Prosopis* (Villalba 1986; Gómez y Bolzón de Muñiz 1988; Castro 1994; Villagra

y Roig 1997; Evans *et al.* 2006), a lo que agregamos la información obtenida en los trabajos que se están realizando sobre algunas especies de *Acacia* (Mafferra y Roig 2012). Se colectaron 20 muestras de madera de Acacia en el Norte de Mendoza, en las localidades de Agrelo, Chacras de Coria, El Challao, La Puntilla, Lunlunta y Panquehua. Los materiales corresponden a fragmentos del duramen de troncos o ramas principales de árboles adultos con alturas entre tres y cinco metros. Las muestras de madera colectadas se acompañaron de material de herbario con flor, fruto y hoja, a fin de realizar su determinación botánica. El material botánico identificado será incorporado al Herbario Ruiz Leal (IADIZA, CCT Mendoza) y las maderas colectadas se han incorporado a la Xiloteca del Laboratorio de Dendrocronología del IANIGLA, CCT Mendoza. Se estudiaron además otras muestras localizadas en esta xiloteca (de *Acacia* provenientes de la provincia de San Luis y de *Prosopis* colectadas en el Norte de Mendoza).

Del material leñoso se realizaron cortes de madera con xilótomo de deslizamiento en las tres direcciones tradicionales: transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial. También, se preparó material para ser sometido a observaciones en Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) para lo cual, algunos cortes fueron secados, cortados mediante el método de splitting y metalizados con oro. Además, parte del material fue macerado para observar y medir individualmente las células que componen el tejido xilemático, siguiendo la técnica de Boodle (D´Ambrogio de Argüeso 1986). De acuerdo a lo sugerido por IAWA (1989), en los cortes histológicos se realizaron 25 mediciones por cada uno de los caracteres anatómicos observados (ej. ancho y alto de radios, vasos por mm^2, etc.), al igual que en los macerados donde también se realizó el mismo número de mediciones por tipo de célula. Para cada una de las mediciones se calcularon los valores mínimos, máximos y promedio. Las comparaciones entre grupos según las variables fueron sometidas a análisis de la varianza (ANOVA) a través de la comparación múltiple de medias por Tukey (Zar 1984). Para este análisis estadístico se utilizó el programa Infostat (Di Rienzo et al. 2002). Las muestras fueron analizadas y fotografiadas en microscopio óptico (MO: Olympus BX51, cámara: Q-imagin Go3) y en MEB (JEOL JSM-6610LV, en alto vacío con voltaje de acelerador ajustado entre 15 y 20kv). Las descripciones de las maderas se realizaron según el modelo propuesto en la "Lista de Características Microscópicas para Identificación de Angiospermas" (IAWA 1989).

Parte del material recolectado fue carbonizado, proceso que se realizó en una mufla, lo que facilita la combustión en atmósfera reductora. Para esto, se seleccionó una muestra de varios fragmentos de madera seca y una de madera verde por cada especie de *Acacia*. Para el caso de *Prosopis* una muestra de varios fragmentos de madera seca por cada una de las especies estudiadas. Como se dijo, cada muestra por especie constaba de varios fragmentos de madera (entre 4 y 8); estos fueron cortados con forma cúbica (para el caso de los troncos) de entre 0,5 a 3cm de lado; o con forma de tendencia cilíndrica (para las ramas) de entre 0,5 a 3cm de altura. Cada una fue envuelta en papel de aluminio y sometida a temperaturas entre 400 a 700ºC, durante períodos entre 10 a 30

minutos. Luego se dejó enfriar dentro del horno para evitar roturas o el autoencendido del material (FAO 1983; Solari y Lehnebach 2004; Marconetto 2005). Una vez obtenidos los carbones se realizaron fracturas en forma manual (técnica de splitting) para obtener planos en las direcciones longitudinal radial y tangencial como también en el plano transversal. Las muestras carbonizadas fueron observadas con lupa binocular (Olympus SZX7) y fotografiadas (Olympus DP12). Las destinadas a observación bajo MEB no se sometieron al proceso de metalización, obteniendo muy buenos resultados por ser la madera carbonizada buena conductora eléctrica.

III. LAS MIL Y UN SIMILITUDES: ANÁLISIS COMPARATIVO DE MADERAS DE *Acacia* Y *Prosopis*

De acuerdo a las observacioness notamos, en primer lugar, que no hay caracteres de diagnóstico que permitan diferenciar fácilmente las maderas de los géneros *Acacia y Prosopis* (ver Tabla 1). Esto es debido a que la anatomía del xilema entre ambos taxones es relativamente similar. En el corte transversal (Figura 1 y 2A) se observan anillos de crecimiento distinguibles en todas las especies, salvo en *Prosopis* argentina y *P. flexuosa* donde la distinción es más complicada. Los anillos en *P. flexuosa* son distinguibles durante los primeros 20-25 años de crecimiento (Piraino coms. pers.) pero se vuelven menos distinguibles a medida que el árbol alcanza mayor edad. Por ello el factor edad de la muestra analizada es importante al momento de describir una madera (Villalba y Boninsegna 1989). Mediante observaciones bajo lupa y MO, los anillos de crecimiento se distinguen, en todos los casos analizados, por el mayor diámetro de vasos en el leño temprano y una línea marginal de parénquima axial. La porosidad es semicircular. En cuanto al agrupamiento de los vasos (Figura 1 y 2 C), si bien ambos presentan vasos solitarios o en grupos en forma de racimo o en series radiales, nuestras observaciones sobre índice de agrupamiento (en base a lo propuesto por Carlquist 1988 en IAWA 1989) indican que en *Acacia* son más frecuentes los vasos agrupados y según las descripciones de Castro (1994) y Villagra y Roig (1997) en *s* los vasos tienden a ser mayormente solitarios.

	Acacia				*Prosopis*			
	A. gilliesii	*A. aroma*	*A. atramentaria*	*A. caven*	*P. argentina*	*P. alpataco*	*P. flexuosa*	*P. chilensis*
Anillos de crecimiento	distinguibles				Difusos o distinguibles			
Porosidad	semicircular							
Vasos	agrupados/solitarios				solitarios/agrupados			
Arreglo	diagonal a dendrítico							
Parénquima	vasicéntrico confluente							
Punteadura vaso-vaso	areoladas, distribución alterna, con ornamentos							
Radios	heterogéneo y homocelular, células procumbentes.							
Ancho radio	1-2	1-4	1-8	1-6	1-8	1-8	1-6	1-6
Alto radios µ	80(287) 420	60(143) 270	80(489) 900	80(314) 720	51(483) 1000	51(282) 856	150(300) 450	150(370) 800

Tabla 1. Comparación de caracteres anatómicos entre las especies estudiadas de *Acacia* y *Prosopis*.

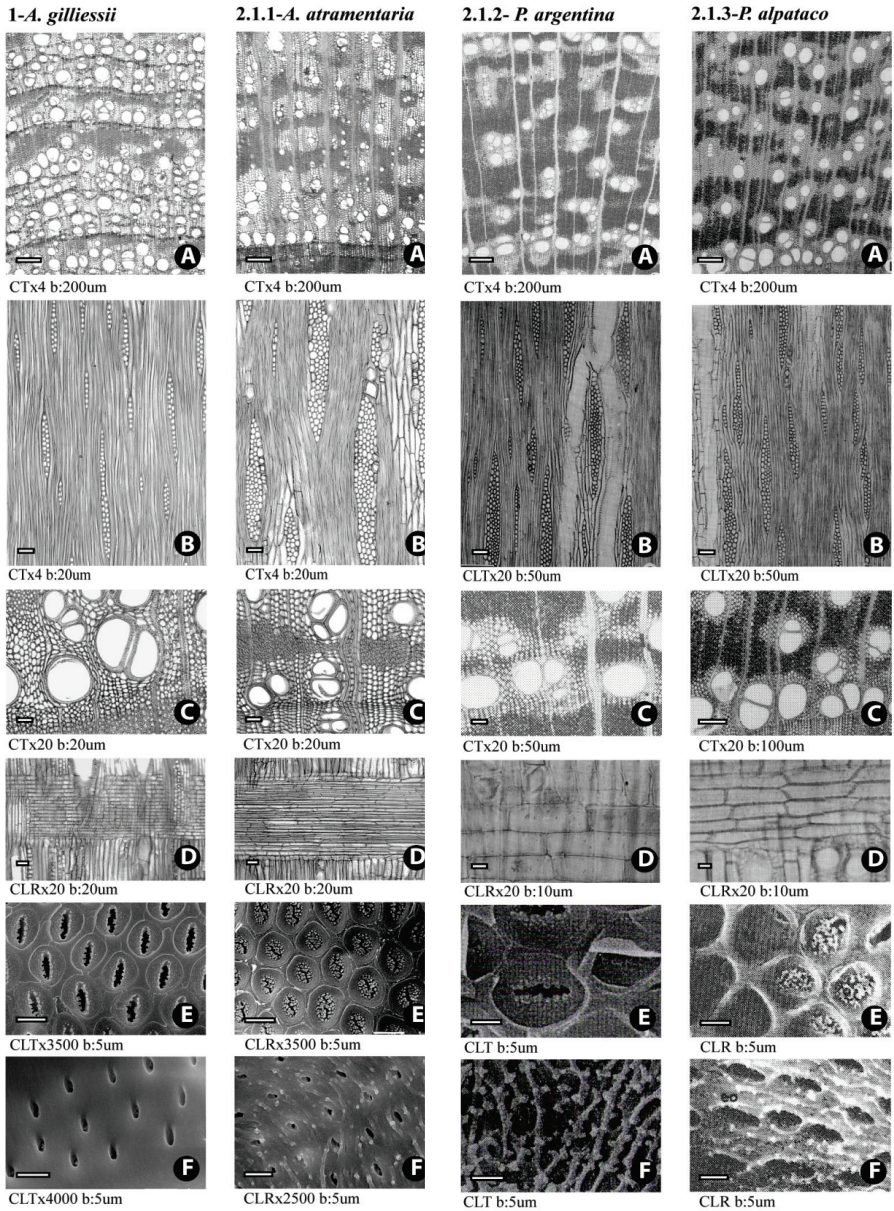


Figura 1. Detalle clave propuesta: Cortes en las tres direcciones tradicionales (A, B y D), detalle de tipo de agrupamiento de vaso (C), ornamentos en punteaduras de vaso (E) y engrosamientos en la pared interna de vaso (F) (2.2.1 y 2.2.2- A, B, C y D Villagra y Roig 1997:41-42; 2.2.1 y 2.2.2- E, F Castro 1994: 62 y 89).

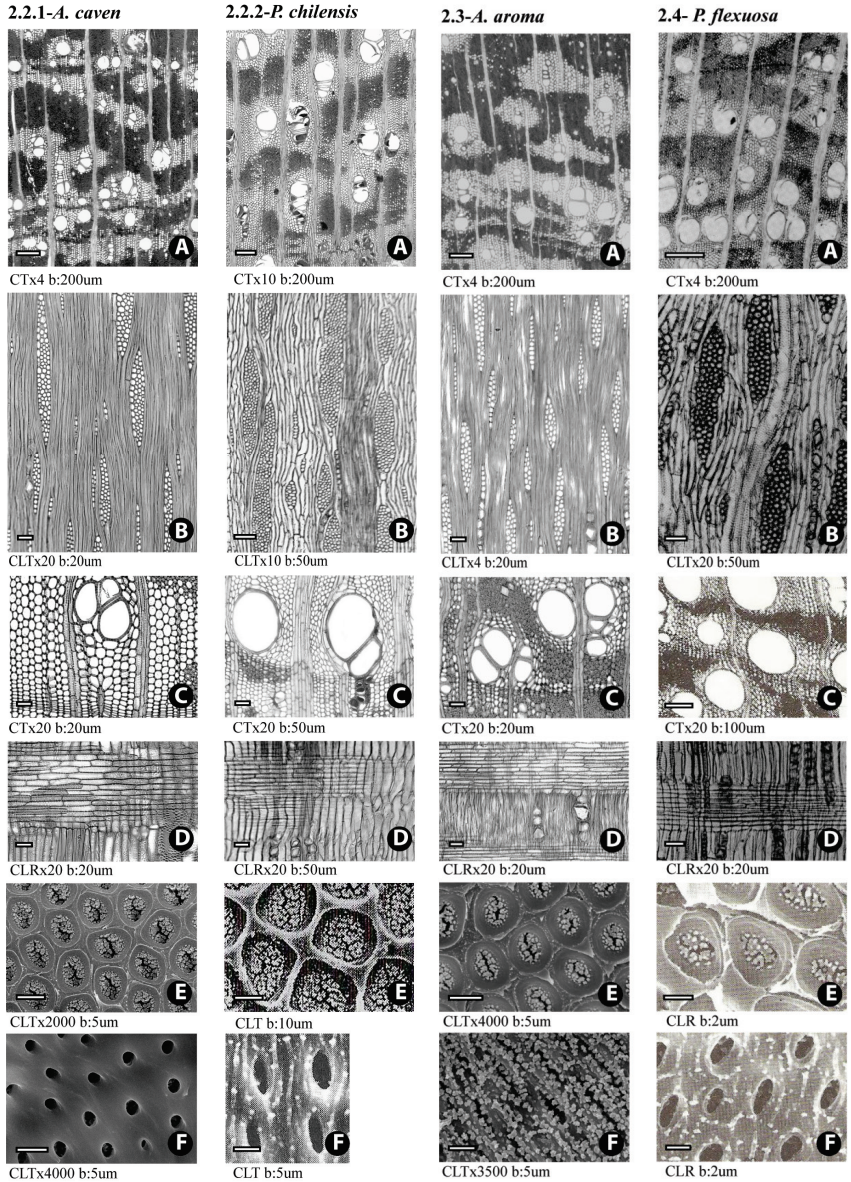


Figura 2. Detalle clave propuesta: cortes en las tres direcciones tradicionales (A, B y D) y detalle de tipo de agrupamiento de vaso (C), ornamentos en punteaduras de vaso (E) y engrosamientos en la pared interna de vaso (F); (2.2.2- A, B, C, D Inside wood 2012, Wheeler 2012; 2.4- A, B, C, D Villalba 1986:121; 2.2.2-E, F Castro 1994: 81; 2.4- E, F Castro 1994:82).

Como veremos en la discusión, *Prosopis chilensis* presenta variaciones en función del lugar de crecimiento para este carácter (Villagra y Roig 1997). En cuanto al arreglo de vasos, en *Acacia* y en *Prosopis* se ve un diseño diagonal a dendrítico. En ambos géneros el parénquima paratraqueal se observa vasicéntrico y confluente, con tendencia en bandas en *P. chilensis, P. flexuosa* y *P. alpataco*. En cuanto a los aspectos cuantitativos, no se observan diferencias significativas en el diámetro medio del lumen de los vasos. Sí pueden observarse diferencias importantes en la cantidad de vasos por mm^2 (entre 33 y 45 para *Acacia* y entre 64 y 245 para *Prosopis).*

Observando la anatomía en corte tangencial también se observa una estructura relativamente uniforme entre ambos géneros. Se observan punteaduras vaso-vaso de forma areolada y de distribución alterna. Los ornamentos de las punteaduras presentan diferencias en su distribución y densidad en las diferentes especies analizadas (Figura 1 y 2 E). En algunos casos, los ornamentos están restringidos sólo a la apertura interna de la punteadura (por ej. *P. argentina*, *A. gilliesii*) y en otros se observan con mayor o menor densidad en la cámara de la punteadura (por ej. *A. caven, P. chilensis*). También existen variaciones en la densidad de los engrosamientos al interior del vaso (Figura 1 y 2 F) pudiendo estar ausentes (por ej. *A. caven, A. gilliesii*), presentes en baja densidad (por ej. *P. flexuosa, A. atramentaria*) o presentes en alta densidad (por ej. *A. aroma, P. argentina*). También se observan diferencias en el ancho de los radios (Figura 1 y 2 B) ya que en todas las especies de *Prosopis* analizadas los radios son uni a multiseriados (1-8), mientras que en *Acacia* se observa una mayor variabilidad de este caracter entre especies. En *A. gilliesii* los radios son uni o biseriados. En A. aroma son 1-4 seriados. En *A. atramentaria* y en *A. caven* son uni o multiseriados (1 a 8). A su vez, se encuentran diferencias en la altura de los radios ya que por ej. *A. gilliesii* tiene radios que pueden considerarse cortos (hasta 36 células) mientras que en A. atramentaria se observan radios mayores (hasta 100 células). El carácter del ancho y altura del radio es un rasgo anatómico que permite la distinción entre algunas de estas especies. Con respecto a la altura de radio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de las alturas máximas (ANOVA: gl=7; F=25,13; p=0,0121).

En el corte radial se observa que las estructuras son similares entre ambos géneros (Figura 1 y 2 D). Los radios son de tipo heterogéneo y homocelular, con células exclusivamente procumbentes en todos los casos. Las placas de perforación en vasos de *Prosopis* son de posición horizontal a oblicua, mientras que en las especies de *Acacia* son siempre oblicuas.

Se observan cristales prismáticos en todas las muestras estudiadas (Figura 1 y 2 A, B y D). En cortes longitudinales puede verse como estos se alojan principalmente en las células de parénquima axial y en ocasiones en las células radiales. Se registran cristales de tamaños diferentes: pequeños, entre 10 y 20 µm y grandes, entre 40 y 80 µm (excepto en *A. gilliesii* donde sólo se vieron pequeños). Pueden observarse también en el corte

transversal, donde son notables en el parénquima paratraqueal y apotraqueal y en la banda terminal de parénquima axial que demarca el límite del anillo de crecimiento.

IV. LAS TRES DIFERENCIAS ANATÓMICAS MÁS NOTORIAS Y UNA CLAVE TENTATIVA DE DIFERENCIACIÓN

Si bien encontramos dificultades para diferenciar ambos géneros por los rasgos anatómicos generales de la madera, podemos basarnos en ciertas características que posibilitan diferenciar alguna de sus especies o grupos de ellas. Como ya indicamos, el ancho y la altura de los radios pueden ser considerados caracteres diagnósticos. De la altura, el valor más representativo estadísticamente es el de la altura máxima. Otros caracteres útiles en la diferenciación son el tipo de agrupamiento de los vasos y la distribución y densidad de los ornamentos en las punteaduras de vasos y de los engrosamientos al interior de la pared de los vasos. En base a estos datos (Figura 1 y 2), elaboramos una clave tentativa para la identificación de las especies de *Acacia* y *Prosopis* consideradas en este trabajo:

1-Radios uni o biseriados, cristales prismáticos pequeños (10-20 μm) en células de parénquima axial y en células radiales _____ *A. gilliesii*

2-Radios uni a multiseriados, cristales prismáticos pequeños (10-20 μm) y grandes (40-80 μm) en células de parénquima axial y en células radiales.

2.1-Radios 1-8 seriados, altura hasta 100 células (51 (450) 1000 μm)

2.1.1- vasos mayormente agrupados, parénquima en bandas. Engrosamientos delicados en la pared interna del vaso; ornamentos marcados en la apertura y delicados en la cámara de las punteaduras de vaso_____ *A. atramentaria*

2.1.2- vasos principalmente agrupados, parénquima aliforme. Engrosamientos notables en la pared interna de los vasos, ornamentos restringidos a la apertura interna de las punteaduras de vaso _____*P. argentina*

2.1.3- vasos principalmente solitarios, parénquima en bandas. Engrosamientos en la pared interna de los vasos de delicados a notables y ornamentos en la cámara de las punteaduras de vaso _____ *P. alpataco*

2.2- Radios 1-6 seriados, altura hasta 50 células (50 (314) 720 μm)

2.2.1-Vasos principalmente agrupados, cámara de la punteadura con ornamentos, interior de la pared del vaso lisa _____*A. caven*

2.2.2-Vasos mayormente solitarios, cámara de la punteadura con ornamentos y pared interna del vaso con gruesos ornamentos _____*P. chilensis*

2.3-Radios 1-4 seriados, altura hasta 30 células (50 (140) 250 μm), punteaduras con gruesos ornamentos en la cámara próximas a la apertura y gran cantidad de ornamentos en la pared interna del vaso _____*A. aroma*

2.4-Radios 1-6 seriados, altura hasta 27 células (150 (300) 450 μm) _____ *P. flexuosa*

V. LIMITACIONES PARA OBSERVAR LOS CARACTERES SEÑALADOS EN MUESTRAS CARBONIZADAS

En primer lugar, al momento de analizar muestras de carbón debemos tener en cuenta las deformaciones producidas en la anatomía de la madera por el proceso de pirólisis. La carbonización influye principalmente en aspectos cuantitativos, siendo esto variable respecto a la especie considerada (Prior y Alvin 1983). En este sentido, se trata de obser-

var el comportamiento cualitativo en muestras carbonizadas de los caracteres diagnósticos propuestos en la clave. En cuanto a los radios, Prior y Gasson (1993:84) estudiando los efectos de la carbonización en especies de Acacia africanas comprobaron que entre otras, se producen modificaciones en las dimensiones de las células de los radios (ancho y altura). A la vez, indican la aparición de espacios entre las células radiales que no estaban en la madera original. Por lo mismo, y teniendo en cuenta que el alto y ancho de los radios es uno de los caracteres diagnósticos relevantes para nuestra propuesta, decidimos observar este aspecto en las muestras carbonizadas de las especies estudiadas. Según lo observado, no se apreciaron cambios significativos en las dimensiones que impidan la diferenciación propuesta en la clave. Si pudieron observarse grietas en los radios que dificultaron su observación (Figura 3 A y B). Las mismas estaban presentes en las muestras sometidas a temperaturas de 400º, pero son más comunes en las muestras carbonizadas a 700º. No notamos grandes diferencias en este punto entre las muestras que fueron carbonizas verdes o secas, por lo que la humedad contenida en las muestras no parece correlacionarse directamente con este proceso. Sí pudimos observar que el efecto es inversamente proporcional al tamaño de las muestras, siendo mayor la cantidad de grietas en los radios, cuando menor es el tamaño de la muestra carbonizada. Notamos que los engrosamientos en la pared interior del vaso no se deformaron significativamente con la carbonización (Figura 3 E y F), pero si debe considerarse, al momento de estudiar caracteres de vasos en maderas carbonizadas, que estos pueden estar ocluidos con gomas, taninos u otras sustancias que se derraman y adhieren a la pared interna de los vasos, obstaculizando la observación de los ornamentos en las punteaduras y espesamientos de la pared (Figura 3 C). Otro factor que dificulta la observación de maderas carbonizadas es el fenómeno conocido como vitrificación, el cual está referido a una re-polimerización de la celulosa, que causa una homogenización o fusión de las diferentes capas de la pared celular (McParland *et al.* 2010). Para nuestro caso, puede dificultar la observación tanto de radios como de los caracteres presentes en las paredes de vaso (Figura 3 D y G).

VI. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

A través de la observación de la anatomía, no encontramos caracteres claros que permitan diferenciar rápidamente las maderas del conjunto de especies analizadas de *Acacia* y *Prosopis*. Sí fue posible en cambio, observar algunos caracteres a través de los cuales pueden diferenciarse las distintas especies o grupos de ellas. Por lo que, al momento de realizar nuevos proyectos deberemos tener en cuenta que las preguntas que se resuelvan con identificaciones taxonómicas a nivel de género, en casos como el visto, implicará analizar colecciones de referencia más amplias. Entre los caracteres diagnósticos más importantes podemos citar el ancho y alto de los radios, el tipo de agrupamiento de vasos y la distribución y densidad de los ornamentos en las punteaduras y de los engrosamientos al interior de la pared de los vasos.

Si bien reunimos la información disponible y aportamos datos obtenidos en nuestro trabajo, algunos aspectos quedan inconclusos. Por un lado, no se ha demostrado aún para todas las especies vistas la posible plasticidad de los caracteres observados, en función de la variabilidad de las condiciones ecológicas de crecimiento de la planta.

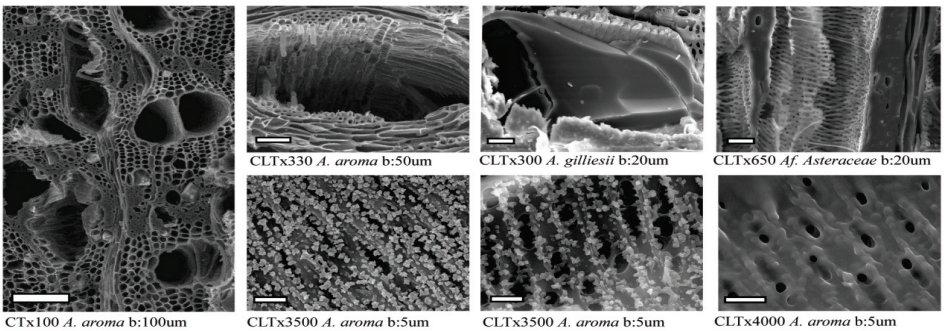


Figura 3. A y B: Radios con tejidos desgarrados en muestras carbonizadas de *A. aroma*, detalle corte tangencial (A), detalle corte transversal (B). C: Vaso ocluido por gomas en *A. furcatispina*. D: Radios con estructura celular no observables en carbón arqueológico vitrificado de Af. Asteraceae. E y F: Engrosamientos en la pared interna de vasos en *A. aroma* en madera no carbonizada (E) y carbonizada (F). G: Engrosamientos en la pared interna de vasos de *A. aroma* en carbón vitrificado.

Un ejemplo de ello es planteado por Villagra y Roig (1997) quienes analizaron ejemplares de *P. argentina* y *P. alpataco* de diferentes procedencias, concluyendo que *P. argentina* presenta variaciones en el índice de agrupamiento y el tamaño de los vasos creciendo en condiciones de aridez extrema y en cambio, *P. alpataco* presenta una madera con tendencia al mesomorfismo, con vasos solitarios y de gran diámetro, lo que se debe a que la planta cuenta con un sistema radicular profundo que le permite llegar a aguas subterráneas independizándose de cambios en la disponibilidad hídrica en capas superficiales del suelo. Dicha característica limitaría la posibilidad de identificación, por medio de la anatomía de madera, de estas dos especies. Se ha propuesto también (Giantomasi *et al.* 2008) que *P. flexuosa* presenta cambios en el tamaño, cantidad y tipo de agrupamiento de sus vasos en función de su desarrollo en zonas con asequibilidad a las napas freáticas o zonas donde su crecimiento depende del aporte pluvial. Esto tiene correlato con la disminución en el número de vasos y aumento en su tamaño y a la mayor frecuencia de vasos solitarios para el primer caso y a aumentar el número, disminuir el tamaño y aumentar la frecuencia de grupos de vasos para el segundo caso. Por el momento no hemos registrado estudios de este tipo que permitan observar cambios en todas las especies analizadas y que refieran especialmente a los demás caracteres que resultaron diagnósticos para la distinción entre las especies de *Acacia* y *Prosopis*. El análisis de la posible plasticidad de los caracteres anatómicos para las otras especies estudiadas permitirá ajustar o descartar la clave propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, M. A. 1994 *Maderas argentinas de Prosopis*, *Atlas anatómico.* Secretaría General de la Presidencia de la Nación, República Argentina.

Chiavazza, H., C. Prieto y V. Zorrilla 2013 Procesos sociales y ambientales en el sector urbano de Mendoza entre los siglos XIV-XVII. *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Histórica Argentina.* En Prensa.

Evans, J.A., P.E. Gasson, y G.P. Lewis 2006 Wood Anatomy of the Mimosoideae (Leguminosae). *IAWA Journal*, Supplement 5.

D'Ambrogio de Argüeso, A. 1986 *Manual de Técnicas en Histología Vegetal*. Hemisferio Sur S. A., Buenos Aires.

Di Rienzo, J., M. Balzarini, F. Casanoves, L. Gonzalez, E. Tablada y C. Robledo 2002 Infostat Software Estadístico versión 2002. En: Grupo infoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.

Hather, J. G. 1994 *Tropical Archaeobotany: Applications and New Developments*, Routledge, New York.

FAO 1983 *Simple technologies for charcoal making*. Estudio FAO: Montes N° 41, Roma.

Giantomasi, A., F. A. Roig Juñent, P. E. Villagra y A. Srur 2008 Annual variation and influence of climate on the ring width and wood hydrosystem of *Prosopis flexuosa* DC trees using image analysis. Trees (2009) 23:117–126.

Gomes, A.V. y G.I. Bolzón de Muñiz 1988 Wood structure and ultrastructure of Prosopis caldenia, P. chilensis and P. juliflora and influence of ecological factors. *En: The Current State of Knowledge on Prosopis juliflora. II International Conference on Prosopis,* editado por Habit M. Recife, Brazil, 25–29 August, 1986 FAO, Recife.

IAWA 1989 List of microscopic features for hardwood identification, editado por Wheeler, Baas y Grason *IAWA Bull*. 10:219-332.

Inside wood 2012 Publicación on line: http://insidewood.lib.ncsu.edu/description?descid=100508. Consultada en 12-12-2012.

Mafferra, L. 2010 Estudio de los paisajes culturales forestales en el Norte de Mendoza. En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza Tomo V: 2101-2106. Mendoza, Argentina.

Mafferra, L. y F. A. Roig 2012 *Anatomía de la madera de especies de Acacia con ocurrencia en el centro oeste de Argentina*. Mendoza, Argentina. Ms.

Marconetto, M. B. 2005 *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el valle de Ambato*, Catamarca. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo-Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Manuscrito.

Marconetto, M. B. 2008 Linnaeus en el Ambato. El uso de la clasificación taxonómica en Arqueobotánica. En: *Arqueobotánica y Teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, compilado por Lema, V., M. Giovannetti, S. Archila, pp. 143-165. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología, Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales CESO, Bogotá.

Marconetto, B. y I. Gordillo 2008 Los techos del vecino: análisis antracológico de restos de construcción carbonizados de los sitios "Iglesia de los Indios" y "Piedras Blancas". *Darwiniana* 46(2): 213-226.

McParland, L.C., M. E. Collinson, A. C. Scott, G. Campbell y R. Veal 2010 Vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science doi:* 10.1016/j.jas.2010.06.006.

Moutarde, F. 2008 Los carbones hablan: un estudio del material antracológico de la Plataforma Uhle, Huaca de La Luna. Un acercamiento a la economía vegetal de la Costa Norte del Perú en la época Mochica. *Arqueología mochica: nuevos enfoques. Actes & Mémoires de l'Institutfrançais d'études andines,* 21: 295-305.

Pasiecznik, N.M., P. Felker, P.J.C. Harris, L.N. Harsh, G. Cruz, J.C. Tewari, K. Cadoret y L.J. Maldonado 2001 *The Prosopis juliflora - Prosopis pallida Complex: A Monograph.* HDRA, Coventry, UK.

Prior J. y K. Alvin 1983 Structural changes on charring woods of Dichrostachys and Salix from southern Africa *IAWA Bulletin* 4 (4):197:206

Prior, J. y P. Gasson 1993 Anatomical changes on carring six African hardwoods. *IAWA Journal* 14 (1): 77-86.

Solari, M. y C. Lehnebach 2004 Pensando la antracología para el Centro-Sur de Chile: Sitios arqueológicos y bosque en el lago Calafquén. *Chungara* 36:373-380.

Villalba, R. y J. A. Boninsegna 1989 Dendrochronological studies on *Prosopis flexuosa* D.C. *IAWA Bulletin* 10:155-160.

Villagra P. y F. Roig 1997 Wood structure of *Prosopis alpataco* and *P. argentina* growing under different edapidc conditions. *IAWA Journal* 8(1): 37-51.

Villalba, R. 1986 Xilem estructure and cambial activity in *Prosopis flexuosa* DC. *IAWA bulletin* n.s 6 (2): 119-130.

Wheeler, E. A. 2011 InsideWood - a web resource for hardwood anatomy. *IAWA Journal* 32 (2): 199-211.

Wheeler, E.A. y P. Baas. 1998 Wood identification. A review. *IAWA Journal* 19: 241-264.

Zar, J. H. 1984 *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall International Editions, New Jersey.

TRANSCRIPCION

MESA DE MADERAS, ANTRACOLOGÍA Y MONOCOTILEDONEAS

Coordinadores: Bernarda Marconetto y Maria Eugenia Solari

Bernarda Marconetto: hola, buen día a todos, muchísimas gracias a Carola, a Verónica de darnos la oportunidad de encontrarnos en este evento, de poder discutir problemas. La propuesta de esta mesa continúa la línea del Taller en términos de intercambiar dudas y traer algunas preguntas comunes

Hemos recibido ocho trabajos en esta mesa, que dividimos en tres bloques organizados de la siguiente manera: uno de antracología, en el que hay tres trabajos de arqueoantracología y uno de pedoantracología -microcarbones. Los tres trabajos referidos al estudio de carbones arqueológicos van a ser los de M. Eugenia Solari, Delphine Joly, Gabriela Aguirre y, para el estudio de microcarbones, contamos con el trabajo de Henrik Lindskoug. La idea de este bloque de trabajos es resolver problemas antracológicos, responder problemas ambientales, comprender qué tipo de respuestas da el dato que estamos manejando, qué tipo de microscopio usamos para analizar los carbones, cómo los cuantificamos, qué colecciones de referencia tenemos, hasta que muestreo es necesario efectuar. Se trata por tanto de problemas mixtos, técnicos y teóricos, relacionados a estos tres trabajos de arqueoantracología, para después tratar el caso específico de los microcarbones.

En el segundo bloque de esta mesa hay dos trabajos, el de Stella Rivera e Isabella Riquelme que tienen la particularidad de tratarse del estudio de maderas asociadas a investigaciones de colecciones. En este sentido, nos parece interesante hablar, por un lado, de las diferencias de trabajar madera y carbón y, por otro lado, la experiencia con colecciones de museo que se pueden relacionar con temas de conservación, cuestiones de patrimonio y de otras lógicas que están operando a través de ese tipo de material. Y por último quedan dos trabajos: los de Luis Maferra y Fidel Roig y el mío, de Bernarda Marconetto, en el que planteamos dudas acerca de cuestiones anatómicas, ya que trabajamos sobre un taxón *Prosopis*, género muy particular y redundante en sitios del noroeste de Argentina. Luis Maferra y Fidel Roig suman al análisis anatómico, el de las Fabáceas, familia que presenta problemas para la identificación. Por último en mi caso presentaré los problemas relacionados con las mediciones y la variabilidad de las muestras que trabajamos.

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE

María Eugenia Solari

María Eugenia Solari: buenos días a todos, lo que pretendo conversar con ustedes son las experiencias y algunos de los problemas con los que me he encontrado en la antracología de la zona sur-austral de Chile. Parte de éstos son casos ya vistos en el Congreso de Arqueología Chilena en la Mesa de Arqueometría en Valdivia (2006) y otros atañen a problemáticas nuevas y el tipo de soluciones que podemos proponer. El área geográfica que abarcan los trabajos van desde los valles de Purén-Lumaco en la Araucanía, hasta Tierra del Fuego y el Cabo de Hornos en la Patagonia. Las cronologías de los sitios van entre el 9000 AP hasta los periodos históricos.

En relación a la metodología, no la vamos a tratar en extenso, solamente contarles un poco cuales son los elementos o el orden que tenemos que llevar cuando trabajamos con antracología y sobre todo, la necesidad que tenemos de contar con la ayuda de los arqueólogos del equipo y poder trabajar con ellos . Esencialmente estos trabajos metodológicos reiteran nuestra forma de trabajo. En relación a la colección de referencia, sabemos que nunca es finita. Otro elemento esencial es tener un protocolo para la construcción de esta colección, ojalá se hiciera siempre junto a botánicos que identifiquen las especies y construyan herbarios asociados. Las colecciones a su vez deben estar constituidas de fragmentos de troncos, ramas y ramillas de diferentes diámetros, dado que encontramos en los sitios arqueológicos diferentes tamaños en los carbones. La ecología por su parte también tiene que ver con el tipo de anatomía que vamos a encontrar, por lo tanto tratamos de recolectar en diferentes ambientes (sectores de altura, húmedos o secos), para contar con una diversidad morfológica esencial. El herbario tiene que estar siempre asociado a las colectas , porque muchas veces no nos creen lo que identificamos a nivel de carbones y las estaciones de recolección sean en primavera y, en el caso de las plantas no caducas, ojala en invierno, porque es la estación en que las plantas descansan y por lo tanto la posibilidad de ser atacados por hongos u otros elementos intrusivos es mucho menor.

Con respecto a la anatomía de la madera, como antracólogos tenemos claro que no somos anatomistas, usamos los conocimientos en anatomía del mismo modo como lo hacemos con la ecología y por tanto la identificación de las taxa, se efectúa con algunos de los criterios que los anatomistas trabajan y no con todos. En ese sentido tenemos algunos problemas y, en el caso del sur de Chile, así como B. Marconetto tiene problemas con los *Prosopis*, nosotros también los tenemos con respecto a otros taxa como son los *Nothofagus*, la identificación de los diferentes tipos de *Berberis*, las Proteáceas, donde está por ejemplo una especie muy importante como es la avellana, árbol con una semilla comestible con un alto valor cultural. Otro elemento que debemos clarificar es la hibridación entre algunas especies del bosque templado de la ecoregión valdiviana,

por tanto muchas veces la identificación anatómica de ciertos fragmentos debe hacerse con cautela.

Otros elementos, como son el muestreo y los mínimos y máximos a analizar tiene directa relación con el sitio y sus características , pero principalmente nos parece que tiene que ver con un cierto consenso que tenemos que mantener con los arqueólogos. En el fondo, pensamos que los muestreos hay que analizarlos con quienes pueden dar una visión de conjunto del sitio. El modelo mediterráneo de los mínimos y máximos de carbones a estudiar nos dice que tenemos que trabajar con un mínimo de carbones por capa arqueológica. En el caso de la zona austral de Chile, con las asociaciones leñosas que posee, estamos trabajando con un máximo menor (cien carbones). Las técnicas a emplear también tienen mucho que ver con el tipo de muestreo que específicamente cada sitio necesita. Todas sabemos que es mejor trabajar con flotación, pero también es pertinente el tamizado a mano, si la flotación no es posible por el medio en que nos encontramos .

Hay fenómenos que nos molestan, que tienen que ver con la vitrificación como elemento exógeno a la anatomía . A su vez hay elementos intrusivos, por ejemplo, el trabajo que se puede efectuar de análisis e identificación de cristales de sal con microscopio electrónico, para tratar de comprender en los conchales de Patagonia, el aporte como leña de maderas flotadas recogidas en las playas (ej. sitio Offing) , que se encuentran presentes en los fogones. Lo otro son los incendios históricos y cómo éstos perturban los contenidos carbonosos de algunos sitios como Bahía Colorada en la Isla Englefield (Magallanes).

El conocimiento de anatomía, ecología y arqueología que es necesario para la antracología la convierte necesariamente en una disciplina híbrida, que debe tratar de acercarse más hacia la paleobotánica y la paleoecología . No sé si los tímidos acercamientos ya efectuados conllevan problemas o soluciones, porque he visto centrado este taller en los temas claramente arqueobotánicos y me parece que muchas veces nos quedamos anclados en ellos , donde nos sentimos más seguros pero, así como ayer decíamos que teníamos que abrirnos y ser un poco más osados, me parece que podemos proponer en esta mesa una visión política y ecológicamente correcta desde los estudios que efectuamos, proponer claramente por ejemplo que las prácticas culturales están relacionadas con sus ambientes y, por tanto, el ser humano forma parte, es un elemento más, de cada uno de los ecosistemas que estudiamos .

Otro elemento importante a tener en cuenta se relaciona con los cambios en el paisaje por sustitución de especies, aun cuando las cadenas de sustitución muchas veces no las conocemos en toda su amplitud. A lo largo del Holoceno, en el sur de Chile hay problemáticas que se superponen asociadas al clima, a fenómenos volcánicos, de incendios o telúricos . En el sitio Marifilo (lago Calfaquen) nos encontramos con que hay momentos en que sus habitantes están viviendo claramente sobre la ceniza de los flujos piroclásti-

cos muy intensos del volcán Villarrica, por tanto su medio leñoso está claramente diezmado, existiendo en ese caso importantes aperturas del bosque identificables hacia el 9000 AP . Otros cambios que son más conocidos corresponden a las sucesiones después de los incendios forestales por causas antrópicas o directamente relacionados con la antropización. Ahora bien, existe un elemento que posiblemente nos complementa con la carpología, estudio de fitolitos y almidones entre otros micro y macrorrestos vegetales, que tiene que ver con espectros que podemos denominar indirectos y otros espectros fantasmas; vale decir, nosotros muchas veces en antracología nos encontramos con especies leñosas que a su vez son especies comestibles (p.ej. avellano), pero que se presentan raramente en el sitio en tanto que semilla por el aceite que puede poseer y que lo combustiona fácilmente, de ahí que la posibilidad que encontremos este tipo de especies es menor a la posibilidad que encontremos olivillo *(Aextoxicum punctatum)*, que posee una semilla con una cascara muy resistente a la combustión. En el fondo cuando hablamos de espectros indirectos estamos aludiendo a la relación posible que tenemos con otras disciplinas y la de ayudarnos mutuamente y, en el caso de los espectros fantasmas, éstos tienen que ver con que sabemos que hay ciertas especies que están en el lugar, sabemos que las están usando, por ejemplo la araucaria y no las encontramos necesariamente .

Ahora bien, a modo de síntesis, hay una serie de campos disciplinarios que me parece, poco a poco se tienen que ir relacionando -como hablábamos el otro día con B. Marconetto- en una historia ambiental probablemente, no lo sé… y lo último por tratar es el rol siempre presente y activo del antracólogo en el sitio arqueológico. Un colega comentó el primer día de este simposio lo importante que es estar en el sitio arqueológico, en este sentido, cuando se nos entregan los carbones y tenemos que hacer el estudio descontextualizados, sabemos que no es lo mismo. Por lo menos debemos ir a observar dónde estaba emplazado el sitio, excavar, tamizar el material, efectuar una colecta de leña y por sobre todo, dialogar con el equipo de excavadores. Las dinámicas del sitio son muy importantes para la antracología.

En relación al involucramiento necesario con la dinámica de excavación del sitio y su equipo de arqueólogos, recuerdo siempre una anécdota que es el caso de un arqueólogo que me entregaba bolsitas con uno o dos carbones cada una y yo llegaba al otro congreso en que nos veíamos y le decía siempre "ahí está la identificación" y me la agradecía infinitamente. Un día no pude más de curiosidad y le pregunté en un Congreso en Argentina (2004): "dime, ¿para qué te sirve que te diga la especie?" a lo que me respondió "yo tengo todo un protocolo, algún día con un cafecito, te lo explico". Nunca llegó el cafecito, nunca supe para qué realmente él necesitaba que yo le diera el listado de las pocas especies que identificaba cada vez, eso nunca ha servido de mucho.

En relación a la interdisciplinariedad, otro de los elementos necesarios en los estudios arqueobotánicos, lo encontramos en un sitio emblemático como es Ponsonby (Isla Ries-

co, Magallanes), en que fuimos sustituyendo y complementando disciplinas (palinología, antracología, estudios de improntas foliares, dendroecología, arqueofauna, etc.), de acuerdo a las características y composición de los diferentes estratos. Esta reunión de resultados significó a nivel de la interpretación paleoambiental, una gran discusión entre los diferentes especialistas, porque necesitábamos ponernos de acuerdo, en ordenar esta especie de historia ambiental que resume el sitio arqueológico. Se trata de un sitio emblemático porque tenemos en los periodos del 7000 AP cazadores recolectores terrestres, luego se abre un canal (Fitz Roy) y aparecen los grupos canoeros y por lo tanto hay un desecamiento del lugar por la abertura de este canal marino (de agua salada), que produce que las especies cambien y el coihue *(Nothofagus betuloides)* es sustituido por la leñadura *(Maytenus magellanica),* hasta llegar a lo que es la pampa magallánica actual con *Berberis, Baccharis* y especies de la familia de las Compuestas *(Chiliotrichium diffusum).*

Otro ejemplo de complementariedad es el caso de Alero Castillo en el que nos vimos enfrentados al análisis de una columna estratigráfica en que el geomorfólogo recuperó los carbones, por tanto la metodología de muestreo no nos pertenece. Se trata de dieciséis niveles dentro de la columna en que nos piden que observemos un elemento muy específico, complementario a sus estudios. Por tanto se trataba de un estudio paleobotánico que tenía que ver con la sustitución de las asociaciones en los cuales ellos veían hacia el 4000 AP la llegada de una época más húmeda y más cálida en la cual había aparecido *Nothofagus* y querían corroborar con la antracología, que esos *Nothofagus* estuvieran ahí. La realidad mostró, como en muchos otros casos, que la hipótesis no pudimos comprobarla, puesto que los *Nothofagus* no estaban presentes y en su lugar se encontraron *Berberis*, es decir, una taxa menor de ambientes más abiertos de estepa .

Ahora, cuando hablamos de imágenes arqueobotánicas, analizaremos rápidamente los sitios de Puren, Lumaco y Pucon y el sitio Labranza (Temuco). Hasta hace unos años solamente teníamos como sitios ceremoniales para trabajar desde la antracología a los "Kuel" estos montículos ceremoniales del sur de Chile , pero recientemente aparece un sitio perteneciente a la cultura Pitren con entierros en Temuco, llamado Labranza. En un contexto muy diferente, en el Estrecho de Magallanes, estamos analizando un sitio en el islote Offing, que es el sitio que aludíamos en el principio de la exposición relativo al uso de madera flotada

En relación al estudio antracológico de los "Kuel", sucedió un fenómeno al que siempre nos vemos enfrentados, cada sitio tiene una identidad propia y lo constatamos de manera reiterada al empezar el estudio de los carbones. En el caso de los carbones asociados a eventos rituales como son los "Kuel", éstos se presentan con características muy diferentes a los sitios domésticos asociados a este complejo, poseen tamaño reducido, presentan pátinas grisáceas, mucha vitrificación. Además al observar a la lupa binocular el sedimento, éste tenía una cantidad inusual de microcarbones. Pero contextualmen-

te, probablemente lo más interesante de los "Kuel" es que en definitiva construyen una historia ritual y material que llega hasta la actualidad en que las machis de este sector todavía conocen los nombres de ellos, se encuentran asociados a las canchas de "Nguillatun" y efectúan ceremonias que seguramente se asemejan mucho a los pequeños fuegos arqueológicos que observamos en nuestro estudio .

Complementario al análisis de carbones asociados a espacios rituales nos encontramos con el sitio arqueológico Labranza (Villa JMC-01) que presenta un complejo histórico más reciente (sitio habitacional), pero a su vez, posee un componente de funebria Pitren con objetos de metalurgia asociados, muy tempranos. Los diagramas antracológicos muestran claramente que hay una elección de especies que, si bien no posee una lógica muy clara, al igual que en el caso de los "Kuel", se vinculan a quemas puntuales con especies muy similares.

La antracología de sitios de cazadores recolectores como los del islote Offing (aún en estudio), ubicado en el estrecho de Magallanes, frente a la isla Dawson, muestran distintos locus, donde los que se encuentran tierra adentro de la terraza corresponden a los más antiguos (aprox. 5000 AP) y los más cercanos a la costa actual son los sitios más recientes . En el caso de Offing se trabajó la cuarta parte de una cuadricula específica, de la cual se tamizó la cuarta parte en seco con una malla de 0.4cm. *Maytenus magellanica* (leña dura) es la especie predominante acompañada de *Nothofagus betuloides* (coihue), salvo en los niveles inferiores en los cuales comienzan a decaer ambas especies, por lo que se encuentra en estudio efectuar una interpretación más paleoecológica asociada a las características de la terraza, en esos momentos iniciales. La presencia en los carbones de *Nothofagus caduco*, que podrían ser *pumilio* (lenga) o *antarctica* (ñirre), no está en relación con la vegetación actual de la isla, tampoco los muestra el análisis efectuado de tocones y árboles secos por incendios efectuados por los ovejeros en los períodos históricos. ¿Había anteriormente? no lo sabemos, y se debe agregar que al efectuar el estudio de las maderas flotadas que había en la playa del sitio, nos encontramos con que las siete maderas que analizamos, correspondientes a troncos, eran de *Nothofagus caduco* y en ese caso probablemente tenga que ver con las corrientes que las arrastran desde la isla Dawson, donde los hay. Offing demuestra la importancia que los antracólogos estén en los sitios, porque de este modo pueden analizar la vegetación actual, los espacios relictuales que poseen aun historias vegetacionales pasadas, donde rebrotan de tocones la leñadura y aún perduran las asociaciones, que en las partes planas fueron quemadas para el pastoreo de ganado lanar.

Para terminar, doy mis agradecimientos a las organizadoras y a los responsables de los sitios arqueológicos, pero también les agradezco a los pueblos originarios del territorio sur-austral de Chile, porque entramos en sus vidas a través de estos trabajos, gracias.
(Aplausos)

María Bruno: tengo una pregunta para María Eugenia y, perdón si no entendí bien, pero quería saber si han hecho estudios de los "kueles" actuales o si tienen permitido hacer algo así.

María Eugenia Solari: estos montículos son prehispánicos pero también hay modificaciones a los "kueles" en periodos históricos. Tom Dillehay les narraba a los estudiantes de antropología de la UACh (Universidad Austral de Chile), acerca de los rituales que siguen activos en torno a estos montículos ceremoniales y los espacios de rogativas. Por ejemplo, nos contaba acerca del método histórico directo que se daba en el caso de una noticia aparecida en un diario local cuando falleció un lonko en Temuco, en que se le hizo un pequeño montículo con las ofrendas que se entregaron. También en algún momento se habla de que ciertos montículos fueron trasladados, haciéndose pequeños y grandes "kueles". Actualmente ya no se fabrican.

María Bruno: pero los fueguitos…

María Eugenia Solari: los fueguitos, sí, yo estudie un "kuel y había un pequeño fuego y era muy extraño porque era un pequeño fuego hecho de ramitas y ahí fue donde me explicaron que las machis hacen como el recorrido por los "kueles" en este ritual de reconocerlos, recordarlos etc. No todos los "kueles" tienen entierros, hay "kueles" solamente como los que podríamos llamar proto pirámide y la verdad es que el tema "kuel" no es algo en el cual yo he trabajado, sino que lo tengo como la respuesta que me da Tom Dillehay y su equipo, los etnógrafos que trabajaron con él y con las machis, lo que la gente les contó a estos estudiantes que fueron a trabajar con él y bueno, frente a mis preguntas, la respuesta que él me daba al encontrarme con este tipo de carbones tan distintos, eso.

Felipe Trabanino: una pregunta para las tres, creo que María Eugenia Solari comentó que en el mediterráneo francés lo mínimo serían 250-400 carbones por capa, tú mencionaste que para tu trabajo eran 100, entonces yo quisiera preguntar, si había una metodología chilena o algo, o es sitio a sitio, y si son 100 lo mínimo que van a analizar, ustedes sacan volumen mínimo o como hacen su muestreo.

María Eugenia Solari: lo primero que hay que decir es que la metodología mediterránea habla de dos elementos que hay que tomar en cuenta en la cantidad de carbones a analizar. El primero es hacer una curva estadística de esfuerzo rendimiento lo cual se ha replicado en cientos de sitios a lo largo de treinta años y lo segundo es para muchos autores la necesidad de conocer muy bien la riqueza florística leñosa del lugar.

Cuando uno llega a un sitio generalmente acuerda con el arqueólogo cuáles son las estructuras y/o cuadrículas que ellos piensan son las más interesantes o que poseen otras problemáticas asociadas a las cuales uno se puede unir y generalmente esa "negocia-

ción" con el arqueólogo es difícil porque uno siempre quiere tener acceso a más carbones y siempre es preferible tener un número mayor al que se va a estudiar. A lo largo del tiempo nos hemos dado cuenta que si el arqueólogo decide que va a excavar y tamizar al agua una cantidad de cuadrículas, lo que podemos hacer es un protocolo, en que se guarde el 25% de cada una, siempre usando un muestreo que posea la misma posición (por ejemplo el vértice superior izquierdo). En este sentido se va consensuando con el equipo de arqueólogos la posibilidad de obtener este volumen de sedimento, lo que se hace sitio a sitio en base a la riqueza de carbones. Si la riqueza en carbones es mínima, se puede solicitar que se tamice toda la cuadricula y no un cuarto de la cuadrícula, ahora bien, cuando se trabaja en conchales por ejemplo, generalmente es tanta la cantidad, que con un 25% por cuadricula en toda la columna, siempre del mismo lado, es una buena proporción.

A su vez, en relación al muestreo, existe una distinción básica y que Gabriela Aguirre también la hizo para su trabajo, en relación a lo que se denominan carbones concentrados y carbones dispersos, distinción importante dentro de la metodología de la escuela mediterránea de Montpellier. Hay que tener muy en claro que en los carbones concentrados en estructuras de combustión se debe hacer un esfuerzo por excavar el fogón exhaustivamente porque si se trata de un fogón estratificado, es probable que la riqueza florística que posee es mucho mayor y por lo tanto puede ser analizados en tanto que es el reflejo de múltiples fuegos y no del último, o últimos, fuegos en que la cantidad de combustible es menor, por supuesto. Con respecto a los carbones dispersos, si nosotros estamos en un campamento temporal, efímero, de cazadores, canoeros, por supuesto que no podemos hacer inferencias de tipo paleoambiental, pero si estamos en un sitio de uso continuo o reiterado en el tiempo, con una potencia estratigráfica muy importante, con varios fogones funcionando, si podemos intentar extrapolar nuestro análisis hacia el ambiente alrededor del sitio, en que la elección ya no es lo esencial.

En terreno hemos muestreado los fogones que los arqueólogos hacen en el entorno del sitio durante los días de la excavación. Se han recogido los carbones en espacios aledaños a los sitios de Patagonia, en ecosistemas aislados donde la vegetación no ha variado y como resultado se obtuvieron imágenes antracológicas muy similares a las arqueológicas. Se puede aventurar por los resultados similares obtenidos entre los diagramas antracológicos actuales y pasados que en esos ambientes cuando se tiene frío, uno no elige, sencillamente toma la leña que está seca. Las fuentes bibliográficas relatan lo que hacían los grupos patagónicos, quienes usaban lazos para desprender y botar las partes secas de los árboles aun en pie.

En este sentido hay un modelo de uso de la madera cuya principal importancia es estar seca, lo que en síntesis no atañe a una elección de la especie por su poder calórico. Un experto en incendios forestales me explicaba acerca de la densidad y del grado calórico en las especies y cómo estas variables pueden o no influir en la elección de la materia

prima para una combustión. Según me relataba, a propósito de la necesidad de entender la combustión en sitios metalúrgicos, que ésta se puede producir con especies arbustivas menores para lograr un fuego "de llama larga", rápido, pero si uno no las tiene disponibles o las agotó, no es un problema, ya que lo puede lograr de múltiples maneras, por ejemplo, produciendo astillas de un tronco de árbol. En esencia a lo que se apunta es que la combustión se puede producir por métodos diversos, no solamente por una elección de la especie, y que el poder calórico específico de la especie en muchos casos no es relevante y puede ser reemplazado por un volumen mayor de combustible de otra especie por ejemplo.

En paralelo la elección del combustible, a la cual siempre se alude como problemática arqueobotánica importante, participa del ámbito de lo ritual.

Aylen Capparelli: bueno, mi pregunta tiene que ver con la que hizo recién Felipe, yo también estaba interesada en el tema del submuestreo y quería saber si tenían un sistema de submuestreo, yo sé que lo que más se usa es la curva de esfuerzo-rendimiento, pero me parece que estas curvas de esfuerzo rendimiento, lo que nos dan es un buen panorama de la diversidad de especies, pero no podemos saber si la cantidad relativa de especies que estamos recuperando de estas curvas es la real del total de la muestra, entonces si hay algún método que nos permita estimar un poco mejor esa cantidad que nosotros estamos analizando del submuestreo, si hay algún método que represente mejor la cantidad de cada especie de la muestra, estas técnicas están sacadas de la ecología, y uno cuando hace los muestreos puede reconocer a simple vista las distintas especies y entonces podes saber si las tiene a todas contempladas en la submuestra que está tomando, pero en el caso de los carbones es imposible de antemano, de la muestra de carbones, poder ver, más o menos cuál es la densidad relativa de cada una de las especies. Entonces, ¿cómo resolver esta cuestión?, para poder interpretar los datos de cantidad relativa más acertadamente.

María Eugenia Solari: solamente parafraseo en este caso a Lucie Chabal, antracóloga, de la escuela francesa mediterránea, que ha trabajado mucho al respecto y experimentado en relación a lo que es la ley de fragmentación llegando a la conclusión que la fragmentación es similar para todas las especies, por lo tanto no sería un problema la representación de las especies en el espectro. En mi caso no he ahondado al respecto con mis muestras.

Aylen Capparelli: si, entiendo, pero me parece que los patrones de la ley de fragmentación, si realmente son iguales para todos los taxa en un mismo contexto, lo que nos da es más confiabilidad. Si uno tiende a un rango de tamaño o si uno muestrea varios rangos de tamaño, uno puede tener representados a todos los taxa. Pero, de todas maneras, todavía no veo el camino de cómo poder pensar en que las cantidades relativas de las especies que estamos viendo en la submuestra son representativas del total, salvo que

se estudien todos los carbones de una muestra. Ellos tienen algunos trabajos en que miran todos los carbones y entonces ahí no hay problema, pero a veces los carbones son infinitos y uno no puede estudiar todo los carbones, entonces esa es la duda más grande que tengo. Más que por el patrón de fragmentación de cada taxa, que probablemente sea más parecido aunque hay algunos trabajos más modernos que han visto que la presión del sedimento afecta de manera distinta a distintos taxones entonces eso puede estar cambiando un poco el patrón de fragmentación estudiado por Lucie Chabal, lo que me preocupaba era cómo manejamos los datos cuantitativos, si podemos hacer algo con eso o solo podemos hablar nada más de presencia/ausencia.

María Eugenia Solari: en mi caso es principalmente presencia/ausencia. Certificar la presencia de las especies en el paisaje, saber que ellas estaban ahí y que no son un aporte lejano, por eso me preocupa tanto el tema de las maderas flotadas, o en otro momento el uso del carbón vegetal en la metalurgia, dada la necesaria presencia de las carboneras históricas asociadas. No se puede hacer una reconstrucción paleoecológica de esa materia prima puesto que puede haberse fabricado en carboneras situadas en otros ecosistemas y pueden haberse transportado por diferentes medios de transporte (fluvial, lacustre, terrestre)

Bernarda Marconetto: estuve anotando: capa, cantidad, cómo tomar la muestra. Creo que abriría un poco el juego. Tal vez empezaría con "no negociemos con el arqueólogo, seamos el arqueólogo". Me resulta muy difícil comparar estos sitios de cazadores recolectores con los contextos con los que trabajo. Si uno tiene contextos muy grandes, las excavaciones no son un pozo de sondeo, hay que "abrir la aldea". Creo que las ventanas son distintas y no se muestrea por capa. Dependiendo la técnica de excavación (por ejemplo método de Harris) la capa no existe, se trabaja por unidades contextuales. Cuando por ejemplo la unidad es un techo y hay 50 troncos, no muestreamos, tomamos un fragmento de cada tronco; u otra unidad estratigráfica en la que hay 5 fogones, analizamos cada fogón como un contexto, sin cortarlo por capas. Si la excavación es amplia no es necesario muestrear, excepto si en un contexto puntual hubiera una alta concentración de carbones dentro de un fogón por ejemplo. Allí se puede aplicar la curva de riqueza específica.

Es cierto que en los casos a los que refieren son sitios muy distintos o técnicas de excavación distintas a los que trabajo. Pero en el caso de El Shincal, no lo son.

Aylen Capparelli: lo estaba pensando más para otros sitios de Mendoza que para El Shincal, pero no importa.

Bernarda Marconetto: perdón, te asocio a El Shincal.

Aylen Capparelli: no importa, el tema es el mismo.

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Antracología en Antofagasta de la Sierra. Propuesta metodológica.

Aguirre María Gabriela

Victoria Castro: Gabriela, tu señalaste que habían hecho fogones experimentales, y que habían trabajado en una pequeña etnobotánica con una familia. Quería preguntarles o sugerirles, de acuerdo a como fuera, estudiar los carbones producidos por la familia, pedirle a la familia que les entregara las sobras del fogón, porque es interesante ver la relación que ellos hacen aun cuando las especies no sean tan abundantes de acuerdo a lo que cuecen, que varía, varía la madera que se usa para hacer chicha de la madera con que se cuece chicha de maíz y la madera que se puede usar para asar un animalito o cocinar, eso por un lado. Por otro lado, tú dijiste algo que tiene que ver con la situación de lo cotidiano y de lo ceremonial. En el ciclo anual conocido y descrito etnográficamente, la madera que tú puedes emplear en ceremonias se recoge de lugares diferentes a la madera recolectada de uso cotidiano; mis comentarios, solamente para profundizar y para tener un poco más abiertas las posibilidades y expectativas, no sé qué te parece.
Gabriela Aguirre: gracias por el comentario, no tomamos muestras de los fogones actuales de la familia, si, sería algo a profundizar. Y sí, tenemos registrado estas diferencias anuales en cuanto a ciertas festividades, sahumar la hacienda con el uso de determinadas leñas, que son aromáticas y que las obtienen de lugares particulares de la región, eso está registrado y tenemos esas diferencias y en algunos casos sobre todo para depósitos intencionales hemos tratado de hacer jugar esa información actual con la arqueológica, pero sí, es una tarea pendiente retomar los carbones usados por la familia.

Nurit Oliszewski: un comentario y dos preguntas. El comentario es acerca de lo que dijeron María Eugenia (Solari) y Bernarda (Marconetto) y que está apareciendo como uno de los puntos salientes del taller, a mí entender. Me refiero a la cuestión de ser arqueólogo, de identificar "para qué", que creo es un camino que recorremos todos ya que, en un principio somos más técnicos y después empezamos, como dice Bernarda (Marconetto), a abrir la película. Me parece, insisto, que sería unos de los puntos a discutir en el final de taller.

Respecto a las preguntas, una es metodológica, decías que los carbones menores de 5mm directamente no se revisan, ¿es un consenso o va a depender de cada sitio? Y la otra pregunta, es esta cuestión de la Puna Argentina, en Antofagasta de la Sierra donde no se encuentran restos de árboles como leña (chañar o algarrobo por ejemplo). ¿No existe la posibilidad de que por el hecho de ser maderas tan preciadas se hayan consumido completamente? Porque es una zona donde hay una movilidad impresionante, donde van a buscar materia prima lítica a varios kilómetros. Sé que van a buscar recursos vegetales puntuales a grandes distancias que no es lo mismo que la leña que es un recur-

so que se usa mucho. Pero el lítico también es un recurso que se usa mucho, o sea, da la impresión que dan por cerrado, también para vos Fernanda (Rodríguez), que en cuanto a la gestión de la leña solo se estén usando los arbustos chiquititos y no estos árboles.

Gabriela Aguirre: si, con respecto a las leñas no locales, esos son los datos que tenemos hasta el momento, por supuesto que nada está cerrado, hay otros sectores de la microrregión que todavía no se han siquiera excavado y seguramente al ampliar los sitios puede esto variar, por el momento el análisis antracológico indica que no.
Nurit Oliszewski: ¿Pero pueden haber consumido troncos?

Gabriela Aguirre: son árboles de un porte considerable, son leños grandes, lo que pienso es que estos leños que quizás fueron utilizados como dinteles o en artefactos fueron realmente preservados al extremo y ni siquiera desechados por una rotura o falta de uso, se los mantuvo en el seno de los grupos. Y respecto al tamaño de los fragmentos, la literatura antracológica indica que analizar carbones quizás de tamaños menores no da resultados positivos ni va a ampliar las identificaciones, generalmente ocasiona más problemas al tratar la anatomía del resto, y por otra parte son tan numerosos los carbones para el área que preferíamos hacer una identificación más segura y más confiable al trabajar con carbones de ese tamaño, igualmente hemos registrados todos los fragmentos de todos los tamaños , pero para los análisis taxonómicos, nos centramos en los de ese rango de tamaño.

María Eugenia Solari: con respecto a los carbones, por supuesto que si hay una cantidad suficiente, 5mm es lo ideal, pero a veces los carbones son muy pequeños. Ese era el caso de los "kueles" y había que hacer un esfuerzo en la identificación, pero en general este esfuerzo implica que el nivel de indeterminados aumenta y la cantidad de taxa identificadas a nivel de género o "confróntese" (cf.) también lo hace. Corres el riesgo de ser cada vez menos específico

Laura Ciampagna: mi pregunta es para María Eugenia, por el contexto que tengo en los sitios, que son estructuras de conchales también, en Santa cruz, en la costa de Argentina. La pregunta es sobre el muestreo pero más que nada en cómo excavar. En su experiencia, ¿pudo tener una metodología que le permita entender la dispersión de la lente del fogón?, porque tenemos sitios conchales donde es muy difícil definir ocupaciones, esto que decía Bernarda de cómo entender el universo de cada sitio, qué es mejor, hacer una columna o en cuadriculas pequeñas, porque se derrumba el sitio. ¿Cómo poder llegar a entender cómo fue la estructura de ese fogón?. Por otra parte, ¿cómo tomar esa muestra, ya que los arqueólogos, todos queremos todo, si es necesario hacer algún tipo de muestreo o hacer una microestratigrafía del fogón?

María Eugenia Solari: desgraciadamente no ha sido una prioridad para mi trabajar con fogones, más bien me he centrado en los carbones dispersos. Para el estudio del fogón

una posibilidad puede ser analizarlo por niveles artificiales de 0.5cm por ejemplo. Muy someramente me parece que hay que adecuarse a cada excavación y la dinámica de ésta, por ejemplo seccionar el espacio muestreado en niveles artificiales lo más pequeños posibles. En relación a las estructuras de combustión en específico Laura Caruso es una antracóloga que ha efectuado experimentación con fogones y trabaja en esa zona además efectuó su tesis doctoral en diferentes sitios de la Patagonia.

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Primera aproximación de la gestión del combustible en los yacimientos arqueológicos del Norte de Chile: medio ambiente y elecciones culturales.

Delphine Joly

Delphine Joly: con respecto a la preguntas de antes, yo solamente quería decir que hice una parte de mi tesis en Antofagasta de la Sierra, en una aldea del fondo del valle, y encontré un poquito, dos o tres pedacitos, que parecían más accidental o realmente había un poquito de madera que se quemó pero no realmente un uso para quemarlo, quizás más un objeto. Algo que hice también pero en Susques, fue el estudio de fogones actuales, hice solamente dos porque para mi tesis fui a Susques, Provincia de Jujuy, e hice un pequeño estudio del uso actual y como había fogones actualmente pude hacer muestras y dos personas a las que les pregunté qué especies usan y preguntas sobre lo que había en el fogón y también después lo estudié en laboratorio y me di cuenta que me dicen por ejemplo que había tola, y en realidad había muchas más especies que las que me decían, hay diferencias entre lo que dicen que usan y realmente lo que había en el fuego, había mucha más variedad en el fogón que lo que me había dicho.

Fernanda Rodríguez: Delphine, el *Prosopis* tuyo aparece pero está muy cerca del sitio, me parece.

Delphine Joly: no, no había

Fernanda Rodríguez: el tema que quería comentar era el tema de la fragmentación que decías vos Aylen, antes, yo creo que no tiene solución, es imposible controlarla totalmente, aunque tomes todo un nivel, carbón por carbón nunca sabemos exactamente qué cantidad de especímenes hay. Creo que sirve, no sé qué piensan todas ustedes antracólogas, hablar de frecuencias o de abundancias aunque sean relativas o sea hacer una estadística, yo creo que si es válido. Porque si no, no podemos decir nada.

Aylen Capparelli: sabes que pasa Fernanda, como la técnica viene de la ecología, vos cuando haces una transecta ecológica, vas caminando y vas recolectando, o sea, podes individualizar las especies a simple vista entonces podes saber si una especie no se te está representando dentro de tu submuestra, de ese ambiente que estas representando y queriendo muestrear ¿entendés?

Fernanda Rodríguez: si, te entiendo perfectamente.

Aylen Capparelli: en la bolsa de carbones, vos no ves cómo están distribuidas tus especies dentro de la bolsa de carbones, entonces nunca vamos a saber qué tenemos repre-

sentado, salvo si lo estudias totalmente, sí.

Fernanda Rodríguez: pero ¿cómo vas a saber qué cantidad de especímenes podes tener? Sacas, haces cortes, miras todo al MEB y ¿cómo sabes cuantos especímenes hay de cada uno? Que tengas suponete diez adesmias, cinco tolas…

Aylen Capparelli: pero estamos hablando si revisas la muestra completa.

Fernanda Rodríguez: la muestra completa.

Aylen Capparelli: la muestra completa ¿por qué decís que no sabes?

Fernanda Rodríguez: y ¿cómo vas a saber? Sabes que especies hay pero no que cantidad

Aylen Capparelli: sabes qué cantidad de fragmentos hay

Fernanda Rodríguez: si, y cuantos especímenes corresponden. ¿Cómo haces un cálculo exacto?

Bernarda Marconetto: depende del contexto.

Fernanda Rodríguez: ah, bueno pero es una frecuencia, una abundancia relativa. Nunca sabes qué cantidad.

Aylen Capparelli: por eso, qué pasa cuando tenés una columna estratigráfica que va del 8000 AP hasta el 500 AP y ves diferencias en las frecuencias relativas de las especies en los distintos periodos, ¿no? Holoceno temprano, medio y tardío, ¿qué haces con esas diferencias? No podés interpretar nada si ves diferencias de frecuencias, lo único que podés interpretar es si hay diferencias entre presencia/ausencia de las especies, ¿entendés lo que te digo?

Fernanda Rodríguez: si, te entiendo, para mí si vas a usar presencia/ausencia y la abundancia relativa medida. Si no, no podes decir nada, es un poco lo que decía Alejandra Korstanje ayer, si somos tan estrictos no podemos decir nada, en arqueobotánica es así, incluso con cantidad de semillas.

Aylen Capparelli: no, porque en carporrestos nosotros en general analizamos toda la muestra completa. Mi problema es cuando tenés que submuestrear. En carporrestos después por supuesto está todo el tema que no sabés cuánto vino. Pero cuando hay un submuestreo, podés comparar la cantidad por ahí si hay cambios en las cantidades de leña utilizada de una especie u otra en distintos periodos a lo largo de la ocupación del sitio, si vos tenés un submuestreo?

Bernarda Marconetto: aunque mires todo va a ser un submuestreo.

María Eugenia Solari: pero yo no entendí que en carpología, ustedes miran toda la muestra, pero esa muestra pudo haber desaparecido la mitad tafonómicamente, es una muestra que se le puede haber caído del cántaro la mitad, etc. etc.

Aylen Capparelli: si, me refiero a lo que uno puede decir de la muestra que tiene adelante, por supuesto que están todos los factores que hicieron, no sé..

Bernarda Marconetto: ¿pero cuantas semillas encontrás? nosotros miles

Aylen Capparelli: si, en muchos casos es imposible mirar todos los carbones. Lo que quiero decir es esto entonces, realmente me parece que no sé si podemos interpretar cambios en las cantidades de uso de especies entre un periodo y otro.

Aylen Capparelli: Alex, vos lo que decís ¿es?

Alexandre Chevalier: lo que estaba diciendo, es que para la carpología como para la antracología, así como para otros métodos de la arqueobotánica, si hago un submuestreo del 10% por ejemplo de un sitio o de un muestreo de un sitio para facilitar el análisis cuando se trata de sedimentos riquísimos en restos vegetales, debo claro está, volver a multiplicar mis resultados por la fracción inversa de lo estudiado. En este caso sí sabemos que algunos taxones que son muy escasos pueden no aparecer, pero es un riesgo que tenemos que tomar ya que no podemos a veces analizarlo todo.

Aylen Capparelli: claro a mí me parece que eso es distinto a usar la curva de esfuerzo-rendimiento, son dos cosas diferentes.

Alexandre Chevalier: son dos cosas diferentes.

Aylen Capparelli: por eso digo, ¿Cuál de los dos sistemas es mejor? Por lo que vos decís, si nosotros decimos vamos analizar 200 carbones, sacamos los 200 carbones y después extrapolamos, pero si hacemos una curva de esfuerzo-rendimiento lo que vamos a tener más representado es la diversidad especifica pero no las proporciones de cada una de las especies, a eso voy.

Laura del Puerto: pero podés combinar, vos podés sacar, muestrear 500 carbones, analizar 200, hacer la curva y ver si tu curva llegó a una asíntota o si necesitas seguir analizando. Podés tomar una muestra más generosa, pero no necesariamente analizarla toda, si ves que la curva no llegó a la asíntota seguís mirando más porque no hay una receta para todos los sitios igual; en un sitio, si hay cuatro especies capaz que con 100 carbones

está sobrado y en otro sitio, si vas a trabajar un conchero cerca del Amazonas capaz que tenés que analizar no se….

Aylen Capparelli: solamente la diversidad especifica en el caso de la curva esfuerzo-rendimiento, estadísticamente no te representa proporciones, solamente te representa si tenés representado todos los taxones de la muestra.
Laura del Puerto: no, eso no es diversidad, eso es riqueza, porque la diversidad es la relación proporcional de las especies.

Aylen Capparelli: no, no, no, hablo de diversidad en cuanto a las diferentes especies, riqueza específica, estadísticamente esa curva te representa riqueza específica, no proporciones.

Microcarbones: ¿problema, solución o sólo otro agujero negro en el estudio de regímenes de fuegos pasados?

Henrik B. Lindskoug

Alejandra Korstanje: Estuvo muy bonita tu presentación, por supuesto que me quedo con una duda sobre el aceite de máquina para coser, lo siento, cómo llegaste a…por qué dijiste eso, qué componentes tiene.

Bernarda Marconetto: un día en el laboratorio, una bióloga de la Universidad de Córdoba colaboraba con uno de nuestros compañeros del equipo Ambato y al ver lo que hacíamos sugirió usar aceite de máquina de coser para montar los preparados. Y lo hicimos sin preguntar el por qué.

Henrik Lindskoug: Y funcionó bárbaro. Usamos agua destilada, pero lo que mejor funcionó fue el aceite de máquina .

Alejandra Korstanje: El aceite de camión es bueno también. Y la última sobre tu última diapositiva que, no sé si entendí que es algo que vas a hacer o si es algo que ya tenés hecho: la interrelación para la interpretación entre todas esas técnicas, fosfatos… ¿Cómo lo ves?

Henrik Lindskoug: sí, es algo que está en curso digamos. Porque no tenemos bastante tiempo para hacer todos los perfiles, los que contienen los microcarbones digamos, pero hay otra cosa, los estudios químicos que hemos hecho fue una cosa más complementaria para tratar de fortalecer la interpretación de cada perfil, para ver el tema del fuego. Porque, por ejemplo, la señal magnética también te aumenta con el tema de los fuegos al tener muy caliente el suelo. También ver el tema de inducción.

Milagros Colobig: mi pregunta iba puntualmente a que vos mostraste una foto que tenía unos fragmentitos de tejido vegetal, si a eso lo cuantificaste, en qué proporción aparece, o cómo lo trataron respecto a los microcarbones.

Henrik Lindskoug: sí, en el primer estudio, no lo presentamos acá, pero en el primer estudio que vemos de presencia-ausencia de todo, lo pudimos hacer, pero sólo por presencia-ausencia de otros rasgos. De entre fitolitos, microcarbones y otras cosas que encontramos en la muestra. Pero hay algo que no vamos a cuantificar, hay algo que lo tenemos, pero es una cosa extra digamos. Porque no entra tanto en nuestra pregunta sobre el tema de los fuegos y los régimen de fuegos. En un primer análisis de presencia / ausencia, para evaluar las muestras, consideramos “señal de fuego” sólo los microcar-

bones que presentaban estructura vegetal reconocible, en tanto eran sin duda microcarbones. Había otro tipo de material que en una primera instancia no podíamos asegurar si eran o no microcarbones. En una segunda etapa si se cuantificó .

María (¿): ¿Qué superficies abarca el fuego local y el fuego regional?

Henrik Lindskoug: hay un par de modelos, eso depende de cada investigador, pero cuando nosotros hablamos de fuegos locales, hablamos de fuegos locales en el valle mismo; mientras que regionales si los microcarbones son muy chiquititos, se puede ver con el efecto de los fuegos, el efecto de la llama del fuego. Todo tiene que ver con qué tipo de fuego, la intensidad del fuego, los fuegos forestales digamos. También si es un fuego que pasa solamente por la superficie, o si es un fuego que también es fuego de copa. En el fuego de copa por ejemplo, tiene un transporte de muchas más largas distancias, mucho, mucho más. Sí, es un tema bastante complicado ése. Por eso no vamos a medir el tamaño de los microcarbones, porque está bastante discutido también cuál sería el tamaño justo de los microcarbones y para mí no me sirve tanto el modelo de Kelly. Sólo vemos la cuantificación, que ya está terminado, pero no lo presenté acá, pero tenemos en las muestras más bajas 28 hasta 386 microcarbones en las muestras, y tenemos algunas capas con muchísimo fuego.

Christine Hastorf: gracias por esto, es muy interesante para la ecología por arqueología. Mi pregunta es que a veces no está fuera de su zona de confort, pero ¿puedes decirnos la secuencia, el tiempo entre cada fuego? cada 20 años, cada 100 años; ¿Es muy regular, los fuegos están continuamente, o los fuegos están entre 2000 y 3000 a. C. pero después no había? ¿Qué se puede decir sobre fuegos en esta área? Gracias.
Henrik Lindskoug: sí, la verdad es que, sobre todo necesitamos más fechados. Los fechados son costosos, hasta ahora tenemos 10 fechados en total de los cuales 4 dieron "post bomb", moderno. Estamos trabajando en un artículo también, que trata justamente sobre esto, en el que estamos discutiendo este tipo de fechados, que en general en el valle de Ambato presentan problemas. Pero por el momento podemos ver que hay épocas donde hay un incremento en los fuegos.

Christine Hastorf: ¿No se puede decir entre nosotros y no afuera del cuarto? sus pensamientos sobre cuándo estaban probablemente los fuegos. Pero nadie puede decir afuera…

Bernarda Marconetto: si pensamos en el escenario hoy, es muy probable que sean muy regulares los fuegos. Hace 15 años que trabajo en la zona y hay fuegos siempre. Nada hace pensar que en el pasado no hayan sido también recurrentes los incendios, y viendo los resultados y las altas frecuencias de microcarbones en toda la secuencia, me parece que eran parte de la escenografía de esta gente, el fuego era parte de su cotidiano.

Christine Hastorf: ¿Pero en cuanto a mi pregunta?

Henrik Lindskoug: en relación al cuándo, otra cuestión que queremos saber es si el abandono de los sitios, que aparecen incendiados, datados circa 1100 AP, está ligado a este tipo de incendios. Si bien se trata de eventos recurrentes en el valle, hay que contemplar otro tipo de variables como puede ser una práctica de abandono o de clausura de la casa.

María Eugenia Solari: cuando tú dices en la metodología, que querías estar lo más alejado posible de los sitios arqueológicos, pero autores como Moreno acá en Chile…

Henrik Lindskoug: no lo más lejos posible…

María Eugenia Solari: sí, acá en Chile, autores como Moreno, palinólogo, hace la curva a la que tu aludes y logra dar cuenta de una presencia enorme de microcarbones en determinados momentos del Pleistoceno final, que él propone puede estar relacionada con presencia paleoindia en el sector. Estoy absolutamente de acuerdo con Bernarda, en el sentido de por qué no los dos tipos de combustiones (natural y cultural).

Henrik Lindskoug: es una cosa que podemos ver también. No tengo los resultados acá, pero en el nivel inferior, tenemos muchos menos microcarbones. También podemos ver la conservación, la fragmentación. Pero también, en los niveles más recientes tenemos una mayor frecuencia de microcarbones, que para mí significaron actividades humanas.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La colección La Paya. Diversidad de objetos y su agrupamiento desde la perspectiva de las maderas

Stella Maris Rivera y Marina Sprovieri

Metodología para la identificación taxonómica de tabletas del Complejo Psicotrópico de San Pedro de Atacama

Isabella Riquelme

Bernarda Marconetto: una de las cosas a destacar en sus presentaciones (de Isabella y Stella) y sobre todo en la de Isabella, es traer a la mesa el vínculo con los conservadores de las colecciones de Museos y luego, esta participación de las comunidades. Te pregunto a vos (Isabella), ¿cómo es la interacción con las comunidades? Por ejemplo esto del número de treinta y dos tabletas permitidas para analizar era ¿decisión de quién?

Isabella Riquelme: el número 32 es porque se hizo una lista de tabletas que nos interesaba ver y dentro de ésas, había que pedir un permiso y lo dieron para un número limitado. Las tabletas que vi finalmente, fue un acuerdo entre arqueólogos que también trabajan en el museo, que me ayudaron a elegir con los estilos y diseños, y yo aplicando los criterios de selección de piezas que les comentaba. Y bueno, en cuanto al trato con las comunidades, creo que sirvió mucho más que pasarles un protocolo, fue mucho mejor hacerlas participar. Nosotros trabajamos juntos a pedido del conservador del museo, se pidió que ellos estuvieran presentes, dos personas que trabajan como guardadoras en el museo y que ellas registraran mi trabajo, porque él no podía estar. Entonces, tuve que trabajar al principio con sus cámaras fotográficas, eran cuatro cámaras fotográficas, harta presión, pero lo pudimos manejar. Lo pudimos manejar diciendo "mira, esta tableta tiene un personaje acá ¿te parece que tomemos la muestra transversal de la base, que no se ve?" y les parecía bien. O les decía "mira todos los marcajes que tiene" en la parte posterior de la tableta, "por qué no sacamos por acá" y también les parecía bien. De repente, ellas mismas me sugerían que no, que me arriesgara un poco más, que no se vería tanto, y los fuimos procesando.

Jack Rossen: es excelente, en Estados Unidos todavía hay muchos arqueobotánicos que no trabajan con maderas, y lo que tengo es una nota, es quizás marginal, pero es importante sobre el uso de lacas, pegamentos, barnices. En los Estados Unidos usamos arsénico para conservar artefactos rituales de madera y aprendí inútilmente recién que la gente original concibe esta práctica como veneno a los espíritus en esos contextos, y yo me imagino que esa cosa pasó hace décadas. Ese conocimiento varía por región y quizás, no sé si personas de la comunidad tiene opinión de ese tipo de cosas tampoco,

pero en esa región la gente no trata los artefactos de madera, hasta preguntarme no poner marcajes, a ninguno de los artefactos. Entonces ese par de ideas de ética, a dónde estamos llegando. Yo aprendí esa cosa, y recién.

Stella Rivera: sí, la colección La Paya que les he presentado representa una forma digamos, de una época ¿no? En 1992, Ambrosetti compra este material, de hecho hay una parte de la colección que está acá, pero hay otra que está en Francia. Marcaba una época, la historia ha cambiado, ha evolucionado, la visión del arqueólogo actual es distinta y las instituciones también. Estoy analizando en este momento una madera de una prensa, que se encuentra en el Cabildo de la ciudad de Buenos Aires, sería la primer prensa del Plata, la primera imprenta, digamos, pero la reclama la provincia de Misiones porque dicen que fue hecha por los jesuitas. Estoy analizando las maderas, que son cinco maderas distintas y si verdaderamente el origen, asociado al tránsito de maderas que había en la época, más un plano del diseño que tienen en el museo de Misiones, la prensa debería ser devuelta a la provincia de origen. Son cosas distintas, lo mismo con los productos con los que se conservaba el material, afortunadamente hemos cambiado nuestros métodos.

Aylen Capparelli: muy buenos los trabajos, una pregunta para Stella: dentro de las maderas que mostraste, algunas de las que yo vi son arbustivas, que no tienen un tronco grueso como para que uno pueda pensar que con eso puedan sacar superficies tan amplias, o están pegaditas después ¿cómo es?

Stella Rivera: los torteros y las tarabitas son muy pequeñas, incluso la altura, no llega en algunos casos ni al medio centímetro, con dificultad. Así que muchas provenían de ramas pequeñas. Y otras, como por ejemplo de las *Bulnesias,* la retama que también es arbustiva, o algunas que hoy si bien las conocemos como árboles - los que las trabajamos- en sus etapas iniciales son arbustos. Después queda el eje principal y no sé si se desarrolla como árbol, es decir, hay algunas especies del monte que tienen un comportamiento bien uniforme, como árbol y como arbustos. Y las piezas, las tarabitas, los torteros, algunos bastones, los tubitos de rapé, ésas son piezas que seguramente provienen de ramas de arbustos.

Claudia Amuedo: primero quería preguntarle a Stella, aunque ya estuvimos hablando, porque yo trabajo en la misma zona donde realizó su estudio. Sería muy interesante-, ya que existe una comunidad originaria en La Paya poder mostrarles estos trabajos a ellos. Ellos están muy interesados en conocer lo que se ha hecho en el sitio La Paya, y eventualmente pedir la restitución de la colección del Museo Etnográfico al Valle Calchaquí. Entonces, bueno son muy valiosos estos trabajos ahora, ya que no sé cuántos análisis más podremos hacer sobre esas piezas. Otra cosa, me interesaría saber si estuvieron hablando, me imagino que sí, con Isabella de las relaciones que pueden existir en el pasado entre San Pedro de Atacama y el Valle Calchaquí a través de estos objetos. Yo, por cosas

de la vida estoy viviendo en San Pedro, y estoy viendo las mismas tabletas, los mismos motivos que tenemos en la colección de La Paya. Entonces, si bien Isabella está trabajando sobre la problemática de Tiahuanaco, también existe un vínculo muy fuerte con el NOA (Noroeste argentino) ¿no? y vos Stella, estás mostrando justamente una relación del Valle Calchaquí con tierras más hacia el este, hacia las zonas bajas. Es algo como para preguntárselo, es decir, trazar la conexión entre el salar de Atacama y las tierras bajas, de donde proviene la *Anadenanthera*, pensando el rol del Valle Calchaquí en el medio. Y por último quisiera preguntar, también a Isabella: no sé si dentro del proyecto están pensando en hacer análisis de alcaloides. Yo entiendo que sí, en las tabletas, pero no sé hasta dónde están avanzados esos estudios

Isabella Riquelme: se está haciendo análisis, pero como estuve viendo las tabletas, no sé más de los resultados de alcaloides. De la relación con las comunidades entre San Pedro y el NOA, en mi tesis yo quería detectar el origen foráneo en un momento de contacto, pre y post contacto de San Pedro de Atacama con Tiwanaku, pero para eso yo sabía que estaba trabajando con un contexto de interacciones entre NOA, San Pedro, extremo norte, Tiwanaku. Y entonces por eso en la colección de referencia yo consideré tres regiones andinas: Noroeste argentino, norte de Chile y Bolivia, y lo único que no consideré de Bolivia fue la región del Pando, pero todo eso pensando en que me podía aparecer una especie de alguna de esas zonas.

Stella Rivera: ese es el trabajo de Marina, que trata sobre interacción y el intercambio. De la restitución, yo entiendo que en los museos etnográficos resguardan las colecciones. Todos estos intercambios, de interacción con los pobladores, ética, histórica. Yo digo, si hay reticencia en algunos casos a la restitución, en algunas comunidades a veces la realización de los trámites burocráticos para restituir… Estuve con una muestra de instrumentos musicales de violines y otros instrumentos de cuerda, justamente de comunidades jesuitas, están resguardados en el Museo de Instrumentos Musicales. Muy bien conservados, en lugares con ambientes climatizados. Pero sí es una muestra gráfica muy bonita, que visualmente incluso hubo gente que todavía sigue tocando esos instrumentos, que se construyeron siguiendo los mismos planos, con maderas actuales y el museo sigue siendo de resguardo hasta el momento, pero se hizo toda una muestra de trabajos de integración importante. En el caso particular de la colección estudiada para este trabajo o para el ejemplo que menciono de los instrumentos musicales donde se han adecuado espacios institucionales para su conservación considero que para llevar adelante la devolución o restitución deben considerarse los esfuerzos de algunos museos para el tratamiento y conservación y tratar de que los mismos no se pierdan.

De *Prosopis*, puntuaciones, mediciones y otros demonios.
Maria Bernarda Marconetto

Aylen Capparelli: ¿observaste diferencias en cuanto a la porosidad entre las zonas más secas y las más húmedas?

Bernarda Marconetto: si, en cuanto al tamaño de los poros, son más grandes en zonas húmedas. También en el agrupamiento. En zonas húmedas la frecuencia de solitarios es alta, en zonas secas predominan los agrupados en series radiales de hasta cinco elementos.

Aylen Capparelli: no, si es circular o semicircular.

Bernarda Marconetto: bueno, se notaba, no lo mencioné. El anillo por ejemplo, se nota más circular en la zona húmeda, en la zona del Valle de Ambato que en la zona de control "seca". La foto es bastante más homogénea. Pero lo que era más notable era como se agrupaban, hileras de a cinco, cuando en las de mi zona son solitarios en casi la mayoría, creo que era de 70% solitarios y después 50% múltiples y de hasta cinco. En la muestra de referencia de Ambato nunca encontraba esto, y es lo que me hizo dudar, si me encuentro como un carboncito así en el registro arqueológico con poros agrupados de cinco elementos, lo hubiera puesto en otra bolsa, tal vez como "indet"(indeterminado).

Aylen Capparelli: bueno, pero igual, observando por ahí el tangencial…

Bernarda Marconetto: claro, pero por ejemplo no tienen los radios estratificados clásicos del Chañar. Todas las muestras actuales del valle no tienen ese rasgo necesariamente (o definimos otra especie).

Aylen Capparelli: ¿había mucha variación en el estratificado?

Bernarda Marconetto: hay bastante variación también en el taxón, me pareció. Después me dijeron: te puede cambiar por la zona de crecimiento, por la edad, por donde tomaste, hay muchísimas variables. Pero me pareció que era también parecido a lo que hablaban el otro día, como les variaban las muestras.

Aylen Capparelli: por eso yo creo que cuantos más caracteres uno tome, mejor, en la medida de lo posible, pero no tenemos muchas alternativas y basarnos en más de una cosa…

Bernarda Marconetto: y lo más triste es que después te topas con la pregunta que hizo

Alex el otro día, y ¿para qué? Si uno se esmera en determinar especie, intentar alcanzar por ejemplo *Prosopis alba* y después en las etnografías aparecen cuestiones que hacen que este intento parezca vano. Hay casos en que se establecen parentescos entre las especies (completamente ajenos a la botánica occidental), entonces a lo mejor el algarrobo era primo del ombú (por citar un ejemplo descabellado). Hay que hacer por ahí otro tipo de lecturas, de ver los contextos, de seguir a lo mejor, así como a la hebra, seguir el tejido y elegir, bueno, a ver los algarrobos, se comen, en que contextos están, ahora estamos empezando a ver por ejemplo donde están las plantas en Aguada. Aguada en general para el periodo medio en el NOA, deben haberlo escuchado, es toda esta iconografía de los jaguares y los señores y la idea fue, pedir a una alumna que no tiene jaguares ni señores en la cabeza y pedirle "¿me buscas plantas en la iconografía? plantas, lo que te parezca" y empezó a encontrar y decía "mirá esto", nadie nunca había prestado atención y está lleno de hojitas y de elementos vegetales, hay cosas que parecen plantaciones, hay un montón de iconografía, bueno, hay que trabajarlo mucho, pero, empezar a buscar por otro lado y seguirlo.

Verónica Lema: ¿En Aguada hay?

Bernarda Marconetto: sí, porque según Rex hay una sola plantita y hay, la verdad, muchas representaciones posibles.

Verónica Lema: para mí muchas manchas de jaguar son semillas de cebil ah! Sí, para mí también, sí, hay un problema, sí. Después te las muestro, completamente. Bueno, por ahí ver cómo juegan otras variables además de la taxonomía, complicado pero para jugar.

Stella Rivera: yo preguntaba, o sea, son géneros que tienen un alto grado de hibridación natural tanto acá como en México, en los distintos países donde se dan estos género, y eso es un poco el reflejo sobre el carácter anatómico ultraestructural que a veces es el carácter que se usa, no a veces, siempre, es el carácter que se usa para dividir hasta híbridos, o sea, para categorías infraespecíficas, también se avanza en la escala de observación, entonces es como que a nivel de Familia, o subfamilia, Mimosaceas que es a la que pertenecen estos géneros, con usar el carácter "sin estructura estratificada" ya ubicamos a la sub-familia. Después para separar *Prosopis* de *Acacia*, bueno, habría caracteres como los que planteaban referidos a tipos de parénquima y variabilidad en los radios, claro, ahora, después, Bernarda dice y no quiero seguir diciendo *Prosopis sp.* o *Acacia sp.*

Bernarda Marconetto: o si, si le ponemos….
Stella Rivera: pero ya de ahí saltar al nivel de ornamento de la pared interna del vaso es saltearse un poco la especie también, o sea, buscar el carácter anatómico entre la porosidad, bueno, esos caracteres más macro que hoy mirábamos y los otros de ultra

estructura ya son para un nivel infraespecifico casi, es como que ahí en el medio hay caracteres que no me permiten llegar a la especie ni siquiera con las actuales, porque son géneros que tienen abundantes especies, están en zonas de ecotono, ¿no?, monte, estepa, son zonas de ecotono, de franjas secas que interrumpen ambientes más húmedos, entonces ahí entra la componente ecológica que ya eso te suma un montón de variables más, entonces yo digo, los planteos me parecen bárbaros, pero es difícil, es muy muy difícil encontrar en uno o dos caracteres anatómicos que a mí me permitan un conteo rápido, porque si yo tengo que mirar tantas células, tantas muestras, tantos carbones, no voy a empezar con tantos detalles y bueno, es difícil, porque para las especies actuales, claro, uno usa el peso de la madera, el color, la densidad, entonces, yo digo, esta es *Acacia visco* esta es *Acacia caven* porque una es más amarilla, la otra es…entonces hay otros caracteres macro que me ayudan pero en el carbón, digo, todo el planteo me parece muy bueno, pero, y no quiere decir que no sea de fácil resolución, pero estamos pasando de género a querer sacar una especie con un carácter ultraestructural como es el ornamento de las punteaduras o algún detalle finito que en realidad el anatomista lo usa ya para casi el nivel de subespecie.

Bernarda Marconetto: seguí la propuesta de Castro, de caracteres ultraestructurales.

Stella Rivera: pero no puede hacer una clave dicotómica, el trabajo no tiene una clave sistemática. El trabajo describe cada una de las especies, pero no logra hacer una clave de separación como están intentando en Mendoza de anatomía de algarrobos con detalles por el uso de microscopía de polarización y hasta ultraestructura, pero no tiene clave para diferenciar las especies, sé de las dificultades por la autora del trabajo y agrego algo más sin querer desanimar a nadie pero en estos momentos estoy trabajando con el género *Eucalyptus*, estoy en una Facultad de Ingeniería y en Argentina se están creando híbridos artificiales de este género. Por ejemplo *E. tereticornis* x *E camaldulensis.* Para inscribir un híbrido hay que hacer una descripción tanto de las propiedades físicas como de las mecánicas y anatómicas. Para diferenciarlos se utiliza, entre otros, el carácter de los ornamentos de la punteadura, este carácter del que estamos hablando para el género Acacia pero en este caso para un híbrido artificial. Si el ornamento está en la pared del vaso, si es abundante y concentrado o está más disperso. Si solo está en la abertura o en la cámara de la punteadura. ¿Por qué este detalle? porque están buscando un híbrido resistente al estrés hídrico y este es un carácter regulador del paso del agua, hay trabajos fisiológicos que así lo demuestran. Para el caso de *Prosopis* y *Acacia* deben haber agotado sus posibilidades fisiológicas para poder conservar el agua dentro de sus estructuras dado que viven en ambientes de extrema aridez, así que es un carácter que presentará variaciones.
Bernarda Marconetto: y en contextos arqueológicos a esto se suma la época en que están creciendo porque el material que nosotros recuperamos creció en distintos momentos, más húmedos o más áridos.
Stella Rivera: hay variación

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

¿*Acacias* o *Prosopis*?

Luis Mafferra, Fidel Roig y Sergio Piraino

María Bruno: bueno, un poco esa era mi pregunta, entre las diferentes especies de *Prosopis* y *Acacia* hay diferencias ecológicas, de uso humano que con la habilidad de identificar las especies si fuera posible, ¿qué podríamos entender del paisaje pasado con la habilidad de identificar cada especie? Y otra pregunta para Luis, es que a mí me parece súper interesante todo lo de cambio del paisaje y como hemos cambiado tanto los árboles que casi no hay creciendo ahí, si han hecho estudios de polen u otro tipo de restos que también pudiera ayudarles a reconstruir el paisaje de los árboles del pasado.

Luis Mafferra: la primera, el hecho de llegar a saber la cantidad de géneros o la cantidad de especies que tengo, como lo que me interesa es ver las interacciones que había entre estas sociedades y los árboles, mi idea es que el paisaje no era algo prístino que estaba ahí y que la población se adaptó, sino que era una creación mutua, entonces si lo que me interesa es la interacción, yo tengo que ver si esa interacción está generando biodiversidad o la estaba limitando, esa es mi idea; con las herramientas que tengo llegar a lo máximo que pueda para llegar a tener datos para poder elaborar después una interpretación más o menos sólida. Después, la otra pregunta, hemos estado viendo carporrestos también, en mi tesis de licenciatura analicé carporrestos, y si, en el periodo colonial desde momentos muy tempranos, constatamos el ingreso de algunas especies de árboles como claramente *Prunus* y *Vid*, además de otros cultivos europeos como el trigo, cebada, avena, así que si, lo hemos estado viendo de ese lado y también desde algunos documentos que dan cuenta que a la llegada de los castellanos, no reconocían el paisaje nativo, decían que no había árboles grandes, desde el principio estuvo negado, a la vez era muy exagerado el relato de cómo se daban las especies europeas, como crecía todo en proporciones.

María Bruno: pero ¿hay estudios paleoecológicos?

Luis Mafferra: solamente esos son los únicos que conozco, después de polen no hay en la zona de estudio y no hay de otros restos tampoco, hay para el valle de Uspallata y para otras zonas más al sur y con escalas de análisis a más largo plazo.

María Eugenia Solari: ¿Preguntas?

MESA COLECCIÓN DE REFERENCIA

COORDINADORAS:
María Fernanda Rodríguez
Luciana Quiroz
Nurit Oliszewski

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones en Arqueobotánica están íntimamente ligadas a la construcción y el uso de colecciones de referencia. La generación de estas colecciones parte de la necesidad fundamental de reconocer e identificar los taxones vegetales presentes en los contextos arqueológicos. Para realizar dicha identificación es necesario contar con una colección de referencia conformada por las especies que integran la flora del área en la que se esté trabajando. Si bien las colecciones pueden variar de acuerdo con lo que se busca referenciar, también es cierto que este objetivo no puede ser cumplido sin atender a la condición básica de factibilidad en lo que respecta a la comparación de sus componentes. La propuesta de este Simposio fue discutir este primer paso y llegar a un acuerdo acerca del modo de proceder al respecto, es decir unificar criterios para conformar colecciones de referencia.

Hasta el momento se estima que el alcance de la función de las colecciones de referencia se logra sólo parcial o localmente. Esto se debe en gran parte a la comunicación limitada que se da en torno a este aspecto de las investigaciones dentro de la comunidad científica regional. Existen por ejemplo limitaciones legales sanitarias referidas al traslado de materiales de origen orgánico. Asimismo, la composición y representatividad de las mismas depende de los objetivos de las investigaciones, por lo tanto se verán diferencias en su extensión taxonómica y según sean las partes anatómicas de las plantas involucradas. Finalmente, creemos que las colecciones se construyen en forma independiente y la ausencia de comparaciones entre ellas no ha permitido aunar o reflexionar sobre los criterios y protocolos de procedimientos pertinentes a las etapas de diseño de la colección de referencia (aplicable a las modalidades de colección del universo a referenciar) y a la identificación e individualización de los rasgos diagnósticos de taxones a nivel de familia, género, especie, o, en el mejor de los casos, variedad.

Las modalidades de colección más usadas se inspiran en la metodología botánica. Esta metodología tiende a la neutralidad y es concordante con las aspiraciones de universalidad de la labor taxonómica. No obstante, la introducción de matices y variantes en la selección de los criterios de colecta de material ciertamente puede potenciar la posibilidad de comparación y otorgar a una colección el ajuste indicado para cada investigación. Al respecto, invitamos a discutir sobre la utilidad de ejercitar la construcción de colec-

ciones de referencia a partir de la observación y aplicación de las prácticas culturales o de modelos etnobotánicos u otras disciplinas científicas, o bien, de la evaluación de un conjunto de información que propenderán a controlar el contenido de la colección (estacionalidad, etapas de desarrollo y crecimiento de la planta según condiciones climáticas y altitudinales) y que en una segunda instancia, permitirán acordar sobre el protocolo de colección y extracción de cada una de las partes y estructuras de las plantas ya sea para conformar un herbario, una histoteca, una colección de carporrestos o de microfósiles.

Para iniciar este análisis, sugerimos considerar la metodología más usada como punto de partida, consistente en el relevamiento y la identificación de los taxones actuales que se desarrollan en las distintas áreas de estudio, con el fin de confrontar los resultados a los que se arribe con el registro arqueobotánico de los sitios arqueológicos que se excaven en las mismas. El análisis morfológico y anatómico comparativo de los taxones actuales y arqueológicos permite la identificación de los últimos. Se realizan entonces transectas en distintas direcciones a partir de los sitios en estudio, durante las cuales se colectionan los taxones vegetales. Las mismas pueden identificarse en Herbarios reconocidos y pasan a forman parte de una colección de referencia para la determinación del material arqueológico. A partir de esta colección se puede confeccionar, por ejemplo una histoteca de referencia que reunirá los cortes histológicos del material actual de referencia.

Por otra parte, las plantas domésticas -alimenticias en su gran mayoría- plantean problemas específicos y diferentes a sus pares silvestres en lo que hace al armado de colecciones de referencia. En primer lugar, las mismas no crecen espontáneamente en las áreas geográficas de estudio, a menos que sean actualmente cultivadas en una zona determinada. Para nuestros fines esto último es lo ideal, especialmente si se ha preservado una tradición de cultivo durante siglos pero, no suele ser lo habitual. De todos modos, si las plantas que aparecen en los registros arqueobotánicos se cultivan en la actualidad en el área bajo estudio, probablemente hayan estado sometidas a condiciones similares de temperatura, humedad, altitud y tipo de suelo y por lo tanto sean aptas para integrar una colección de referencia. En algunos taxones conviven en la actualidad formas silvestres y domésticas lo cual permite la recolección de ejemplares silvestres provenientes de las zonas de estudio.

En el caso de los recursos vegetales alimenticios, por lo general son los frutos o las semillas o bien sus restos microscópicos los que nos brindan las únicas evidencias sobre su utilización. Por esto se hace necesario afinar su caracterización, tanto a nivel externo como interno para aportar a la diferenciación de especies/razas/variedades siendo de este modo, fundamental la confección de colecciones de referencia adecuadas. De manera complementaria, también es importante evaluar la incidencia de las diferencias ambientales en los caracteres diagnósticos tanto macro como microscópicos en frutos/semillas de distinta proveniencia. Finalmente, es necesario relevar las huellas que dejan distintos procedimientos de preparación (molienda, machacado, rallado, etc.) y cocción

(hervido, tostado, horneado, etc.) a nivel externo e interno en semillas y/o frutos. Entran también aquí procedimientos de descarte y procesos culturales y naturales, posteriores al depósito en los sitios. Es decir que, en el caso de las plantas domésticas, la confección de las colecciones de referencia dependerá de las problemáticas y necesidades que plantee el proyecto de investigación en cuestión.

A continuación presentamos los objetivos de esta Mesa y las modalidades de presentación de trabajos: teórica y práctica.

OBJETIVOS

Nuestra meta fue lograr que la discusión de las temáticas propuestas permitiera aunar criterios sobre la identificación de especímenes tanto macroscópicos como microscópicos a nivel de familia, género, especie y variedad, como precedente para unificar protocolos de descripción e identificación, así como también el inicio de la generación de una base de datos a nivel interdisciplinario y/o regional.

Al mismo tiempo, propusimos analizar conjuntamente las distintas metodologías de colección y representatividad, considerando los factores ligados a la variabilidad dentro de un mismo taxón, causada por variables climáticas o altitudinales y debida a la selección y a las prácticas culturales. Aquí contemplamos la relación entre colección de referencia y trabajo etnobotánico. Por otra parte, nos interesaba aunar criterios de identificación y medir su alcance para determinaciones taxonómicas de distinto nivel (familia, género, especie), considerando la repetición de caracteres en otras especies del mismo género o familia. Finalmente, unificar y estandarizar protocolos de descripción e identificación delimitando caracteres descriptivos versus diagnósticos, generando de este modo una base de datos unificada.

Asimismo, fue importante incorporar la discusión de temas que se vinculan con las colecciones de referencia tales como los patrones de daño -tafonomía- que puede reconocerse en las plantas, la fragmentación de las mismas y otros que los especialistas consideren pertinentes de acuerdo con su investigación.

Por último y como meta a más largo plazo, consideramos que sería muy valioso contar con colecciones florísticas en un futuro cercano de las distintas regiones de Chile y la Argentina, dada su proximidad geográfica. Esto facilitará y agilizará considerablemente los trabajos arqueobotánicos que se emprendan. Es nuestro deseo enriquecer y al mismo tiempo facilitar las tareas de investigación arqueobotánica en las distintas áreas.

Para la presentación de los trabajos y los posteriores debates que se pudieran suscitar planteamos los siguientes ejes de discusión, los cuales como se verá en las Conclusiones fueron ampliamente abordados en su totalidad:

I. Universo de las muestras: unidades geográficas/ecológicas/culturales; objetivo de la colección de referencia; colecciones universales vs colecciones específicas.

II. Alcance regional y panregional de las colecciones de referencia y unificación de criterios.

III. Unificación de protocolos de colección, descripción, claves de identificación y sus límites: métodos estandarizados, interdisciplinarios y alternativos.

IV. Unificación de los criterios de representatividad de la diversidad del universo de estudio.

V. Alcance operativo/resolutivo de los componentes de la colección de referencia en problemáticas arqueológicas.

VI. Unificación de bases de datos, "continuidad" de las colecciones y trabajo interdisciplinario. .

MODALIDADES PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

Sugerimos dos modalidades para la presentación de trabajos -teórica y práctica- que se llevaron a cabo en distintos ámbitos: salón y laboratorio.

En la modalidad teórica se presentaron cuatro trabajos vinculados con la elaboración de colecciones de referencia de macro y micro-vestigios vegetales, los cuales fueron sometidos a arbitraje y conforman parte de este volumen.

En el primer trabajo S. Archila y C. González plantean las estrategias utilizadas para conformar colecciones de referencia útiles para la investigación paleoecológica y arqueológica, especialmente en áreas tropicales de Sudamérica. Las autoras consideran que el establecimiento de colecciones completas y útiles, si bien es un paso obligado para hacer reconstrucciones paleoecológicas y arqueobotánicas, en muchos casos es omitido porque implica conocimientos y destrezas en muchas áreas simultáneamente (muestreos en campo, botánica, taxonomía de polen, taxonomía de maderas). Tomando como marco de referencia los conceptos de ecorregión o biorregión, bioma, paisaje bioclimático o área biótica, proponen criterios para conformar colecciones de referencia teniendo en cuenta datos etnobotánicos, ecológicos y morfológicos. Asimismo, plantean el alcance geográfico, la utilidad de las colecciones y los métodos de colección. Describen luego el proyecto que llevarán a cabo -Conformación de colecciones de referencia para estudios de paleoecología y arqueobotánica en la zona andina de Colombia- que busca proveer las bases científicas para el análisis de la información paleoecológica y arqueobotánica de algunas regiones de la zona andina colombiana, específicamente aquellas aledañas

a la cuenca media del río Cauca y al sur-occidente y norte de la sabana de Bogotá. Allí muestrean y analizan simultáneamente la vegetación en pie, el polen, las maderas y las semillas que, luego de ser procesadas, formarán parte de colecciones de referencia de libre acceso para el público en general, vinculadas con el Museo de Historia Natural ANDES.

En el segundo trabajo I. Riquelme plantea la necesidad de elaborar una colección de referencia de cortes histológicos de especies leñosas del noroeste de la Argentina, Norte Grande de Chile y Bolivia a partir del estudio de las tabletas de inhalación del complejo psicotrópico de San Pedro de Atacama, con el objetivo de determinar la procedencia de las materias primas explotadas, en consideración de la alta movilidad de poblaciones y la consecuente dificultad para postular con exactitud el lugar geográfico de origen de las maderas empleadas. A partir de investigaciones complementarias para evaluar índices de densidad y aspectos dendrológicos, determina el origen foráneo de las maderas utilizadas. Además, sostiene que las mencionadas tabletas pudieron haber sido elaboradas con materias primas de orígenes diversos, lo cual concuerda con los movimientos caravaneros a largas distancias y los enclaves de intercambio con sus nodos e internodos. A continuación, ordena la información botánica de las especies madereras de las áreas consideradas sobre la base de las unidades eco-regionales. De este modo, la colección de referencia que elabora proporciona una idea del panorama ecológico de dichas áreas.

En el tercer trabajo X. Albornoz presenta los resultados obtenidos a partir de la confección de una colección de referencia de micro-restos vegetales, específicamente especies asociadas al uso de plantas psicoactivas y aromáticas, provenientes de los Andes Centro-Sur. Esta colección permite identificar elementos-diagnóstico que pueden ser comparados con micro-vestigios procedentes de residuos contenidos en los materiales arqueológicos. Además, incluye especies tanto de origen local como foráneo, ya que los grupos humanos pudieron incorporar a sus prácticas especímenes de otras latitudes. Es muy interesante el modo en que plantea la selección de las especies actuales que conforman la colección de referencia y la metodología empleada para su tratamiento. Sobre la base de esta colección, la autora identifica un conjunto de micro-restos, que eventualmente pueden reconocerse dentro de residuos contenidos en artefactos, destinados al consumo de psicoactivos u otros. Dichos micro-restos pueden ser: gránulos de almidón, fitolitos, cristales, tejidos (parenquimático, fibra, testa) y estomas.

En el cuarto trabajo L. Quiroz, C. Belmar, M. Planella, H. Niemeyer, X. Albornoz y F. Meneses plantean la necesidad de contar con una colección de referencia de micro-restos vegetales de las especies nativas de Chile, abarcando en un primer momento los taxones del Norte semiárido y Centro-Sur. Esta necesidad surge a partir de las excavaciones realizadas en sitios arqueológicos de las zonas mencionadas y de las investigaciones llevadas a cabo en los mismos vinculadas con los complejos fumatorios del período Alfarero Temprano. Los microfósiles hallados en las pipas de fumar -fitolitos y almidones

asimilables al género *Nicotiana*- y las numerosas referencias del consumo de tabaco en las comunidades del sur descritas por naturalistas del siglo XVIII fueron para este grupo de investigadores el fundamento para elaborar una colección de referencia específica, centrándose en un primer momento en las 11 especies nativas del mencionado género. Partiendo de estas consideraciones, presentan una evaluación comparada y descripción de micro-restos (almidón, tricomas, células cortas y largas, cristales y otros tejidos) registrados en muestras de semilla, tallo y hoja de los especímenes procesados de acuerdo con las técnicas de raspado directo y DryAshing con el fin de establecer criterios para la construcción de una colección de *Nicotiana* más exhaustiva y sistemática.

Con respecto a la modalidad práctica realizada en laboratorio, a modo de introducción se discutió acerca de las problemáticas y preguntas básicas que motivan la confección de colecciones de referencia y el qué hacer cotidiano de la práctica en el laboratorio a partir del relato de la experiencia compartida por el equipo del laboratorio de investigaciones arqueobotánicas del Museo de Historia Natural peruano. A continuación, se iniciaron las sesiones de laboratorio que consistieron en la observación y el análisis comparativo de distintos tipos de materiales vegetales actuales y arqueológicos:

• cortes histológicos en distintas direcciones (CT, CLTg y CLRd) -material actual y arqueológico- de especies leñosas (tallo y/o raíz) y herbáceas (hoja y/o caña florífera) pertenecientes a distintas familias cuya recuperación en los sitios arqueológicos del norte de Argentina y norte de Chile es más frecuente;

• cortes histológicos de tecnofacturas halladas en distintos sitios, confeccionadas utilizando especies herbáceas y leñosas (tallo, caña florífera y hoja);

• fotomicrografías tomadas con microscopio electrónico de barrido (MEB) de cortes transversales y longitudinales de carbón;

• macro-vestigios de plantas alimenticias silvestres y domésticas (semillas, frutos, vainas, hojas, planta completa);

• herbario de plantas aromáticas de Chile en curso de elaboración.

CONCLUSIONES

A continuación transcribimos algunas de las ideas/propuestas debatidas durante el transcurso de la Mesa y la discusión final:

Desde un principio reflexionamos acerca de las preguntas básicas que preceden y fundamentan la naturaleza de una colección de referencia. Pudimos constatar una línea

divisoria y diferenciadora entre colecciones enmarcadas en investigaciones de contrato y las académicas, aunque estas últimas también son dependientes de las agencias que imparten los subsidios.

La escala de la colección de referencia está determinada tanto por los objetivos de la investigación, como por el espacio y los recursos disponibles dispuestos para la investigación de acuerdo con la realidad de cada país. Asimismo, el universo abarcado por las colecciones puede responder a inquietudes geográficas, ecológicas, antropológicas, de biodiversidad o de delimitaciones taxonómicas. Por ejemplo, ante un universo difícilmente aprehensible como la selva tropical, la decisión sobre la extensión del universo de la colección es gravitante. La aplicación de herramientas metodológicas prestadas de otras disciplinas, esto es geografía y ecología, o preguntas referidas a privilegiar la representación de las plantas útiles o no útiles, domesticadas o no domesticadas, pueden ser un punto de partida para acotar la muestra. Por añadidura, la consideración de factores tales como el grado de antropización y la biodiversidad de la región establecerán otras prioridades en esta tarea selectiva. La coherencia de la colección de referencia y su desarrollo, ciertamente dependerán de la evaluación equilibrada de este conjunto de elementos junto a los objetivos de la investigación.

La variabilidad intraespecífica de acuerdo con la geografía y el clima, que se manifiesta por diferencias macroscópicas y microscópicas apreciables, plantea un problema con respecto a la completitud de las colecciones y a la necesidad de integrarlas interregionalmente, pero también sostiene el cuestionamiento de la universalidad de los rasgos diagnósticos validados para discriminar las especies entre sí (un rasgo puede ser distintivo a nivel local y sin embargo no actuar del mismo modo a nivel regional).

En los últimos años, las investigaciones a nivel genético molecular se han usado en gran medida para agrupar o desagregar grupos taxonómicos, lo que genera la obsolescencia y desarticula la estructura clasificatoria y relacional de las colecciones. Por otra parte ha de reconocerse que el principio de la taxonomía binominal lineana hoy en uso, se ve limitada y no coincide con otras claves/sistema de clasificación o con los casos de estudio complejos en que los especímenes tratados no entran en estas categorías ¿En este escenario, no ha sido subestimado el aporte de los sistemas clasificatorios indígena o etnobotánico para el abordaje o resolución de las preguntas de investigación?

Se ha debatido sobre la necesidad natural de darle continuidad a las colecciones, en términos de integrar todos los elementos macroscópicos y microscópicos de un taxón, es decir disponer de herbarios, histotecas, fitolitotecas y otros, de manera centralizada o por lo menos con la posibilidad de conectar colecciones distantes entre sí. Ello principalmente porque la evidencia arqueobotánica puede presentarse bajo todas las formas materiales o vestigios y una colección de referencia amplia no sólo permitirá rastrear con ventaja sino también correlacionar con más eficiencia la información dentro de los

sitios y entre sitios. Dada la envergadura de esta tarea que puede significar años de dedicación, acuerdos internacionales y comunicación constante entre equipos de investigación, formulamos esta propuesta como un estado ideal a alcanzar esperando que se cumpla a partir de convocatorias y encuentros como el presente Taller.

La integración entre colecciones pasa por la necesidad de convenir sobre el uso de un lenguaje común, que por ahora tiende a ser el inglés, idioma que sin embargo no es el idioma nativo de la mayoría de los miembros de la comunidad científica del cono sur de América, lo cual debe ser objeto de discusiones y acuerdos futuros. En este sentido, la investigación regional está en deuda con respecto a la proposición de fórmulas locales. En el mismo orden de ideas, la integración entre colecciones sólo puede concretarse a partir de la factibilidad de las comparaciones entre ellas y esto requiere nomenclatura, metodología y unidades comunes acordadas según la especificidad de cada uno de los restos a registrar y colectar /coleccionar/.

Se ha expresado que las colecciones de especímenes arqueológicos se validan como material referencial, sobre todo en contextos en que no se conoce el uso de especies que han dejado de ser culturalmente aptas al consumo y/o uso. Por lo demás, este material arqueológico referencial se constituye como una herramienta necesaria para reconocer los indicadores de uso.

Un tema muy discutido fue el de las bases de datos informatizadas que integren todas las formas de registro de las plantas de sitios arqueológicos/proyectos de investigación de Latinoamérica. Los investigadores han manifestado reserva sobre la amplitud del alcance de estas bases de datos, dada la delicadeza con que ha de tratarse la autoría del trabajo y materiales visuales. La restricción de acceso a un público selecto/general quizás pueda ser resuelta a través del acceso diferenciado a la información considerada relevante por sus autores, o por la protección de los materiales visuales e información allí dispensada. Otro punto de conflicto se dirime en el área del financiamiento para la creación y luego la manutención de estos complejos sistemas informáticos. Las experiencias previas acusan que justamente el mantenimiento de estos sistemas es el punto crítico de estas iniciativas. Dadas las condiciones existentes parecería la solución un financiamiento compartido o sucesivo de los equipos, países y/o agencias involucradas.
El posicionamiento ético del investigador frente a la poblaciones estudiadas y fuentes de información/informantes, ha sido un tópico de larga discusión en el taller y no posee sólo repercusiones en términos de don y contra don, también es atingente a la complejidad de la sociedad global y economicista en que vivimos, dentro de la cual tanto los investigadores como la poblaciones investigadas pueden ser potenciales participantes pasivos o activos. En esas circunstancias, cuestionarse sobre los efectos de estos procedimientos de colecta de información sobre las poblaciones-sujetos de estudio se convierte en un paso previo obligado. Se ha propuesto que una forma de subsanar este problema para los informantes, consiste en el retorno de información materializado sobre

el control consciente de su entrega por las poblaciones (inclusive compartiendo autoría de publicaciones) y ya no solo a través de la entrega de publicación u otros formatos académicos de difusión.

A nuestro entender los ejes de discusión originalmente propuestos han sido ampliamente debatidos poniendo de manifiesto que la conformación de colecciones de referencia es un aspecto fundamental e ineludible de toda investigación arqueobotánica. No obstante, dichos ejes han sido superados, agregándose a la discusión planteamientos no contemplados en la propuesta original, lo cual nos parece sumamente positivo y enriquecedor. Consideramos que el desarrollo de la Mesa Colecciones de referencia ha sido exitoso, tanto por la calidad de las exposiciones teóricas y prácticas como por el alto nivel de discusión enmarcado en un clima de absoluto respeto pero, no por ello exento de debate de ideas diferentes y/o contrapuestas.

Finalmente, agradecemos a las organizadoras del Taller de Arqueobotánica -Carolina Belmar y Verónica Lema- por haber hecho realidad una idea que muchos teníamos hacía tiempo pero que, de no haber sido por su esfuerzo no se habría concretado. Esperamos en unos años -no demasiados- reencontrarnos para seguir debatiendo sobre el qué hacer de la Arqueobotánica en Latinoamérica.

CONFORMACIÓN DE COLECCIONES DE REFERENCIA PARA ESTUDIOS DE PALEOECOLOGÍA Y ARQUEOBOTÁNICA EN LA ZONA ANDINA DE COLOMBIA

REFERENCE COLLECTIONS FOR PALAEOECOLOGICAL AND ARCHAEOBOTANICAL STUDIES IN THE COLOMBIAN ANDEAN REGION

Sonia Archila[1]
Catalina González[2]

RESUMEN

En la actualidad, dentro de los estudios de paleoecología y arqueobotánica surgen algunas agendas comunes a los varios centros y grupos de investigación que pueden realizarse de forma coordinada con el objetivo de aunar esfuerzos. Tal es el caso concreto de las colecciones de referencia y atlas virtuales. Los temas y subtemas que nos gustarían discutir en la Mesa Temática se relacionan con las estrategias utilizadas para conformar colecciones de referencia que sean útiles para la investigación paleoecológica y arqueológica especialmente en áreas tropicales de Sur América. Establecer colecciones de referencia completas y útiles, si bien es un paso obligado a la hora de hacer reconstrucciones paleoecológicas y arqueobotánicas, es en muchos casos un paso omitido, porque implica conocimientos y destrezas en muchas áreas simultáneamente (muestreos en campo, botánica, taxonomía de polen, taxonomía de maderas, etc.). Es por ello, que desde la interdisciplinariedad queremos establecer un recurso académico útil y de calidad para apoyar la investigación y la docencia, que sirva como referencia a varias especialidades relacionadas.

PALABRAS CLAVE: paleoecología, arqueobotánica, colecciones de referencia

ABSTRACT
Current palaeoecological and archaeological studies include common agendas for several research centers and investigators that can be carried out in cooperation in order to join forces. We will discuss topics related to strategies used to build useful reference collections in palaeoecological and archaeological studies, particularly in tropical areas of South America.

[1]Departamento de Antropología, Universidad de los Andes, Colombia. sarchila@uniandes.edu.co
[2]Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Colombia. c.gonzalez2579@uniandes.edu.co

Making of useful and broad reference collections is an obligatory step to make palaeoecological and archaeobotanical reconstructions, but many times it is avoided, because of it implies that researchers have to possess skills and knowledge in several fields (field sampling, botany, pollen taxonomy, wood taxonomy, and so on). Taking into account this we want to create a high quality academic resource to support teaching and research activities from several related disciplines.

KEY WORDS: palaeoecology, archaeobotany, reference collections

I. CRITERIOS PARA CONFORMAR COLECCIONES DE REFERENCIA

Es importante que exista unificación de criterios cuando se conforman colecciones de referencia, pues esta unificación es la que permite el uso óptimo de las colecciones por un amplio número de investigadores. En la medida en que existan estos criterios se pueden compartir y usar eficientemente muchos datos colectados por diferentes personas, cuyo conjunto seguramente abarca una amplia gama de plantas pertenecientes a diversos ecosistemas y que eventualmente resultan útiles para la interpretación en paleoecología y arqueobotánica. Además, la unificación de criterios y el uso de esta información por el mayor número posible de investigadores, en última instancia, pueden contribuir a ahorrar recursos humanos y económicos puesto que evitaría la repetición innecesaria de colectas de los mismos tipos de especímenes. En este sentido, la unificación de criterios debería apuntar a la construcción de colecciones de referencia que sean consultables para toda la comunidad interesada tanto académica como de otra procedencia. A continuación se sugieren algunos criterios que se consideran importantes para tener en cuenta en esta unificación.

Uno de los criterios fundamentales es el de obtener para cada espécimen colectado los siguientes datos mínimos:

• Datos etnobotánicos: uso (alimenticio, artesanal, construcción, ornamental, medicinal, pariente silvestre, combustible, forraje, otros), nombres locales de las plantas (vernáculos en idiomas locales), parte de la planta usada.

• Datos ecológicos: bioma, latitud, longitud, altitud, hábito (árbol, arbusto, arborescente, arrocetado, escandente, hierba gramonoide, hemiepífito, liana, otros).

• Datos morfológicos según el proxy: estos varían de acuerdo al nivel de resolución que cada investigador considere necesario para determinar cada especimen.

Por otra parte, se considera que la unificación debe darse también entre los varios proxies que se utilicen. Existen proxies con información y campos muy bien definidos por

ejemplo, polen; mientras que otros como fitolitos, almidones y carporrestos, son de utilización más reciente, y esto en parte determina que el cuerpo de conocimiento sobre estos esté menos consolidado.

Finalmente, se considera importante generar unificación entre varias disciplinas. Los sistemas de formación académica en ciencias biológicas y en arqueología, son diferentes, tienen requerimientos y lenguajes distintos. Una colección de referencia unificada debería contener criterios que sean suficientemente universales como para que satisfagan las necesidades de información básica de varias disciplinas. Por ejemplo, la información referente a la ecología, es decir, hábito de la planta, altitud, bioma, potencial indicador, condición particular (suelos, inundación, fuego, etc.); y la información etnobotánica sobre el uso y parte de la planta utilizada.

II. ALCANCE GEOGRÁFICO Y UTILIDAD DE LAS COLECCIONES

Ante la posibilidad de aunar esfuerzos y volver más eficiente los procesos de conformación de colecciones de referencia y bases de datos regionales, creemos que es pertinente implementar una clasificación del espacio geográfico basada en características ecológicas del paisaje ya que la biodiversidad desconoce límites políticos o nacionales. En este sentido, sería apropiado planear e implementar las colecciones según los conceptos de bioma o de eco-región, de acuerdo con la escala en la que se vaya a trabajar.

Un bioma, también llamado paisaje bioclimático o área biótica es una determinada parte del planeta que comparte clima, vegetación y fauna. Un bioma es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica que es clasificado a partir de la vegetación predominante y de las adaptaciones de los organismos a un ambiente particular (Whittaker 1962).

El concepto de eco-región o bio-región es similar al de Bioma, está definido por los límites biogeográficos de las comunidades naturales que lo componen. Dichas comunidades comparten condiciones ambientales y dinámica ecológica similar (Olson *et al.* 2001). Sin embargo, el concepto de Eco-región es mucho más detallado e implica subdivisiones más pequeñas del territorio.

Al usar los criterios de Bioma o Eco-región como fundamento para estructurar y plantear las colecciones de referencia, se permite que uno de los principios interpretativos de la arqueobotánica y paleoecología que es el uso de la analogía (información del presente para interpretar el pasado), resulte más coherente y aplicable desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. Un ejemplo concreto en esta dirección, son los esfuerzos de la comunidad paleoecológica para traducir datos paleoclimáticos en mapas de vegetación (presentes y pasados) y viceversa, a partir de un proceso conocido como Biomización (Prentice et al. 1996), que en esencia permite comparar sitios individuales para sacar

conclusiones regionales y globales. Particularmente en áreas tropicales, este concepto sería de gran utilidad, ya que permitiría afinar y delimitar el estudio arqueobotánico en zonas de tan alta diversidad biológica.

III. MÉTODOS DE COLECCIÓN

Tradicionalmente, cuando se pretende estimar la biodiversidad florística de una localidad se recurre a métodos cada vez más estandarizados y generalizados, como los transectos y/o parcelas de vegetación. En dicha metodología, típicamente se colectan especímenes de todas las plantas con un diámetro mayor a 2,5 cm a lo largo de un transecto rectangular (e.g. 2m x 50m en la Metodología RAP-Rapid Assessment Program, Gentry 1982) o circular. Una vez en el laboratorio, se identifican las especies usando caracteres diagnósticos vegetativos y/o reproductivos. Sin embargo, estos muestreos no dejan de ser una aproximación estadística que sólo da cuenta de las plantas de ocurrencia más común, por ejemplo, aquellas de hábito leñoso y las plantas adultas. Para fines de caracterización de la vegetación con miras a los estudios arqueobotánicos, los transectos y parcelas no parecerían ser el método más apropiado ya que pueden excluir especies de gran importancia arqueológica, que sean relativamente poco abundantes, no leñosas o muy jóvenes.

Es importante entender que los transectos y/o parcelas no-permanentes, son siempre muestreos puntuales en el tiempo y en el espacio y no necesariamente permiten colectar los especímenes característicos para los análisis arqueobotánicos.

En el caso de necesitar información o especímenes de las partes reproductivas de las plantas (flores, frutos, semillas), esta dificultad se hace mucho más notable, especialmente en las zonas tropicales donde la estacionalidad climática menos marcada favorece patrones fenológicos más heterogéneos. Por ejemplo, puede ocurrir que el muestreo se realice durante una estación en que las plantas no se encuentren, o que no estén en estadios reproductivos (flor, semilla, fruto), o que las especies sean de un solo rango de edades, etc.

Para garantizar un muestreo más representativo, habría que hacer diferentes transectos, en diferentes micro-hábitats, que cubran la heterogeneidad dentro del ecosistema (orillas, bordes, claros, etc). Además habría que realizarlos en diferentes momentos para asegurar una buena representación de todos los estados fenológicos de las plantas (floración, fructificación, etc). Esto es un trabajo costoso en términos de tiempo y dinero, que requiere de un conocimiento muy especializado por parte del personal de campo.

La propuesta que aquí se hace es complementar la metodología de los transectos y/o parcelas con colectas puntuales de especies de plantas representativas desde el punto de vista ecológico y etnobotánico. Además sería importante considerar plantas de ta-

maños menores a 2,5 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho) así como especies de otros hábitos como por ejemplo hierbas, líquenes y hongos que eventualmente hayan sido utilizadas por los seres humanos en el pasado. Para ello, es necesario conocer el bioma previamente, (por ejemplo a través de referencias secundarias) y contar con la mayor información posible sobre las condiciones biofísicas articulares (topografía, clima, suelos, etc). En caso de que las especies objetivo no se encuentren en campo, deberán consultarse en otras colecciones de referencia. De esta manera consideramos que el diseño de las colectas debe basarse en la interdisciplinariedad y el conocimiento experto entre biólogos-antropólogos.

IV. PROYECTO "CONFORMACIÓN DE COLECCIONES DE REFERENCIA PARA ESTUDIOS DE PALEOECOLOGÍA Y ARQUEOBOTÁNICA EN LA ZONA ANDINA DE COLOMBIA".

Este proyecto pretende proveer las bases científicas para el análisis de información paleoecológica y arqueobotánica de algunas regiones de la zona andina colombiana, específicamente aquellas aledañas a la cuenca media del Río Cauca y al suroccidente y norte de la sabana de Bogotá (Figura 1). Estas zonas son de especial interés, porque la primera será objeto de estudios arqueológicos en un futuro próximo (Ranere et. al. 2010). En la región del suroccidente de la Sabana de Bogotá se localizó hace varios años un importante yacimiento arqueológico (Tibanica, Soacha), que ha venido siendo estudiado desde hace varios años por un equipo de investigadores de la Universidad de los Andes (Langebaek 2009); y en el norte de la Sabana se está investigando en la actualidad otro sitio arqueológico en el municipio de Ubaté (Archila y Langebaek 2011). Se espera que este proyecto sea el comienzo de la conformación de una colección de referencia a nivel nacional e internacional de palinomorfos y que al mismo tiempo complemente las colecciones ya existentes de maderas y semillas (Archila 2005; Archila y Cavelier 2006; Herrera et al. 2007). De esta manera, se dará el paso inicial para llevar a cabo estudios interdisciplinarios entre biología y arqueología que permitan acercarse al conocimiento de las interrelaciones entre las poblaciones humanas del pasado y sus ambientes.

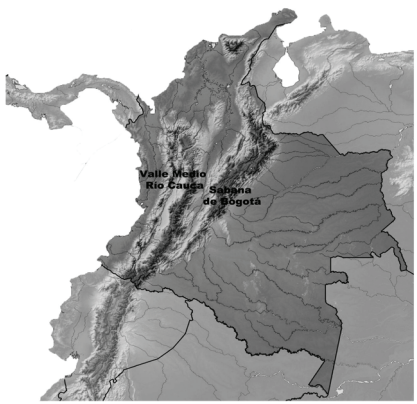


Figura 1. Mapa topográfico de Colombia donde se indican las zonas de interés de este proyecto. Modificado de http://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Colombia_relief_location_map.jpg Colombia. Consultado en mayo de 2013.

Gran parte de los estudios paleoecológicos de épocas recientes se basan en las reconstrucciones a partir de análisis de microfósiles y macrorestos que, a su vez, proveen información medioambiental que se interpreta según las características ecológicas de sus análogos modernos. Lo anterior hace estrictamente necesario establecer relaciones cualitativas y cuantitativas entre el registro fósil, la vegetación actual, el ambiente y las comunidades humanas asociadas. De esta manera se busca extrapolar la información del presente como base interpretativa de los datos del pasado.

Se muestrearán y analizarán simultáneamente en las regiones mencionadas la vegetación en pie, el polen, las maderas y las semillas, que después de ser procesadas, identificadas, catalogadas y descritas, entrarán a formar parte de colecciones de referencia de libre acceso para el público en general, vinculadas al museo de Historia Natural, ANDES. Se buscará que los cuatro tipos de información estén interrelacionados y se complementen, ya que una de las dificultades que enfrentan los investigadores a la hora de consultar colecciones de referencia, es que generalmente las descripciones morfológicas de los fósiles y restos orgánicos no van acompañadas de información ecológica y de uso que permita su interpretación ambiental correcta.

En Colombia se cuenta con muy pocas colecciones de referencia de palinomorfos (o palinotecas) y las que existen se enfocan prioritariamente en las zonas bajas tropicales y en los páramos. A pesar de que los llamados bosques subandinos o premontanos presentan algunos de los niveles más altos de concentración de especies por unidad de área, debido a la confluencia de elementos tropicales y montanos, esta zona está completamente subrepresentada en las colecciones de polen, en gran parte por la larga historia de ocupación humana. Pero si tenemos en cuenta que es una zona que ha estado estrechamente relacionada con las actividades agrícolas por milenios, es importante contar con colecciones de referencia para estudios paleoclimáticos, paleoecológicos y arqueológicos, entre otros.

Las colecciones de maderas y semillas carbonizadas para usos en arqueobotánica son aun más escasas y la Universidad de los Andes cuenta tal vez con una de las colecciones más completas del país y del Neotrópico, la cual se encuentra en el laboratorio de Arqueobotánica del Departamento de Antropología. Sin embargo, esta colección actualmente no cuenta con especímenes de bosque subandino ni de la sabana de Bogotá. Su ampliación permitirá llevar a cabo los trabajos de arqueobotánica directamente relacionados con los proyectos del medio río Cauca y de la Sabana de Bogotá.

Los objetivos de esta investigación son:

• Identificar especies de plantas de interés arqueobotánico y paleoecológico en la zona Andina de Colombia

• Conformar colecciones de referencia de polen, maderas y semillas de algunos ecosistemas andinos asociados con ocupación humana en el pasado

• Recopilar información existente en colecciones de referencia de otras instituciones

• Construir una base de datos unificada para todos los proxies, de acceso libre.

• Disponer la base de datos en Internet

Con respecto a la selección de las plantas que conformarán las colecciones de referencia, en primer lugar, se realizó una revisión exhaustiva de la información ecológica, paleoecológica, arqueológica, etnobotánica y etnohistórica sobre vegetación de las regiones andinas escogidas para esta investigación. Esta información se consignó en una base de datos que incluye los siguientes campos: familia, género, especie, nombre común, habito, hábitat (bioma), usos, parte usada, altitud, distribución geográfica, paleoindicador / proxy (madera, semilla, palinomorfo, flor), herbario donde se encuentra la muestra, observaciones, referencia bibliográfica. Esta base de datos permitió definir una lista de especies de interés para el proyecto, teniendo en cuenta, los criterios de su importancia como indicadores ecológicos de diferencias ambientales y su importancia como recursos vegetales usados por comunidades humanas; así como su distribución geográfica en la región de estudio. También para esta escogencia se tuvo en cuenta la posibilidad de que alguna(s) partes de estas plantas eventualmente sean recuperadas como ecofactos dentro de contextos arqueológicos. En este punto es importante mencionar las dificultades relativas a la preservación diferencial de restos de plantas a través del tiempo y en particular los inconvenientes que al respecto se presentan en ambientes tropicales. Este paso de la investigación se considera fue de vital importancia para continuar con los siguientes, puesto que definió el universo de plantas a colectar para las colecciones de referencia.

Con el objetivo de optimizar el uso de las colecciones de referencia de plantas existentes en varias instituciones de Colombia, la estrategia metodológica incluye el establecimiento de contactos con otras instituciones e investigadores, entre los que se encuentran: Universidad Nacional, sede Medellin (carpoteca, xiloteca, herbario), Universidad Nacional, sede Bogotá (herbario, ICN, palinoteca, arqueobotánica), Universidad de Antioquia (herbario, palinoteca), Universidad Distrital, Bogotá (xiloteca), Universidad de Caldas, Manizales (herbario), Universidad de Amsterdam (palinoteca), Universidad de los Andes, Bogota (Museo de Historia Natural, Laboratorio de Arqueobotánica, Laboratorio de Palinología). Estos contactos han permitido contar con muestras de especimenes ya colectados y de información consignada en bases de datos, incluyendo archivos fotográficos que eventualmente formará parte de la información que contendrá la base de datos virtual que se construirá a partir de este proyecto.

Las colectas de materiales para las colecciones de referencia se realizarán con base en transectos previamente definidos y en colectas puntuales que complementen los primeros.

Uno de los objetivos de esta investigación es diseñar e implementar una base de datos consultable, con criterios de búsqueda cruzada, exclusivamente en inglés, amigable, con posibilidades de ampliarse constantemente y que incluya varios paleoindicadores o proxies. Hasta el momento se ha diseñado el esquema básico de esta base de datos, el cual será puesto a prueba en la parte final de este trabajo. La estructura de esta base de datos se muestra a continuación (Figura 2), e incluye la información taxonómica básica de los especímenes (familia, género, especie), información ecológica (hábito, hábitat/bioma, altitud, distribución, paleoindicador), y de usos con base en datos etnobotánicos (usos, parte usada, nombre común). La base de datos incluirá campos de búsqueda para cada uno de los proxies (palinomorfos, semillas, madera y fitolitos). En la figura 2, se muestran la estructura de la base de datos para describir palinomorfos. En la figura 3 se muestra un ejemplo concreto de información ecológica y de morfología polínica respectivamente para la especie *Rhizophora mangle.* Se espera que esta base de datos constituya una herramienta de investigación para todos los arqueólogos y paleoecólogos, especialmente interesados en el Neotrópico.

COMENTARIOS FINALES

Se espera que con este trabajo se establezcan las bases sólidas de un programa de investigación interdisciplinario a largo plazo, cuya sede es la Universidad de los Andes. También se espera contribuir a la creación de conocimiento nuevo, que resulte de la interacción y no de una sumatoria de conocimientos particulares. Así, este propósito se compaginará con la formación de profesionales e investigadores capaces de enfrentar el reto del trabajo en conjunto entre arqueobotánica y paleoecología; para lo cual se entrenarán estudiantes de pregrado y posgrado en diferentes técnicas y métodos de análisis aplicables al Neotrópico. Una consecuencia posible de este proceso de investigación será el fortalecimiento de la interacción entre ciencias sociales y ciencias naturales y la maximización de las potencialidades de investigadores en estas dos áreas.

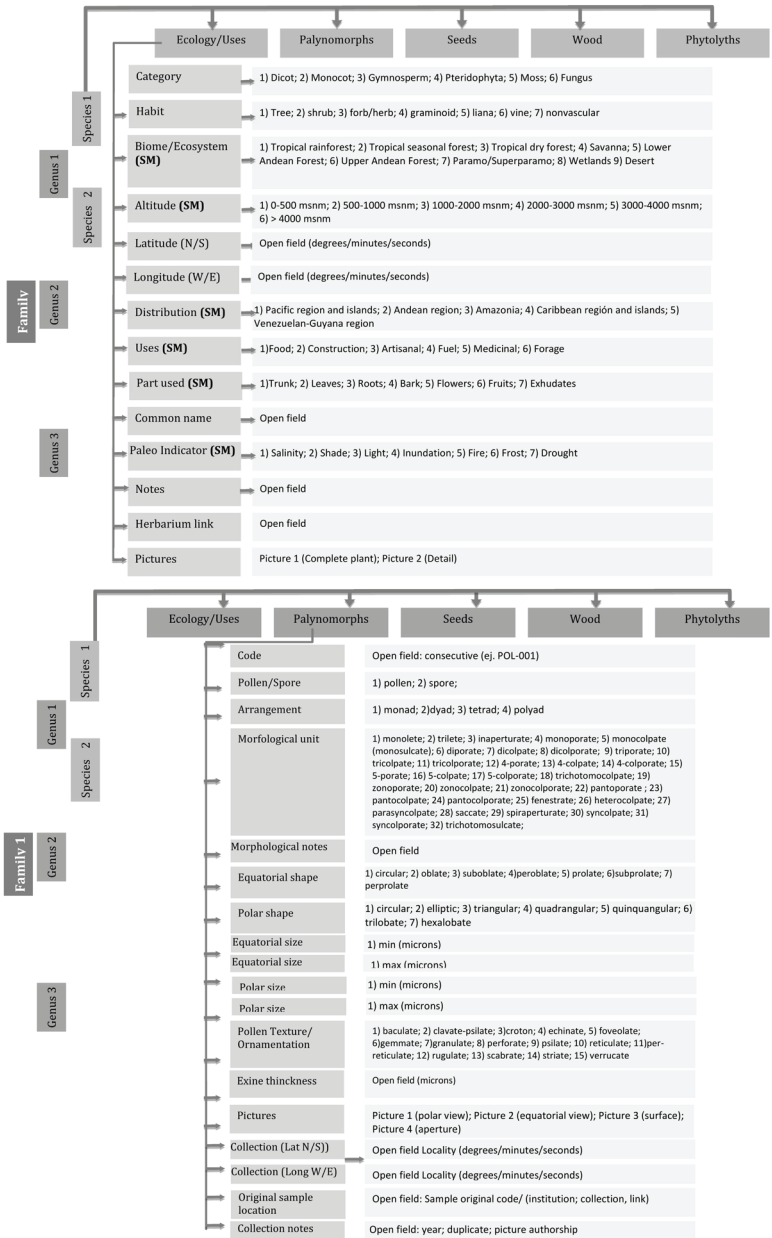


Figura 2. Esquema de la base de datos de colecciones de referencia para estudios de paleoecología. En la parte superior, el esquema de descriptores ecológicos y etnobotánicos. En la parte inferior, un ejemplo de uno de los proxies tenidos en cuenta para la base de datos (palinomorfos).

Taxonomy	Family	Rhizophoraceae
	Genus	*Rhizophora*
	Species	*mangle*

Ecology and uses	Category	1) Dicot
	Habit	1) Tree
	Biome/Ecosystem	8) Wetlands
	Altitude	1) 0-100 msnm
	Latitude (N/S)	09°47'00'' Lat N
	Longitude (W/E)	76°06´02´´ Long W
	Distribution	1) Pacific región and islands 4) Caribbean región and islands
	Uses	2) Construction; 4) Fuel
	Part used	1) Trunk; 4) Bark
	Common name	Mangle rojo
	Paleoindicator	1) Salinity; 4) inundation
	Notes	Viviparous species
	Consecutive herbarium	ANDES-02387
	Herbarium link	http://museo.uniandes.edu.co
	Picture 1	

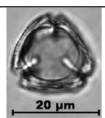
Pollen morphology	Code	POL-001
	Pollen/spore	1) pollen
	Arrangement	1) monad
	Morphological unit	2) zonocolporate
	Morphological notes	-
	Equatorial shape	5) prolate
	Polar shape	1) circular
	Equatorial size	Min: 15 um; Max:20 um
	Polar size	Min: 22 um; Max: 30 um
	Pollen texture/ Ornamentation	9) psilate
	Exine thickness	2,5 um
	Collection (Lat N/S)	09°47'00'' Lat N
	Collection (Long W/E)	76°06´02´´ Long W
	Original sample location	ANDES herbarium
	Collection notes	-
	Picture 1: polar view	
	Picture 2: equatorial view	

Figura 3. Ejemplo de la descripción taxonómica (parte superior), ecológica y etnobotánica (parte medial) y morfológica del polen (parte inferior) para la especie *Rhizophora mangle.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archila, S. 2005 *Arqueobotánica en la Amazonía colombiana. Un modelo etnográfico para el análisis de maderas carbonizadas.* Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Universidad de los Andes, CESO, Bogotá.

Archila, S. e I. Cavelier 2006 *Hornos, ollas y bosques. Transformación del paisaje por el uso de leña para producción cerámica artesanal en Ráquira, Boyacá.* Ponencia presentada al IV Congreso de Arqueología en Colombia, Pereira, Diciembre 2006 (Manuscrito).

Archila, S. y C. Langebaek 2011 *Dieta y uso de recursos vegetales de una población humana de hace 5000 años en los Andes Orientales de Colombia*. *El caso de Ubaté.*Proyecto presentado a la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de los Andes, Bogotá 2011 (Manuscrito).

Gentry, A.H. 1982 Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.

Herrera, L., M. Cardale de Schrimpff y S. Archila 2007 *Coronado, un cementerio de la cultura Malagana. Excavaciones iniciales.* Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá.

Langebaek, C. 2009 *Contribución al estudio de las sociedades prehispánicas en el sur de la sabana de Bogotá – Tibanica*, Soacha. Informe y estudio de prácticas mortuorias en Tibanica. Primeros pasos para una interpretación. Bogotá, 2009 (Manuscrito).

Olson, D. M, E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnutt, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W.Wettengel, P. Hedao, & K.R. Kassem. 2001Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51:933-938

Prentice, I.C., Guiot, J., Huntley, B., Jolly, D. & Cheddadi, R. 1996 Reconstructing biomes from paleoecological data: a general method and its application to European pollen data at 0 and 6 ka. *Climate Dynamics* 12: 185-194

Ranere, A. 2010 *The Role of the Middle Cauca River Valley, Colombia, in the Early Cultivation, Domestication and Dispersal of New World Crops.* NSF proyect Temple, 2010 (Manuscrito).

Whittaker, R. H. 1962 Classification of Natural Communities. *Botanical Review* 28: 1-239.

ELABORACIÓN DE UNA COLECCIÓN DE REFERENCIA DE CORTES HISTOLÓGICOS DE MADERAS NATIVAS DE TRES REGIONES ANDINAS: BUSCANDO EL ORIGEN DE LAS TABLETAS DEL COMPLEJO PSICOTRÓPICO DE SAN PEDRO DE ATACAMA

ELABORATION OF A REFERENCE COLLECTION OF WOOD HISTOLOGICAL SAMPLES OF THREE ANDEAN REGIONS: LOOKING FOR THE ORIGINS OF THE TABLETS OF THE PSYCHOTROPIC COMPLEX OF SAN PEDRO DE ATACAMA

Isabella Riquelme[1]

RESUMEN

Se realizó una colección de referencia de cortes histológicos de madera para conocer el origen geográfico de las materias primas de las tabletas de inhalación del complejo psicotrópico de San Pedro de Atacama. Esta colección requirió conocer las especies madereras nativas de tres regiones andinas: el noroeste argentino (NOA), el Norte Grande de Chile y gran parte de Bolivia. Estas especies, se ordenaron por ecorregiones en un mapa para detectar las áreas más lejanas de contacto entre las sociedades nodales e internodales como Tiwanaku, San Pedro de Atacama, el NOA, entre otras.

PALABRAS CLAVE: ecorregiones, tabletas de inhalación, colección de referencia

ABSTRACT

In this study was developed a reference collection of wooden histological samples to know the geographic origin of the raw materials of the inhalation tablets, part of the psychotropic complex of San Pedro de Atacama. This collection required to know the native species of three Andean regions: the northwestern Argentinean (NOA), the north of Chile, and much of Bolivia. These species, was ordered by eco-regions on a map to detect the more distant areas of contact between nodal and inter-nodal societies as Tiwanaku, San Pedro de Atacama, the NOA, among others.

KEY WORDS: eco-regions, inhalation tablets, reference collection

[1]Universidad Internacional SEK, Fraternidad 1714, Peñalolén, Santiago, Chile. isabellariquelmet@gmail.com

I. INTRODUCCION

El análisis de procedencia de las materias primas madereras explotadas para la elaboración de tabletas de inhalación del complejo psicotrópico de San Pedro de Atacama (SPA), requiere la complementariedad de diversos campos de las ciencias. Considerando el contexto de poblaciones altamente móviles, producto de los traslados caravaneros, que conectaron diversas y distantes zonas de los Andes Centro Sur en el período prehispánico, surge la dificultad de postular con exactitud un lugar geográfico de origen de las maderas utilizadas (Riquelme *et al.* 2011).

Investigaciones complementarias que han evaluado índices de densidad y aspectos dendrológicos, sugieren que las tabletas de inhalación habrían sido elaboradas con materias primas madereras de origen local y foráneo (Riquelme *et al.* 2011). Asimismo, estudios dendrológicos de la distancia entre anillos en tabletas del complejo psicotrópico, mediante técnicas de imagenología médica, indicaron que las distancias entre anillos no coinciden con los milímetros entre anillos de maderas del Norte Grande (Riquelme *et al.* 2011).

Por lo tanto, las tabletas de inhalación podrían haber sido elaboradas con materias primas de orígenes diversos. Esto concuerda con los movimientos caravaneros a largas distancias y los enclaves de intercambio con sus nodos e internodos. Los viajeros prehispánicos debieron recorrer extensos trayectos, no sólo en busca de bienes de subsistencia sino también lograban relaciones de intercambio y comunicación estratégica. Además, estos viajes permitían la búsqueda de las materias primas para elaboración de objetos distinguidos que se requerían para el mantenimiento del funcionamiento político y económico de las sociedades de los centros tiwanakotas, sampedrinos y los internodales (Núñez 2000, Janusek 2004, Núñez 2005, Whallon 2006).

Por ello, para corroborar estos supuestos, es imprescindible la identificación taxonómica de maderas de las tabletas del complejo psicotrópico de SPA, con el fin de postular una zona geográfica de origen de estos artefactos a partir de la relación taxonomía-hábitat.

II. ELABORACIÓN DE UNA COLECCIÓN DE REFERENCIA BAJO UNA PERSPECTIVA ECORREGIONAL

La colección de referencia de cortes histológicos de maderas provenientes del Noroeste Argentino (NOA), Norte Grande y Bolivia, junto a información de sus hábitats, proporcionaría una idea del panorama ecorregional de las áreas con las que estuvieron en contacto las comunidades prehispánicas de SPA. La información botánica de las especies madereras bolivianas, del Norte Grande y NOA, fue ordenada sobre la base de las unidades ecorregionales. Las ecorregiones son áreas extensas con un ensamblaje de comunidades naturales geográficamente distintivo, que comparte un gran número de especies

y características ambientales, donde ocurren los procesos ecológicos que mantienen la biodiversidad (Kapelle *et al*. 2007). De esta forma, se consideraron las divisiones ecorregionales de Bolivia, Argentina y Chile como base para concebir ambientes y posibles rutas con fronteras distintas a las actuales.

De esta organización de especies, se observó que muchas de ellas son compartidas por extensas áreas que transgreden las fronteras actuales. Esto sucede principalmente en Bolivia, que comparte características ecorregionales prácticamente con todos los países con los que limita, como ocurre con las selvas, yungas, puna, bosques amazónicos y chaqueños. Sin embargo, para efectos de esta investigación, este fenómeno es más relevante en zonas del NOA y el Sudeste boliviano, en donde destaca el área chaqueña con muchas especies compartidas. Esto también sucede en el área más occidental del NOA, cuya composición arbórea es posible encontrar también en el Norte Grande.

Algunas especies del Norte Grande, también se encuentran en el NOA y en Bolivia. Estas especies compartidas entre las tres regiones andinas consideradas en la colección de referencia, habitan en ecorregiones vecinas en el caso del NOA y el Norte Grande (ecorregiones desértica y altoandina). No ocurre lo mismo con las especies compartidas que habitan en la zona boliviana, ya que éstas crecen en zonas distantes a las poblaciones del NOA y el Norte Grande (Figura 1). Dada esta situación, en el caso de identificar una especie compartida en el análisis anatómico de maderas de tabletas de inhalación, sería necesario contar con análisis complementarios para establecer un punto geográfico de origen de la materia prima (Riquelme 2012).

Las bases para seleccionar las especies madereras en la elaboración de una colección de referencia de cortes histológicos, fueron las divisiones ecorregionales de la zona comprendida entre Bolivia, sudeste de Perú, NOA y Norte Grande (Figura 2). En el mapa de la Figura 2, las divisiones delimitadas por líneas punteadas, indican las ecorregiones que traspasan las fronteras y son posibles rutas prehispánicas de selección de especies como materias primas madereras. Para la elaboración de esta colección de referencia, se incorporaron dos ecorregiones que no forman parte de las zonas andinas anteriormente mencionadas (ecorregiones 1c de la Selva Misionera argentina, y 8 del Parque Mesopotámico argentino). Esto se debe a que en las ecorregiones periféricas 1c y 8, presentan especies madereras que también habitan en las ecorregiones 1, 2, 3, 4, y 5. De esta manera se evitó el descarte a priori de la posibilidad de un origen más distante que el previamente asumido de materias primas madereras para tabletas de inhalación

A partir de esta delimitación de ecorregiones representada en el mapa (Figura 2), fueron seleccionadas especies madereras para la posterior realización de cortes histológicos de referencia de las especies más representativas para el caso de estudio. Las especies escogidas para la colección de referencia corresponden a aquellas que por su abundancia, asequibilidad y aptitudes físico-mecánicas son aptas para el trabajo de talla de tabletas

de inhalación. Las especies consideradas fueron ordenadas por ecorregiones y centros nodo e internodo entre San Pedro de Atacama y Tiwanaku hacia el Horizonte Medio. Por lo tanto, los listados de especies comprenden el norte de Chile (Tabla 1), el NOA (Tabla 2), Bolivia (Tabla 3) y otras zonas andinas con especies compartidas (ecorregiones 1b, 1c, 3b, 3c, 5b y 8).

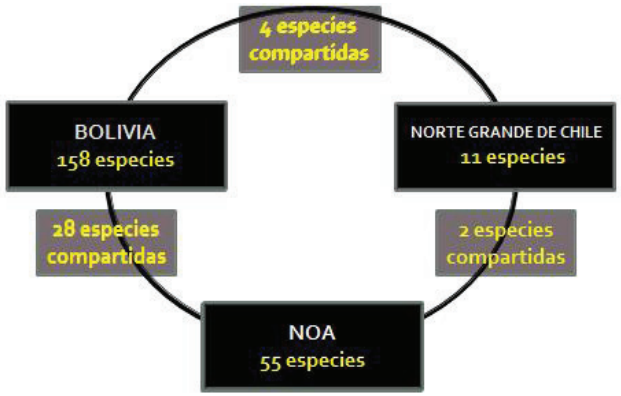


Figura 1. Esquema que muestra la cantidad de especies madereras nativas de Bolivia, el Norte Grande y el NOA, y las especies compartidas entre estas regiones (Riquelme et al. 2011).

El material de referencia resultante, permite deducir el origen de las maderas de las tabletas de inhalación del complejo psicotrópico de San Pedro de Atacama, a través del análisis de anatomía comparada entre las muestras de referencia y las arqueológicas. La figura 3 corresponde a un extracto de la colección lograda, la que muestra las características anatómicas diagnósticas de algunas especies seleccionadas para la xiloteca de referencia, cuya presencia, ausencia y arreglo de estructuras anatómicas, son notoriamente distintas.

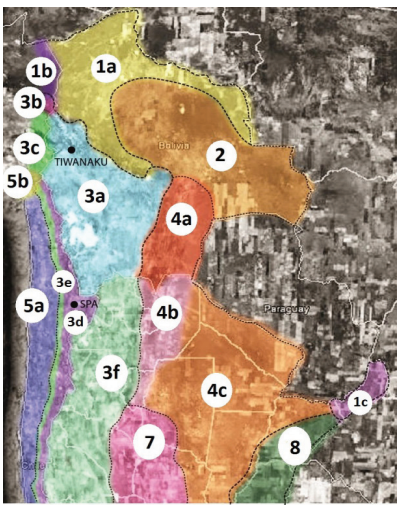


Figura 2. Mapa ecorregional de zonas andinas consideradas en la colección de referencia de cortes histológicos de maderas nativas (Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Earth. Riquelme 2012).

Simbología:

1. Ecorregión Selvática
    1. a Región Amazónica Boliviana
    1. b Región Amazónica Peruana
    1. c Selva Misionera Argentina
2. Ecorregión Brasileño-Paranense
3. Ecorregión Puneña
    3. a Región Andina Boliviana
    3. b Región de las Yungas Peruanas
    3. c Región Puneña Peruana
    3. d Región Puneña Chilena
    3. e Región de Tolar Chilena
    3. f Región Puneña y Desértica Argentina
4. Ecorregión Chaqueña
    4. a Región Chaqueña Boliviana

4. b Región de las Yungas Tucumano- Bolivianas Argentinas

4. c Región Chaqueña Argentina

5. Ecorregión Desértica
    5. a Región Desértica Chilena
    5. b Región Desértica Peruana

7. Ecorregión del Parque Pampeano Puntano Argentina
8. Ecorregión del Parque Mesopotámico Argentina

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Acacia caven	Mimosaceae	Espino
Caesalpina spinosa	Caesalpinaceae	Tara
Geoffroea decorticans	Fabaceae	Chañar
Haplorhus peruviana	Anacardiaceae	Carza
Maytenus boaria	Celastraceae	Maitén
Myrica pavonis	Myricaceae	Pacama
Polylepis tarapacana	Rosaceae	Queñoa
Polylepis rugulosa	Rosaceae	Queñoa
Prosopis alba	Mimosaceae	Algarrobo blanco
Prosopis chilensis	Mimosaceae	Algarrobo chileno
Prosopis flexuosa	Mimosaceae	Algarrobo
Prosopis tamarugo	Mimosaceae	Tamarugo
Schinus molle	Anacardiaceae	Pimiento
Schinus pearcei	Anacardiaceae	Pimiento
Schinus polygamus	Anacardiaceae	Huingán

Tabla 1. Especies madereras nativas del Norte Grande, consideradas para colección de referencia (Basado en la información de García y Ormazábal 2008).

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ECORREGIÓN
Acacia caven	Fabaceae	Churqui	Parque Chaqueño, Parque Mesopotamico
Amburana cearensis	Fabaceae	Palo trébol	Selva Tucumano-Boliviana
Anadenanthera colubrina	Mimosaceae	Curupaú	Parque Chaqueño
Apuleia leiocarpa	Fabaceae	Ibirá-peré	Selva Misionera
Geoffroea decortincas	Fabaceae	Chañar	Parque Chaqueño, Parque Pampeano-Puntano, Parque Mesopotámico
Jacaranda mimosifolia	Bignoniaceae	Tarco	Selva Tucumano-Boliviana
Juglans australis	Juglandaceae	Nogal	Selva Tucumano-Boliviana
Prosopis alba	Fabaceae	Algarrobo blanco	Parque Chaqueño
Schinus polygamus	Anacardiaceae	Molle	Parque Pampeano-Puntano, Parque Mesopotámico

Tabla 2. Especies madereras nativas consideradas para la colección de referencia de la zona del NOA, correpondientes a ecorregiones cercanas a SPA y Bolivia (a excepción de la Selva Misionera y el Parque Mesopotámicos (ecorregiones 1c y 8 respectivamente). (Basado en información de Tortorelli 2009).

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ECORREGIÓN Y N° EN MAPA
Acacia aroma	Fabaceae	Tusca	Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumana
Acacia visco	Fabaceae	Visco	Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumana
Alnus acuminata	Betulaceaae	Aliso	Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumana
Amburana cearensis	Fabaceae	Roble, Roble cerrejeira	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Anadenanthera colubrina	Mimosaceae	Curupaú, Cebil, Vilca	Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumana (limitando a Región Chaqueña)
Apuleia leiocarpa	Fabaceae	Cuta del Bajo, Paragua, Almendra	Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental)
Apuleia molaris	Fabaceae	Almendrillo amarillo	Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental)
Astronium graveolens	Anacardiaceae	Cuta roja, Muiracatiara	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Pantanal
Bactris gasipaes	Aceraceae	Chonta	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Brosimum guianense	Moraceae	Quechoo	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Calliandra stricta	Fabaceae	Caliandra	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Calophyllum brasiliensis	Guttiferae	Palo maria, Jacareuba	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos, Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental), Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Cariniana estrellensis	Lecythidaceae	Yesquero, Albarco	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos, Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Cariniana ianarensis	Lecythidaceae	Yesquero blanco	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos, Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Cavendishia bracteata	Ericaceae	Colmillo	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Cedrela odorata	Meliaceae	Cedro	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos, Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado, Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumana, Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado (limitando a Región Chaqueña (4): Provincia del Chaco Boreal)
Cedrelinga caetaniformis	Fabaceae	Mara macho	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Mapajo, Sumauna	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos

Centrolobium ochroxylum	Fabaceae	Huasicucho	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Centrolobium tomentosum	Fabaceae	Tejeyeque, Tarara, Huasicucho	Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental), Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Cinnamomum porphyria	Lauraceae	Laurel	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos, Región Andina: Provincia Boliviano-Tucumana
Clarisia racemosa	Moraceae	Urupi, Mururé, Hué-Hué	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Clethra cuneata	Clethraceae		Región Andina (3): Provincia Altiplánica, Región Andina (3): Provincia de la Puna Peruana
Dipteryx odorata	Fabaceae	Almendrillo	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Erisma uncinatum	Vochysiaceae	Cambará	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado, Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazónica Suroccidental), Región Brasileño-Paranense (2): Provincia de Beni, Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Geoffroea decorticans	Fabaceae	Chañar	Región Chaqueña (4): Provincia del Chaco Boreal
Hura crepitans	Euphorbiaceae	Ochoo, Assacu	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos, Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Jacaranda mimosifolia	Bignoniaceae	Jacarandá, Tarco	Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumna
Juglans australis	Juglandaceae	Nogal	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Juglans olanchana	Juglandaceae	Cedro negro	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Myrica pubescens	Myricaceae		Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Myroxylon balsamum	Fabaceae	Quina quina, Quina bálsamo	Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental), Región Brasileño-Paranense (2): Provincia de Beni, Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Ochroma pyramidale	Bombacaceae		Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Platymiscium ulei	Fabaceae	Tarara	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Schinus molle	Anacardiaceae	Pimiento	Región Andina (3): Provincia Boliviano-Tucumana

Schizolobium parahyba	Fabaceae	Serebo	Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental), Región Brasileño-Paranense (2): Provincia de Beni (área sur), Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Subconia sufrutice	Papaveraceae		Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Swietenia macrophylla	Meliaceae	Mara, Caoba	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Tabebuia impetiginosa	Bignoniaceae	Tajibo	Región Chaqueña (4): Provincia del Chaco Boreal, Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Pantanal
Tapirira guianensis	Anacardiaceae	Palo román, Mara macho	Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Tecoma garrocha	Bignoniaceae		Región Andina (3): Provincia Tucumano-Boliviana
Tecoma stans	Bignoniaceae		Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Terminalia amazonica	Combretaceae	Verdolago, Nargusta	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Pantanal, Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Tetragastris altissima	Burseraceae	Isigo, Maxicho	Región Amazónica (1): Provincia del Acre-Madre de Dios (Amazonía Suroccidental) (limitando a Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos)
Vallea stipularis	Eleaocarpaceae		Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos
Virola sebifera	Myristicaceae	Sangre de Toro, Virola, Tarara	Región Brasileño-Paranense (2): Provincia del Cerrado
Vismia atomentosa	Clusiaceae		Región Andina (3): Provincia de los Yungas Peruano-Bolivianos

Tabla 3. Especies madereras nativas de Bolivia, correspondientes a ecorregiones cercanas a SPA y el NOA, consideradas para la colección de referencia (Basado en información Cárdenas 1941, Navarro y Maldonado 2002 e Ibish y Mérida 2003).

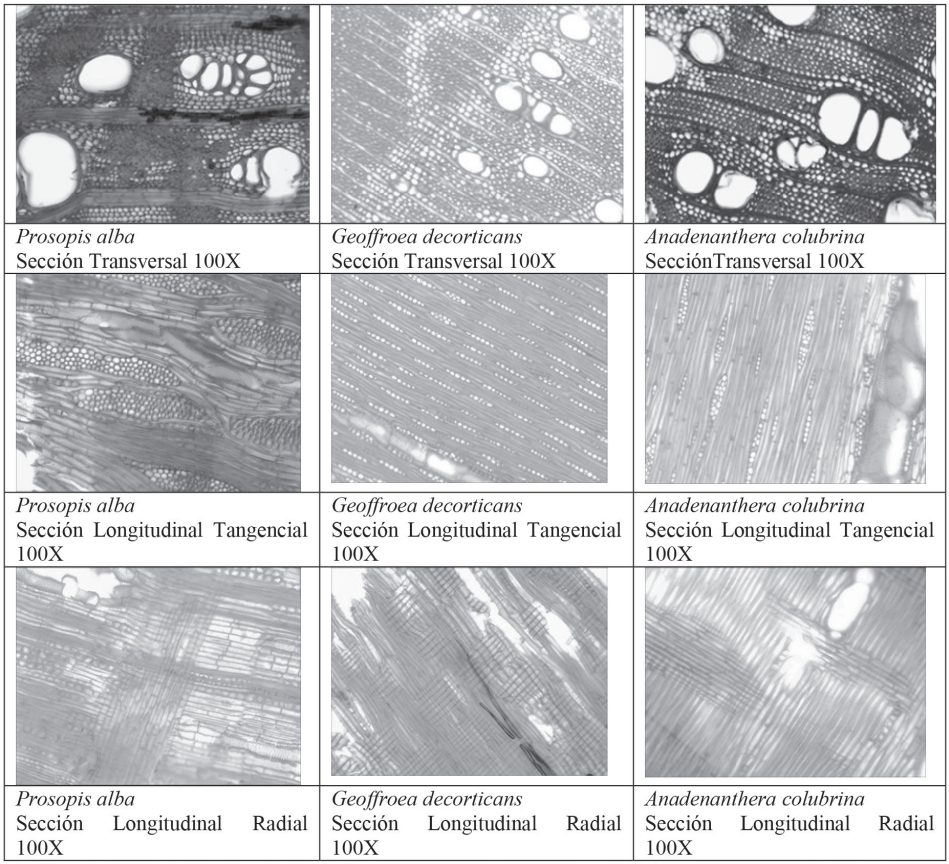


Figura 3. Imágenes de la colección de referencia, que contrastan las características de las estructuras anatómicas de *Prosopis alba, Geoffroea decorativas* y *Anadenanthera colubrina*, en las secciones transversales, longitudinal radial y longitudinal tangencial. Aumento de 100X (Riquelme *et al*. 2011).

III. APLICACIÓN DE LA COLECCIÓN DE REFERENCIA EN EL CASO ARQUEOLÓGICO

El resultado de la elaboración de la colección de referencia de cortes histológicos de maderas nativas provenientes de tres regiones andinas, bajo una perspectiva ecológica y arqueológica, tuvo como objetivo establecer relaciones entre las áreas geográficas de contacto prehispánico a modo de nodos e internodos con las comunidades de San Pedro de Atacama (en este caso: el NOA, Norte Grande y Bolivia), además de considerar la diversidad y abundancia de especies maderables que pudieron haber formado parte de las materias primas para la elaboración de tabletas del complejo psicotrópico de SPA.

El estudio ecorregional a través del cual se sumó la perspectiva ecológica a la investigación arqueológica, difiere de otros estudios conocidos sobre poblaciones vegetales por áreas fitogeográficas. Las principales diferencias se asocian al objetivo de los catastros y caracterizaciones de áreas fitogeográficas, ya que comúnmente éstos incluyen un amplio espectro de especies vegetales, y que en algunos casos estos registros de especies se acotan a áreas políticamente delimitadas (p. e. los trabajos del naturalista Martín Cárdenas (1941), los investigadores Ibish y Mérida (2003) y Navarro y Maldonado (2002) sobre la flora de Bolivia; Cabrera (1971), Cabrera y Willink (1973) y Tortorelli (2009) para la flora de Argentina y latinoamericana; Luebert y Pliscoff (2006) para la flora chilena, así como muchos otros que han llevado a cabo estudios de composición florística de una región.

De esta manera, la perspectiva ecorregional para la elaboración de una colección de referencia de cortes histológicos de especies madereras contribuye a la investigación arqueológica. Principalmente, debido a que agiliza la identificación taxonómica de muestras de madera arqueológicas al momento del análisis de anatomía comparada, al reducir el universo de posibilidades de especies a la que podría corresponder una muestra arqueológica, acotándose fitogeográficamente. Además, esta manera de elaborar colecciones de referencia de dicha naturaleza, aporta al estudio arqueológico de procedencia de las materias primas identificadas, ya que establece una relación directa entre puntos de relación entre comunidades prehispánicas (como en el caso de los nodos e internodos de contacto entre SPA y Tiwanaku), y la ubicación geográfica de las poblaciones de especies madereras de acuerdo a tipos de hábitat donde crecen (en este caso, según unidades ecorregionales).

Los datos ecológicos utilizados para la elaboración del mapa y el registro de especies madereras andinas, se basaron en estudios anteriores de gran parte de los investigadores y naturalistas mencionados. Se decidió trabajar con unidades ecorregionales y regionales, no considerando unidades menores, debido a la alta coincidencia de especies entre unidades menores. La selección de especies a considerar, se basó principalmente en las características de aptitud para el trabajo en madera, por lo que se descartaron especies herbáceas y organismos menores, así como también aquellos árboles y arbustos cuyas maderas no son maderables, tomando en cuenta las características físico-mecánicas y las dimensiones del madero necesarias para el trabajo prehispánico de talla.

El mapa ecorregional (Figura 2) muestra la composición vegetal del área andina, donde las fronteras políticas muchas veces no coinciden con los cambios de composición vegetal que dan origen a una nueva ecorregión. Por esta razón, en el catastro de especies nativas madereras de este estudio, se mencionan algunas especies compartidas entre Bolivia, Argentina (el NOA) y Chile (Norte Grande). Es decir, las principales especies en común (como las de los géneros *Prosopis y Geoffroea*) corresponden a aquellas que crecen en una ecorregión que abarca más de un país, o bien, que crece en regiones de una

ecorregión mayor, como se detalla en la leyenda del mapa (Figura 2).

La existencia de especies compartidas, constituye un problema al momento de establecer la relación entre la identificación taxonómica y el área geográfica en el que crece naturalmente dicha especie. Esto sucede debido a que en la colección de referencia no siempre se detectan diferencias en las estructuras anatómicas, ya sea en la presencia, ausencia o arreglo de rasgos diagnósticos, que sean atribuibles a factores ambientales. Se suma a los desafíos de distinguir anatómicamente la procedencia geográfica de individuos de la misma especie, la frecuencia en que se observan diferencias en los rasgos anatómicos diagnósticos que corresponden a variaciones asociadas a las distintas etapas de madurez de un individuo, como en el caso del aumento o disminución del tamaño de elementos de vaso. Muy posiblemente, existen variaciones anatómicas entre individuos de la misma especie que han crecido en áreas geográficamente distantes, pero éstas no han sido detectadas al momento de elaborar la colección de referencia, como tampoco han sido visibles en el análisis de anatomía comparada.

De esta manera, las principales limitaciones de la aplicación de esta metodología de análisis arqueológico de maderas por anatomía comparada mediante una perspectiva ecorregional, radica en las dificultades de detectar la procedencia geográfica de una especie maderera que habita en más de una ecorregión, o en una unidad ecorregional muy extensa. También existe la limitación del campo de visibilidad de las muestras arqueológicas extraídas. Gran parte de ellas, para resguardar la integridad de las piezas, presentan mínimas intervenciones para la extracción de muestras, lo que lleva a contar con un campo visual muy disminuido de cada sección anatómica, el que sin embargo, permite la identificación taxonómica cuando se observan los caracteres diagnósticos, pero que impide la detección de diferencias intraespecíficas.

En la elaboración de la colección de referencia, debido a que este estudio abarcó la mayor parte del muy biodiverso territorio boliviano, las numerosas especies madereras nativas de Bolivia que figuran en la tabla 3, debieron ser nuevamente evaluadas según criterios de representatividad: abundancia, asequibilidad y aptitudes físico-mecánicas para el trabajo prehispánico de talla. Este procedimiento se realizó a través del estudio de las características anteriormente mencionadas de cada una de las especies representadas en la tabla 3, entre las que se seleccionaron aquellos taxa que se caracterizan por cumplir con todos los criterios de representatividad de manera destacada (p. e. las especies madereras más utilizadas para trabajos de talla, las especies más fáciles de encontrar, etc.). Una vez reducido el número total de especies madereras bolivianas a incluir en la colección de referencia, de modo que resultara viable el trabajo de elaboración de cortes histológicos y su tratamiento de laboratorio, digitalización y descripción, se procedió a preparar las muestras en laboratorio.

Las muestras histológicas de maderas nativas de las tres áreas andinas consideradas en

este estudio, se obtuvieron de acuerdo al mismo protocolo de extracción y tratamiento de las muestras arqueológicas (Riquelme 2012). Éste consistió en la extracción manual de finas láminas de 20x20 mm de alto y ancho, y 20 micrones de grosor de cada sección anatómica (secciones transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial). Estas láminas pasaron por una serie de sustancias químicas decolorantes, hidratantes y tintóreas, para su posterior fijación (Riquelme *et al.* 2011, Riquelme 2012).

IV. COMENTARIOS FINALES

En conclusión, la decisión de considerar el área representada en el mapa ecorregional (Figura 2) de regiones andinas pertenecientes a Argentina, Bolivia y Chile, correspondientes a los nodos e internodos de relaciones de intercambio como el NOA, Tiwanaku y SPA respectivamente, desde una perspectiva ecológica y arqueológica, contribuye a la investigación contextualizando el material de referencia en relación a la posibilidad de la existencia de tabletas de inhalación elaboradas con maderas de regiones distintas a SPA, tomando en cuenta el intenso traslado de bienes, materias primas y comunidades humanas prehispánicas, altamente móviles hacia el Horizonte Medio (750-1000 d. C.) en SPA (Berenguer 1986, Torres 1986, Angelo y Capriles 2000, Uribe 2002, Torres-Rouff *et al*. 2005, Riquelme 2012), cuyos movimientos suponen viajes más allá del ambiente en que las comunidades se encontraban habituadas.

Los criterios de selección de especies a representar en la colección de referencia de cortes histológicos de maderas, centrados en la aptitud físico-mecánica y la representatividad en cuanto a abundancia y asequibilidad, finalmente fueron asertivos. Esto se comprobó luego del análisis de anatomía comparada de muestras de madera de tabletas de inhalación de SPA, que se detalla en otros trabajos del autor (Riquelme 2012), donde se observó que la gran mayoría de las especies identificadas se encuentran representadas en la colección de referencia. Esto llevó a concluir que aunque la cantidad de tabletas de inhalación muestreadas fue baja y no estadística, los resultados sugieren el uso prehispánico de especies abundantes, asequibles y aptas para el trabajo de talla, provenientes de las tres zonas andinas consideradas en este estudio (Riquelme 2012).

Los resultados de la identificación taxonómica también permiten afirmar que aunque se obtengan pequeñas muestras de cada sección anatómicas en maderas arqueológicas, habrá un porcentaje importante de resultados positivos en el proceso de identificación taxonómica mediante el análisis de anatomía comparada, contando con el material de referencia realizado con la misma metodología de extracción y tratamiento de muestras, a partir de maderas actuales en buen estado. Esto se debe esencialmente a la idónea representatividad del campo visual de algunas extracciones, la unicidad y visibilidad de rasgos anatómicos diagnósticos poco comunes o muy característicos de un reducido número de especies; o bien gracias al trabajo con tabletas en mal estado de conservación, las que permitieron extracciones aptas para el análisis de anatomía comparada para

identificación taxonómica. No obstante, el estudio anatómico de maderas de tabletas de inhalación también contó con muestras con las que fue imposible realizar identificaciones taxonómicas, principalmente debido a su reducido tamaño y mal estado de preservación de la estructura interna de la madera.

En cuanto a la dificultad de distinguir procedencia geográfica de especies madereras arqueológicas de hábitat compartido, aunque el análisis de anatomía comparada pueda permitir la detección de rasgos propios de un individuo que creció en una determinada región, considerando las expresiones en el tejido de las características ambientales del lugar donde creció dicho individuo, para el caso de muestras arqueológicas de tamaños muy reducidos, sería necesario contar a futuro con análisis complementarios, incluyendo muestras histológicas de individuos de especies madereras de hábitat compartido de cada región.

Agradecimientos
Este estudio se enmarca en el proyecto FONDECYT Anillo ACT-96, al que agradezco por proporcionar materiales y fragmentos de maderas de las regiones andinas consideradas para la colección de referencia. Agradezco también el apoyo de Andrea Seelenfreund y Hermann Niemeyer, así como a Carolina Belmar y Verónica Lema por la oportunidad de mostrar este trabajo en el Taller “Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angelo, D. y J. M. Capriles 2000 La importancia de las plantas psicotrópicas para la economía de intercambio y relaciones de interacción en el altiplano sur andino. *Complutum* 11:275-284.

Berenguer, J. 1986 Relaciones iconográficas de larga distancia en Los Andes: nuevos ejemplos para un viejo problema. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 1:55-78.

Cabrera, A. 1971 Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 1-2 (14):1-50.

Cabrera, A. y A. Willink 1973 *Biogeografía de América Latina*. Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA) 13.

Cárdenas, M. 1941 *Contribuciones a la flora de Bolivia*. Universidad Autónoma Simón Bolívar. Cochabamba, Bolivia.

García, N. y C. Ormazába. 2008 *Árboles nativos de Chile*. Enersis, Santiago.

Ibish, P. L. y G. Mérida 2003 *Biodiversidad: La riqueza de Bolivia.* Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz.

Janusek, J. 2004 Craft and local power: embedded specialization in Tiwanaku cities. *Latin American Antiquity* 10 (2):107-131.

Kapelle, M., S. Keel, R. Esselman, J. Rieger, A. Martin 2007 *Investigación y pubicación de lecciones aprendidas sobre estándares para la planificación ecorregional*, editado por G. Fernández, pp.1-18 . Infoterra Editores S.A., San José.

Luebert, F. y P. Pliscoff 2006 Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Universitaria, Santiago.

Navarro, G. y M. Maldonado 2002 *Geografía ecológica de Bolivia.* Centro de Ecología Simón I. Patiño, Cochabamba.

Núñez, P. 2000 *El Poder en las comunidades prehispanas del norte de Chile*. Universidad de Antofagasta, Dirección de Extensión y Comunicaciones, Antofagasta.

Núñez, L. 2005 La naturaleza de la expansión aldeana durante el Formativo tardío en a cuenca de Atacama. Chungara 37 (2):165-193.

Riquelme, I., F. Gili, P. Cantillana, A. Missene, V. Zapata, A. Torres, C. Fernández y H. Niemeyer 2011 Proveniencia de la madera de tabletas inhalatorias prehispánicas de los oasis de San Pedro de Atacama. En: *Libro de resúmenes de las Actas del III Congreso Latinoamericano de Arqueometría*, Tomo I: 64-65. Arica.

Riquelme, I. 2012 *Tabletas del complejo psicotrópico de San Pedro de Atacama: Nuevas perspectivas de interacción humana desde el análisis de anatomía de la madera.* Tesis para optar al grado de Arqueólogo. Universidad Internacional SEK.

Torres, C. 1986 Tabletas para alucinógenos en Sudamérica: tipología, distribución y rutas de difusión. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 1:37-53.

Torres-Rouff, C., M. A. Costa-Junqueira y A. Llagostera 2005 Violence in times of change: the Late Intermediate Period in San Pedro de Atacama. *Chungara* 37(1):75-83.

Tortorelli, L. 2009 *Maderas y bosques argentinos.* Gráfica Editora, Buenos Aires.

Uribe, M. 2002 Sobre alfarería, cementerios, fases y procesos durante la prehistoria tardía del desierto de Atacama (800-1600 d. C.). *Estudios Atacameños* 22:7-31.

Whallon, R. 2006 Social networks and information: Non-"utilitarian" mobility among hunter-gatherers. *Journal of Anthropological Archaeology* 25:259-270.

COLECCIÓN DE REFERENCIA DE ELEMENTOS HISTOLÓGICOS PARA ESTUDIOS DE MICRORRESTOS VEGETALES: ESPECIES PSICOACTIVAS Y AROMÁTICAS DE LOS ANDES CENTRO-SUR

REFERENCE COLLECTION OF HISTOLOGICAL ELEMENTS FOR A MICROREMAIN PLANT STUDY: PSICOACTIVE AND AROMATIC SPECIES OF THE SOUTH-CENTRAL ANDES

Ximena Albornoz A.[1]

RESUMEN

Ante la necesidad de identificar microrrestos vegetales en residuos contenidos en artefactos asociados al uso de plantas psicoactivas y/o aromáticas, se confeccionó una colección de referencia de elementos histológicos de especies descritas en la literatura de los Andes Centro-Sur. Se utilizó dry ashing como técnica de recuperación en veinte especies, intentando incluir la mayor cantidad de partes anatómicas, y en algunos casos, distintas procedencias. Se identificaron ciertos elementos diagnósticos como gránulos de almidón *(Acacia visco, Cestrum parqui* y *Gomortega keule*), silicofitolitos *(Erythroxylum coca, Nicotiana acuminata* y *Trichocereus pachanoi)* y fragmentos de tejido epidérmico *(Aristotelia chilensis, Coriaria ruscifolia, Latua pubiflora* y *Peumus boldo)*, además de elementos redundantes y de baja diagnosis como calcifitolitos. Por último, se discute la importancia de considerar en la realización de una colección de referencia, la producción de elementos según las condiciones ambientales y la preservación de los mismos en dependencia del protocolo utilizado.

PALABRAS CLAVES: Colección histológica, especies psicoactivas y aromáticas.

ABSTRACT

Do to the necessity of identifying vegetal micro-remains in residues found in artifacts associated with the use of psychoactive and/or aromatic plants, a reference collection, of histological elements of species described in the South-Central Andes literature, was created. Dry ashing recovery techniques were used in twenty species, and efforts were made to include the most anatomical parts, and in some cases, varying origins. Certain diagnostic elements, like starch granules, were identified *(Acacia visco, Cestrum parqui* and *Gomortega keule)* opal silica phytoliths *(Erythroxylum coca, Nicotiana acuminata* and *Trichocereus pachanoi)* and fragments of epidermic tissues *(Aristotelia chilensis, Coriaria ruscifolia, Latua pubiflora* y *Peumus boldo)* together with redundant and low diagnosis elements such as calcium phytoliths.

[1] ximena.albornoz@gmail.com. Laboratorio de Química Ecológica, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Proyecto Anillo ACT-96 y Proyecto FONDECYT 1121097.

Lastly, the argument is made for considering the importance of the production of elements, according to the environmental conditions, and the preservations of these depending of the used protocol, in the making of a reference collection.

KEYWORDS: Histological collection, psychoactive and aromatic species.

I. INTRODUCCIÓN

Se presentan los resultados obtenidos en la confección de una colección de referencia de elementos histológicos, que corresponden a especies de plantas provenientes de los Andes Centro-Sur, con propiedades psicoactivas y/o aromáticas. Su elaboración permitió caracterizar los elementos diagnósticos, que eventualmente, pueden ser comparados con microvestigios procedentes de residuos contenidos en material arqueológico. Se incluyen especies de un amplio rango de procedencias, entendiendo que en las decisiones culturales del pasado, los individuos pudieron incorporar a sus prácticas especímenes de diferentes latitudes obtenidos a través de distintos mecanismos.

Se seleccionó un conjunto de especies (n=20), descritas en la literatura etnobotánica, botánica y etnohistórica de los Andes Centro-Sur, tanto por sus propiedades estimulantes como aromáticas. Los taxones y sus partes anatómicas fueron sometidos a un proceso de recuperación de elementos histológicos denominado dry ashing (incineración seca) (Parr *et al.* 2010). Este procedimiento consta de una serie de etapas de trabajo en laboratorio, que finalmente, permiten obtener muestras limpias para su observación al microscopio. Es necesario mencionar el carácter preliminar de este estudio, ya que posteriormente, se aplicará otro método de recuperación a través de raspado directo, con el fin de comparar la preservación de elementos histológicos en cada protocolo.

Se sistematizó la información obtenida para cada parte anatómica de los taxones estudiados (p.e. hoja, flor, tallo, raíz, semilla, cápsula, fruto), dando como resultado diferentes morfotipos, los que fueron identificados, descritos, medidos y fotografiados. Se interpretaron los conjuntos reconociendo: gránulos de almidón, silicofitolitos, calcifitolitos y fragmentos de tejido (orgánico y silicificado). Por último, se discutió la producción y preservación diferencial de elementos histológicos, contemplando las condiciones ambientales en que se desarrollaron las especies, y la incidencia del procedimiento de extracción.

II. ANTECEDENTES

El uso de especies vegetales con propiedades psicoactivas en los Andes Centro-Sur es y ha sido una práctica ampliamente difundida. Registrada en distintos casos etnográficos, cuenta además con evidencias arqueológicas y referencias etnohistóricas que indican un uso extensivo en la región. Dentro de esta gran diversidad geográfica y cultural, pode-

mos identificar ciertas especies que fueron utilizadas dentro de un conocimiento generado en miles de años.

Existe una serie de investigaciones que describen las principales especies utilizadas en Sudamérica, en su mayoría desarrolladas desde la botánica, etnobotánica y química (Schultes 1970; Schultes y Hofmann 1980, 1982; de Smet 1985; Ott 1993; Torres y Repke 1996; Torres 2001; Llamazares y Martínez 2004; Kvist y Moraes 2006). Ellas se refieren a una gran variedad de géneros con distribuciones geográficas específicas, de los cuales haremos referencia solamente a los que se encuentran en los Andes Centro-Sur.

La identificación de este tipo de plantas en contextos arqueológicos se ha realizado a partir del estudio de residuos contenidos en artefactos, restos arqueobotánicos y representaciones iconográficas (Torres 2001). Específicamente, los estudios arqueobotánicos han identificado diferentes taxones vegetales, tanto a una escala macro como micro.

Las investigaciones desarrolladas en el Noroeste argentino sobre residuos adheridos en artefactos (pipas y alfarería), han identificado microrrestos de *Anadenanthera colubrina var. cebil, Erythroxylum coca var. coca, Nicotiana sp., Aloysia citriodora* e *Ilex sp.* (Pochettino et al. 1999; Pochettino y Capparelli 2006-2009). En Chile, específicamente en el Norte Grande, se identificaron microrrestos de *Anadenanthera colubrina var. cebil* en morteros (McRostie 2010), y macrorrestos compuestos por semillas de *Anadenanthera sp.* en estratigrafía (Agüero *et al.* 2006; Uribe 2006; Belmar y Quiroz 2008).

En el Norte Semiárido se registraron microfósiles de *Nicotiana sp.* y Arecaceae en residuos contenidos en una pipa (Belmar 2010). Más al sur, en la Zona Central, se han encontrando semillas carbonizadas de *Nicotiana* sp. en estratigrafía (Planella *et al.* 2005), también semillas carbonizadas de *Datura stramonium* contenidas en vasijas cerámicas (Planella et al. 2010). Además se han documentado microrrestos compuestos por gránulos de almidón similares a los de *Nicotiana sp.* y *Solanaceae sp.* en residuos adheridos en pipas provenientes de las Zonas Central y Sur (Planella et al. 2012).

En cuanto las colecciones de referencia de elementos histológicos publicadas, podemos encontrar el trabajo de Korstanje y Babot (2007), donde se exponen imágenes y características para *Anadenanthera colubrina var. cebil* (silicofitolitos, gránulos de almidón simples y compuestos), *Erythroxylum coca var.* coca (gránulos de almidón y oxalatos de calcio), *Nicotiana tabacum* (gránulos de almidón) y *Acacia visco* (gránulos de almidón). Para este último taxón se han documentado cristales poliédricos en la cáscara de la vaina, y en la semilla, silicofitolitos en forma de plaquetas transparentes con textura granulosa y bordes rectos (Babot 2009).

También encontramos material de referencia histológico en la publicación de Pochettino y Capparelli (2006-2009), comparado con material arqueológico bajo microscopio

de barrido electrónico. Se muestran imágenes para *Anadenanthera colubrina var. cebil*, (cubierta seminal externa de la semilla), *Erythroxylum coca var. coca* (epidermis de la cara inferior, cristales cúbicos y gránulos de almidón), *Nicotiana sp.* (estomas y tricomas en hoja), *Aloysia citriodora* (pelos adpresos y epidermis festoneada) e *Ilex sp.* (epidermis con estomas hundidos y cutícula estriada con un patrón concéntrico al contorno circular de los estomas.

En cuanto a las referencias que indican la utilización de otras especies empleadas por sus cualidades aromatizantes, suavizantes o bien sustitutivas (Andreoni 2010), encontramos la mención de Serrano (1934) para los mapuche donde se expresa que "se fumaba antes de la introducción del tabaco hojas de la papa silvestre, del molle, la planta del maqui, la pitra…La madera del maqui la desmenuzan hoy y la mezclan al tabaco para aromatizarlo" (Serrano 1934: 416-418.)

III. METODOLOGÍA

La confección de una colección de referencia constituye una cuestión crucial en la identificación mediante microscopia analítica (Pochettino y Capparelli 2006-2009), así como la descripción completa de los métodos y la presentación de datos brutos que permitan a otros investigadores evaluar, contrastar y comparar dichos datos. Además, en la etapa de identificación se deben contemplar las clasificaciones etnobiológicas y principalmente las nomenclaturas biológicas; en estas últimas, el nivel de asignación taxonómica para determinar una especie resulta muy complejo, y por lo general, quedan a nivel de género o familia (Pochettino y Capparelli 2006-2009).

El material de referencia debe ser seleccionado en relación a las posibles especies a comparar con el material arqueológico, recopilando información etnobotánica y etnohistórica. La muestra puede compararse con material actual o proveniente de herbarios, a su vez debe ser lo suficientemente representativa como para reflejar la variabilidad que puede existir dentro del mismo taxón, así como con otros similares (Pochettino y Capparelli 2006-2009). También es importante que el material de referencia sea sometido a los mismos procesos que el arqueológico con el fin de reproducir las mismas condiciones en ambas muestras (Pochettino y Capparelli 2006-2009).

Por último Pochettino y Capparelli (2006-2009), enfatizan que la sistematización de los caracteres diagnósticos encontrados en ambos materiales, deben ser minuciosamente descritas y registradas gráficamente. La publicación de los mismos, así como el material arqueológico identificado y las colecciones de referencia, constituyen un material de comparación para futuras investigaciones relacionadas con el tema (Pochettino y Capparelli 2006-2009).

En cuanto a nuestro trabajo, en una primera etapa se realizó una selección de las espe-

cies, a partir de referencias etnobotánicas, etnohistóricas y arqueológicas que indican el uso de ciertas plantas, tanto por sus cualidades psicoactivas como aromáticas. Las especies aquí investigadas (n=20) poseen un amplio rango de procedencias (Tabla 1). Se reunieron los taxones desde herbarios y colectas, conservando una muestra representativa de cada parte anatómica, para aplicar en un futuro, otro método de extracción (muestreo directo).

Para éste primer acercamiento, se definió como técnica de recuperación de elementos histológicos, la técnica dry ashing descrita por Parr et al. (2001). La incineración seca permite separar los fitolitos de la materia orgánica que es eliminada; además, la utilización posterior de solventes (ácido clorhídrico y peróxido de hidrógeno) permiten obtener un conjunto de fitolitos limpio, facilitando el análisis morfométrico (Parr *et al.* 2001). Lamentablemente este procedimiento no es el más idóneo para la recuperación de gránulos de almidón y otros elementos orgánicos, pero constituye un primer acercamiento para material de referencia, y como se ha señalado anteriormente es una primera etapa de un trabajo que busca comparar la incidencia de ambos métodos.

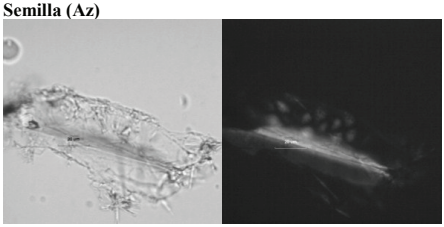
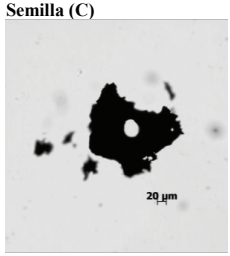
De acuerdo a lo señalado por los autores, todas las muestras fueron lavadas con agua destilada y luego secadas a temperatura ambiente. Una vez secas, se trituraron en un mortero, pesaron y depositaron en sobres de papel aluminio, para incinéralas en una mufla a 500°C durante 6 horas. La ceniza resultante se colocó en tubos Falcon de 15 ml., agregando 10 ml. de ácido clorhídrico (HCL) al 10%. Las muestras se agitaron y centrifugaron a 3.500 r.p.m. durante 5 minutos. Posteriormente, se retiró el sobrenadante y agregó agua destilada, se agitaron y centrifugaron a 3.500 r.p.m. durante 5 minutos. Luego, se retiró el sobrenadante y añadió 10 ml. de peróxido de hidrógeno (H2O2) al 15%, se agitaron y centrifugaron (3.500 r.p.m. durante 5 minutos). Después se retiró el sobrenadante y agregó agua destilada, se agitaron y centrifugaron (3.500 r.p.m. durante 5 minutos). Finalmente se repitió este último paso.

A continuación, se realizó el montaje de las muestras para su observación al microscopio sobre un portaobjeto con una gota de glicerina y sellándolas con un cubreobjeto y esmalte de uñas.

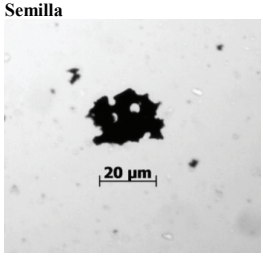
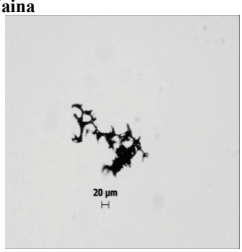
Especie	Familia	Nombre común	Procedencia
Acacia visco	Fabaceae	*Vilca, Falsa Vilca, Visco, Visca, Viscote, Yapan, Jarka, Aromo de Castilla*	Recolectada en Coquimbo (C) y Azapa (Az), Chile.
Anadenanthera colubrina	Fabaceae	*Cebil, Vilca, Huilca, Hatax, Jataj*	Recolectada en Salta, Argentina.
Aristotelia chilensis	Elaeocarpaceae	*Maqui, Koelon, Maquei, Clon, Queldron*	Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile.
Brugmansia candida	Solanaceae	*Floripondio, Toé, Borrachero, Huacacachu, Huanto, Malcoa, Tonga*	Recolectada en Vicuña, Chile.
Cestrum parqui	Solanaceae	*Palqui, Parqui, Palque, Huevil, Hediondilla*	Recolectada en Salamanca, Chile.
Coriaria ruscifolia	Coriariaceae	*Dewü, Deu, Deulawen, Huique, Matarratones*	Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile.
Datura ferox	Solanaceae	*Chamico, Chamicu, Miaya, Miaia, Miyaya, Miyaye, Miyaiya, Higuera loca, Estramonio, Hierba Inca, Manzana del diablo, Papa espinosa*	Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He), recolectada en Chada (Chd) y Calera de Tango (C.T.), Chile.
Datura stramonium	Solanaceae	*Chamico, Chamicu, Miaya, Miaia, Miyaya, Miyaye, Miyaiya, Higuera loca, Estramonio, Hierba Inca, Manzana del diablo, Papa espinosa*	Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He) y recolectada en Champa (Chp), Chile.
Desfontainia spinosa	Desfontainiaceae	*Taique, Michay, Chapico, Trautrau, Michay blanco*	Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He) y recolectada en Angachilla (A), Chile.
Erythroxylum coca	Erytroxilaceae	*Coca, Koka*	Adquirida en el comercio.
Gomortega keule	Gomortegaceae	*Queule, Keule, Walwal*	Recolectada en Los Queules, Chile.
Latua pubiflora	Solanaceae	*Latue, Latúe, Latua, Palo mato, Árbol de los brujos, Juan latue, Miaye*	Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He) y recolectada en Angachilla (A), Chile.
Lobelia excelsa	Campanulaceae	*Tabaco del diablo, Trupa, Tropa, Tupa*	Recolectada en Ocoa, Chile.
Lobelia polyphylla	Campanulaceae	*Tabaco del diablo, Trupa, Tropa, Tupa*	Recolectada en Ocoa, Chile.
Lobelia tupa	Campanulaceae	*Tabaco del diablo, Trupa, Tropa, Tupa*	Recolectada en Ocoa, Chile.
Nicotiana acuminata	Solanaceae	*Tabaco, Tabaco silvestre, Sairi*	Recolectada en río Azufre, Chile.
Nicotiana miersii	Solanaceae	*Tabaco, Tabaco silvestre, Sairi*	Recolectada en Caldera, Chile.
Peumus boldo	Monimiaceae	*Boldo*	Recolectada en estero Los Molles, Chile.
Schinus latifolius	Anacardiaceae	*Molle*	Recolectada en estero Los Molles, Chile.
Trichocereus pachanoi	Cactaceae	*San Pedro, Aguacolla, Gigantón, Achuma, Huachuma, Cardón grande, Sitikera*	Recolectada en Cochiguaz, Chile

Tabla 1. Especies estudiadas por nombre científico, familia, nombre común y procedencia: Azapa (Az), Coquimbo (C), Calera de Tango (C.T.), Chada (Chd), Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He), Angachilla (A).

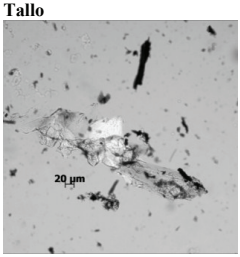
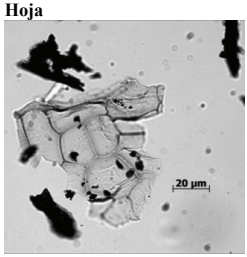
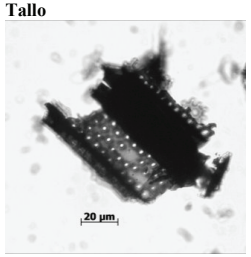
Acacia visco

Gránulos de almidón	Calcifitolitos	Tejidos
Semilla (Az)  Descripción: Gránulos simples, poliédricos de seis lados, hilo no visible y cruz de extinción céntrica. Medidas: L: 8,51 um. A: 8, 61 um.	**Hoja (Az)** Descripción: Rafidios Medidas: L: 70,02 um. A: 3,66 um. **Vaina (C)** Descripción: Estiloides Medidas: L: 110,07 um. A: 160,26 um. **Semilla (C)** Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 21, 44 um. A: 12,75 um. **Semilla (Az)** Descripción: Estiloides Medidas: L: 60,39 um. A: 9,29 um.	**Semilla (C)**  Descripción: Testa Medidas: L: 180, 52 um. A: 210,3 um. P: 40,32 um.

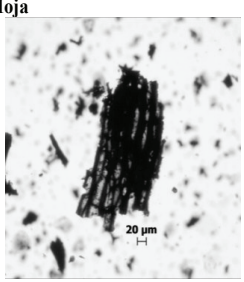
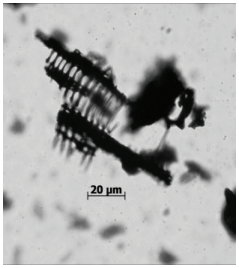
Anadenanthera colubrina

Calcifitolitos	Tejidos	
Vaina Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 39,78 um. A: 13,1 um. Descripción: Estiloides Medidas: L: 77,49 um. A: 4,09 um. **Semilla** Descripción: Estiloides Medidas: L: 355,34 um. A: 296,67 um.	**Semilla**  Descripción: Testa Medidas: L: 27,48 um. A: 22,06 um. P: 3,84 um.	**Vaina**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 246,92 um. A: 130,74 um. P: 26,31 um

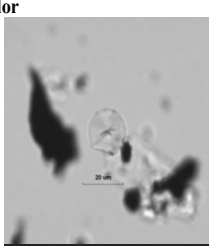
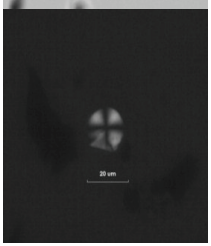
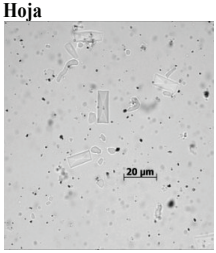
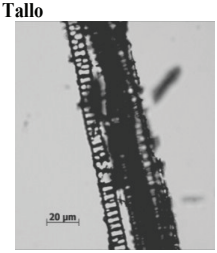
Aristotelia chilensis

Calcifitolitos	Tejidos	
Tallo  Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 414,25 um. A: 128,42 um.	**Hoja**  Descripción: Tejido epidérmico Medidas: L: 86,29 um. A: 88,02 um. P: 19,93 um.	**Tallo**  Descripción: Tejido parenquimáti Medidas: L: 92,87 um. A: 66,63 um. P: 1,88 um.

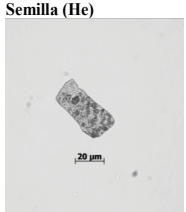
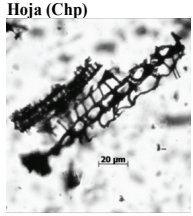
Brugmansia candida

Calcifitolitos	Tejidos	
Hoja Descripción: Arena cristalina Medidas: L: 30,28 um. A: 27,99 um. **Tallo** Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 27,98 um. A: 30,15 um.	**Hoja**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 337,23 um. A: 165,24 um.	**Flor**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 91,77 um. A: 47,2 um. P: 5,79 um.

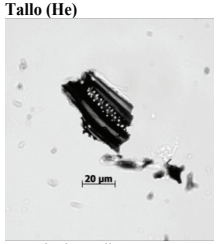
Cestrum parqui

Gránulos de almidón	Calcifitolitos	Tejidos	
Flor   Descripción: Gránulos simples y compuestos dobles, esféricos con un extremo truncado y proyección en ángulo (faceta). Posee una cruz de extinción céntrica. En ocasiones es posible observar un hilo en línea céntrico y lamella Medidas: L: 21,99 um. A: 20,41 um. H: 3 um.	**Hoja**  Descripción: Cristales rectangulares Medidas: L: 18,2 um. A: 6,76 um. **Flor** Descripción: Cristales rectangulares de bordes redondeados Medidas: L: 38,59 um. A: 22,73 um. **Tallo** Descripción: Cristales rectangular de bordes redondeados Medidas: L: 60,33 um. A: 34,11 um. Descripción: Estiloides Medidas: L: 102,21 um. A: 105,66 um.	**Tallo**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 130,64 um. A: 44,39 um. P: 6,6 um.	**Flor** Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 36,07 um. A: 6,92 um. P: 2,71 um.

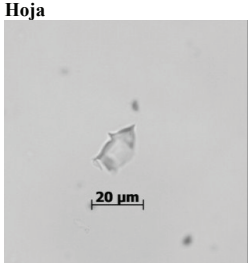
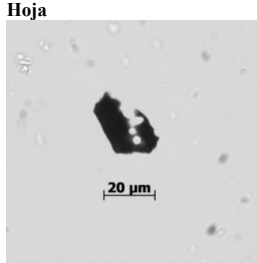
Datura stramonium

Silicofitolitos	Calcifitolitos	Tejidos		
Raíz (Chp)  Descripción: Elongado cilíndrico de bordes corniculados. Medidas: L: 86,31 um. A: 24,54 um.	**Hoja (Chp)** Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 41,03 um. A: 25,46 um. **Flor (Chp)** Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 12,36 um. A: 11,46 um. **Tallo (Chp)** Descripción: Estiloides Medidas: L: 127,52 um. A: 40,68 um. **Cápsula (Chp)** Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 23,6 um. A: 20,23 um.	**Semilla (He)**  Descripción: Testa Medidas: L: 42,85 um. A: 19,72 um.	**Hoja (Chp)**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 136,45 um. A: 44,9 um. P: 8,08 um.	**Cápsula (Chp)** Descripción: Fibras Medidas: L: 126,4 um. A: 21,47 um. P: 3,2 um. **Raíz (Chp)** Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 19,92 um. A: 29,01 um. P: 20,26 um.

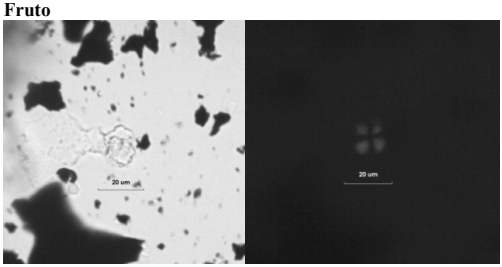
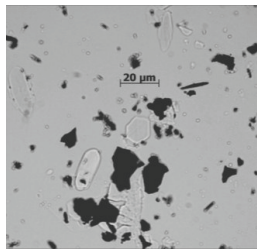
Desfontainia spinosa

Calcifitolitos	Tejidos
Hoja (A) Descripción: Estiloides Medidas: L: 378,33 um. A: 314,24 um. **Tallo (He)** Descripción: Estiloides Medidas: L: 87,1 um. A: 73,86 um. Descripción: Rafidios Medidas: L: 96,5 um. A: 3,8 um.	**Tallo (He)**  Descripción: Fibras Medidas: L: 51,09 um. A: 30,28 um. P: 1,59 um.

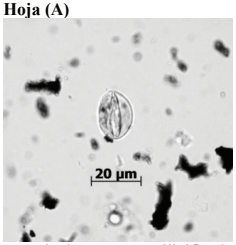
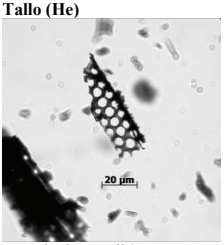
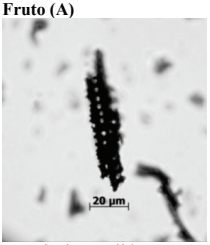
Erythroxylum coca

Silicofitolitos	Calcifitolitos	Tejidos
Hoja  Descripción: Trapezoidal con vértices acuminados Medidas: L: 19,45 um. A: 9,56 um.	**Hoja** Descripción: Cristales rectangulares Medidas: L: 15,63 um. A: 6,2 um. Descripción: Estiloides Medidas: L: 61,11 um. A: 48,1 um	**Hoja**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 29,4 um. A: 17,53 um. P: 3,34 um.

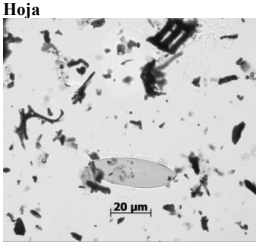
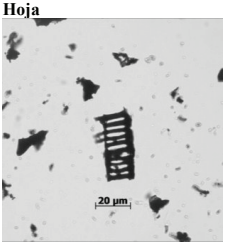
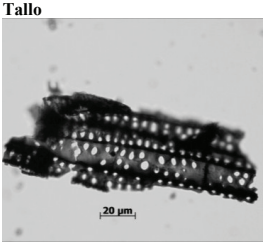
Gomortega keule

Gránulos de almidón	Calcifitolitos
Fruto  Descripción: Gránulos simples, poliédricos de seis lados, contorno irregular, hilo circular céntrico, cruz de extinción céntrica y baja birrefringencia. Medidas: L: 15,57 um. A: 15 um. H: 2,92 um.	**Fruto**  Descripción: Cristales fusiformes y hexagonales Medidas: Fusiformes: L: 22,6 um. A: 9,22 um. Hexagonales: L: 13,41 um. A: 13,15 um. **Hoja** Descripción: Estiloides Medidas: L: 345,81 um. A: 104,5 um. Descripción: Cristales rectangulares Medidas: L: 13,77 um. A: 19,48 um.

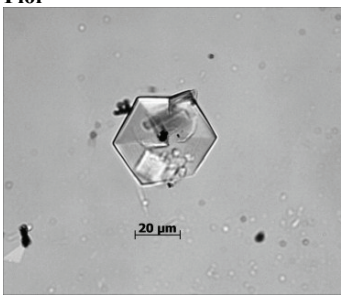
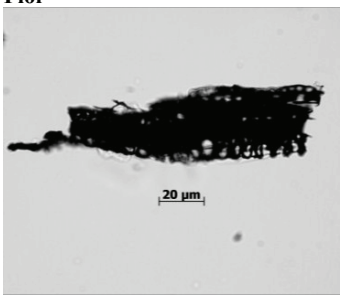
Latua pubiflora

Calcifitolitos	Tejidos		
Espina (He) Descripción: Estiloides Medidas: L: 86,75 um. A: 40,15 um.	**Hoja (A)**  Descripción: Estoma silicificado Medidas: L: 19,17 um. A: 13,91 um. Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 54,5 um. A: 62,61 um. P: 12,43 um.	**Tallo (He)**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 59,87 um. A: 17,87 um. P: 5,68 um.	**Fruto (A)**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 73,81 um. A: 15,05 um. P: 2,42 um.

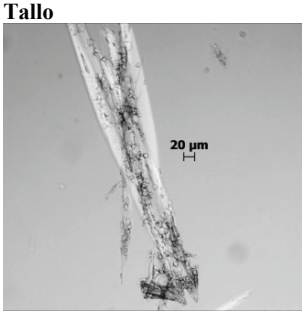
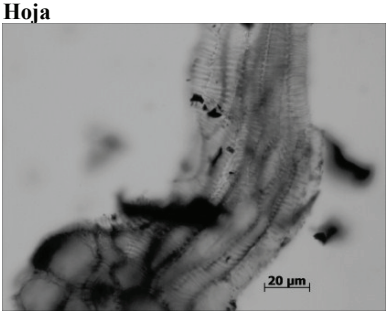
Lobelia excelsa

Calcifitolitos	Tejidos	
Hoja  Descripción: Cristales fusiformes Medidas: L: 43,45 um. A: 13,59 um. **Flor** Descripción: Cristales rectangulares Medidas: L: 6,5 um. A: 5,35 um. **Tallo** Descripción: Estiloides Medidas: L: 187,8 um. A: 127,93 um.	**Hoja**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 41,59 um. A: 17,22 um. P: 9,29 um.	**Tallo**  Descripción: Tejido parenquimático y fibras Medidas: L: 147,72 um. A: 52,48 um. P: 4,52 um.

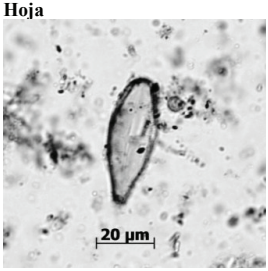
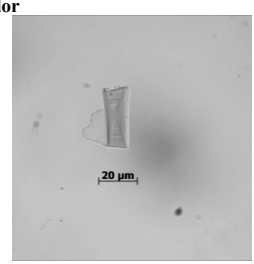
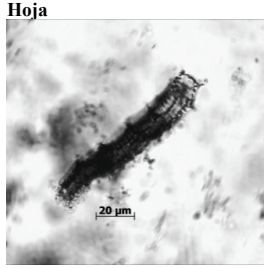
Lobelia polyphylla

Calcifitolitos	Tejidos
Flor  Descripción: Cristales hexagonales Medidas: L: 40,6 um. A: 42,3 um. **Hoja** Descripción: Estiloides Medidas: L: 419,22 um. A: 218,55 um. **Tallo** Descripción: Estiloides Medidas: L: 227,3 um. A: 80,48 um.	**Flor**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 139,5 um. A: 33,31 um. P: 7,61 um.

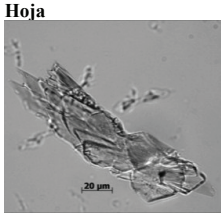
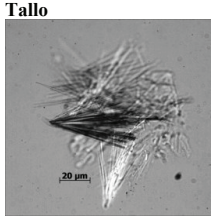
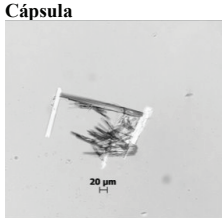
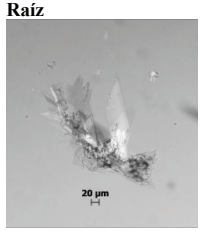
Lobelia tupa

Calcifitolitos	Tejidos
Tallo  Descripción: Estiloides y cristales cuadrados Medidas: Estiloides: L: 555,27 um. A: 105,97 um. Cristales: 7,5 um.	**Hoja**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 229,84 um. A: 87,4 um. P: 16,06 um.

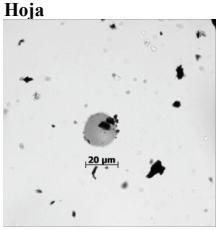
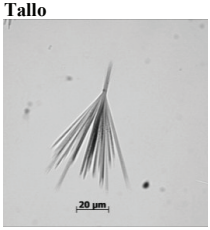
Nicotiana acuminata

Silicofitolitos	Calcifitolitos	Tejidos
Hoja  Descripción: Cuneiforme facetado de cuatro caras con ornamentación reticulada Medidas: L: 44,02 um. A: 16,82 um.	**Flor**  Descripción: Cristales rectangular Medidas: L: 31,89 um. A: 14,11 um. **Hoja** Descripción: Rafidios Medidas: L: 250,38 um. A: 4,16 um. **Tallo** Descripción: Estiloides Medidas: L: 87,45 um. A: 49,26 um. **Raíz** Descripción: Estiloides Medidas: L: 60,51 um. A: 66,67 um.	**Hoja**  Descripción: Tejido parenquimático Medidas: L: 96,41 um. A: 20,25 um. P: 8,82 um.

Nicotiana miersii

Calcifitolitos			
Hoja	**Tallo**	**Cápsula**	**Raíz**
 Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 157,03 um. A: 34,04 um.	 Descripción: Estiloides Medidas: L: 109,96 um. A: 103,96 um.	 Descripción: Estiloides Medidas: L: 254,31 um. A: 138,53 um.	 Descripción: Cristales poliédricos Medidas: L: 337,09 um. A: 250,21 um.

Peumus boldo | ***Schinus latifolius***

Tejidos	Calcifitolitos	
Hoja	**Hoja**	**Tallo**
 Descripción: Tejido epidérmico foliar Medidas: L: 551,7 um. A: 273,46 um. Estomas: L: 37,57 um. A: 30,25 um.	 Descripción: Cristal circular plano Medidas: 20,02 um.	 Descripción: Estiloides Medidas: L: 87,45 um. A: 54,17 um.

Trichocereus pachanoi

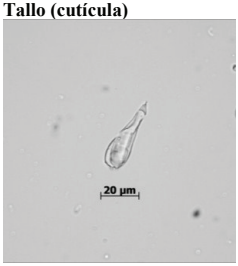
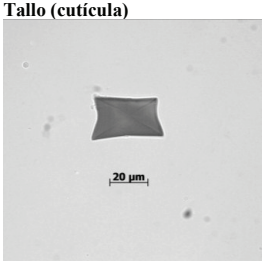
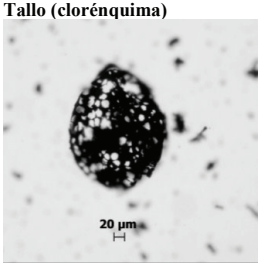
Silicofitolitos	Calcifitolitos	Tejidos
Tallo (cutícula)	**Tallo (cutícula)**	**Tallo (clorénquima)**
 Descripción: Claviforme traslúcido Medidas: L: 38,6 um. A: 13,26 um.	 Descripción: Cristal rectangular Medidas: L: 19,45 um. A: 37,85 um. Descripción: Estiloides Medidas: L: 90,84 um. A: 85,13 um. **Tallo (clorénquima)** Descripción: Drusas Medidas: L: 131,35 um. A: 60,31 um. **Tallo (parénquima)** Descripción: Estiloides Medidas: L: 170,2 um. A: 96,09 um.	 Descripción: Tejido Medidas: L: 241,43 um. A: 186,24 um. P: 16,9 um.

Tabla 2. Descripción de elementos histológicos por especie y parte anatómica. Medidas: Largo (L), Ancho (A), Puntuaciones (P), Hilo. Procedencias: Azapa (Az), Coquimbo (C), Calera de Tango (C.T.), Chada (Chd), Champa (Chd), Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He), Angachilla (A).

Especie/Elemento histológico	Gránulos de almidón	Silicofitolitos	Cristales	Estiloides	Rafidios	Drusas	Arena cristalina	Tejidos
Acacia visco	Semilla (Az)		Semilla (C)	Vaina (C) Semilla (Az)	Hoja (Az)			Semilla (C)
Anadenanthera colubrina			Vaina	Vaina Semilla				Semilla Vaina
Aristotelia chilensis			Tallo					Hoja Tallo
Brugmansia candida			Tallo				Hoja	Hoja Flor
Cestrum parqui	Flor		Hoja Flor Tallo	Tallo				Tallo Flor
Coriaria ruscifolia			Tallo	Tallo				Hoja Tallo
Datura ferox				Flor (C.T.) Tallo (Chd) Raíz (He)		Semilla (Chd)	Hoja (C.T.)	Hoja (C.T.) Cápsula (Chd)
Datura stramonium		Raíz (Chp)	Hoja (Chp) Flor (Chp) Cápsula (Chp)	Tallo (Chp)				Semilla (He) Hoja (Chp) Cápsula (Chp) Raíz (Chp)
Desfontainia spinosa				Hoja (A) Tallo (He)	Tallo (He)			Tallo (He)
Erythroxylum coca		Hoja	Hoja	Hoja				Hoja
Gomortega keule	Fruto		Fruto Hoja	Hoja				
Latua pubiflora				Espina (He)				Hoja (A) Tallo (He) Fruto (A)
Lobelia excelsa			Hoja Flor	Tallo				Hoja Tallo
Lobelia polyphylla			Flor	Hoja Tallo				Flor
Lobelia tupa			Tallo	Tallo				Hoja
Nicotiana acuminata		Hoja	Flor	Tallo Raíz	Hoja			Hoja
Nicotiana miersii			Hoja Raíz	Tallo Cápsula				
Peumus boldo								Hoja
Schinus latifolius			Hoja	Tallo				
Trichocereus pachanoi		Tallo (cutícula)	Tallo (cutícula)	Tallo (cutícula y parénquima)		Tallo (clorénquima)		Tallo (clorénquima)

Tabla 3. Resumen de elementos histológicos por especie y parte anatómica. Procedencias: Azapa (Az), Coquimbo (C), Calera de Tango (C.T.), Chada (Chd), Champa (Chp), Herbario Ciencias Ecológicas Universidad de Chile (He), Angachilla (A).

Posteriormente, se observaron las muestras bajo un microscopio, revisando sistemáticamente con un lente de 10x y aumentando el objetivo a 40x cuando fuese necesario, además se aplicó polarización para identificar calcifitolitos y gránulos de almidón. Los elementos histológicos fueron dibujados, fotografiados y medidos con software Axio Vision Release 4.6.3.

Finalmente, para la descripción y clasificación de elementos histológicos, se basó en el "International Code for Phytolith Nomenclature 1.0" generado por el ICPN Working Group (2005) y en el "International Code for Starch Nomenclature" (ICSN 2011). Se tomaron medidas y describieron los atributos relevantes, tanto morfológicos como de textura. Además se utilizaron publicaciones especializadas para comparar e identificar los elementos registrados (Pearsall y Piperno 1993; Pearsall 2000; Piperno 2006; Pochettino y Capparelli 2006-2009; Korstanje y Babot 2007). Por último, es necesario mencionar que no se realizaron cuantificaciones y sólo se consideró la presencia o ausencia de morfotipos.

IV. RESULTADOS

A continuación, se exponen los elementos histológicos registrados para cada especie, especificando la parte anatómica donde fueron obtenidos (p.e. hoja, tallo, flor, semilla, cápsula, raíz y fruto), descripción y medidas (Tabla 2). En los casos donde existen distintas procedencias para una misma especie, estas son explicitadas con la inicial de origen. Por último, se sintetizan los resultados en una tabla de resumen (Tabla 3).

V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La realización de esta colección de referencia, permitió identificar un conjunto de elementos histológicos, que eventualmente, pueden ser reconocidos en residuos contenidos en artefactos destinados al consumo de psicoactivos y plantas aromáticas. Se registraron diferentes morfotipos: gránulos de almidón, silicofitolitos, calcifitolitos y fragmentos de tejido (orgánico y silicificado), siendo estos dos últimos, los elementos más representados dentro del universo.

Los fragmentos de tejido se registran en casi todos los taxones y partes anatómicas (hoja, tallo, flor, cápsula, semilla, raíz y fruto). En términos de elementos diagnósticos, los fragmentos de tejido epidérmico de *Aristotelia chilensis, Coriaria ruscifolia, Latua pubiflora* y *Peumus boldo* presentan características singulares que permiten eventualmente identificarlos. Si bien los fragmentos de tejido parenquimático presentan morfologías similares, los tamaños de las puntuaciones y la organización de las mismas, nos pueden indicar una posible individualización. La caracterización de estos aspectos se profundizará en futuros trabajos. En cuanto a los estomas, sólo encontramos evidencias de elementos silicificados en la hoja de *Latua pubiflora*. En la hoja de *Peumus* boldo se registran articulados al tejido epidérmico.

Por otra parte, los calcifitolitos en sus diversas formas constituyen un grupo predominante, sin embargo, se pudo observar que los morfotipos son redundantes (p.e. estiloides) y poseen una baja diagnosis, aunque algunos cristales poseen ciertas singularidades. La preservación de estos elementos por sobre otros, nos está indicando que probablemen-

te la aplicación de este método (incineración seca), provoca una mayor conservación de cristales, y que por el contrario, otros tipos de microrrestos no sobreviven al proceso. Posteriormente, con la aplicación de muestreo directo, se podrá estudiar este problema en mayor profundidad.

En el caso de los gránulos de almidón, todos presentaron características singulares que posibilitan inferir elementos diagnósticos. Encontramos gránulos en la semilla de *Acacia visco*, en el fruto de *Gomortega keule* y en la flor de *Cestrum parqui.* Es necesario mencionar que en el caso de esta última especie, se observan ciertos daños como alteraciones en el hilo y fisuras, que indican probablemente, modificaciones producto de la molienda y las altas temperaturas en el proceso de incineración. Debido al tipo de protocolo empleado, la identificación de gránulos de almidón es ocasional, pero no puede descartarse que los restantes taxones en donde no se ha documentado almidón puedan presentarlos mediante muestreos menos agresivos.

Para los silicofitolitos también es posible reconocer morfologías particulares que pueden ayudarnos a la identificación. Para la hoja de *Erythroxylum coca* describimos un morfotipo trapezoidal con vértices acuminados, que no estaba documentado en Korstanje y Babot (2007). También se registraron en la epidermis de *Trichocereus pachanoi* silicofitolitos claviformes, y en la hoja de *Nicotiana acuminata*, silicofitolitos de forma cuneiforme facetado de cuatro caras con ornamentación reticulada. Las morfologías descritas se presentan como elementos escasos, y es por esto que su valor diagnóstico queda pendiente a nuevos métodos que permitan contrastar estos resultados.

Lamentablemente no se registraron elementos histológicos en la flor de *Lobelia tupa*, ni en la cápsula de *Nicotiana acuminata*, información que será contrastada con la técnica de recuperación antes mencionada. De manera preliminar podemos inferir que la estacionalidad y procedencia juegan un rol fundamental en la producción de elementos histológicos. En nuestra colección existe el caso de partes anatómicas en un mismo taxón que provienen de lugares diferentes y presentan conjuntos de morfotipos distintos. Por ejemplo, las semillas de *Acacia visco*, procedentes de Coquimbo y Azapa poseen diferentes elementos, y únicamente en las de Azapa encontramos gránulos de almidón. También es posible observar este fenómeno en las semillas de *Datura stramonium*; en las colectadas por el Herbario de Ciencias Ecológicas de la Universidad de Chile se registraron elementos, mientras que en las provenientes de Champa no hubo elementos registrados. Por el contrario, en el caso de las semillas de *Datura ferox*, del Herbario de Ciencias Ecológicas de la Universidad de Chile y de Chada, los elementos fueron identificados en las que provienen de la localidad de Chada.

Estas diferencias en la producción de ciertas partículas se deben principalmente a las propiedades fisiológicas de las plantas y a las condiciones ambientales en donde éstas se desarrollan. Es necesario resaltar que las colecciones de referencia que se elaboren

a futuro cuenten con esta variable, de manera tal que se recolecten especies en las distintas estaciones del año, y si es posible, recolectar especímenes provenientes de diferentes lugares para identificar qué elementos se presentan independientemente del lugar de procedencia y cuales si dependen del lugar de origen. Es ideal que se aplique más de una técnica de recuperación, con el fin de comparar la preservación diferencial de los distintos elementos histológicos en dependencia del procedimiento aplicado, de esta forma, será posible reconocer ciertas variables como producción y preservación de elementos histológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agüero, C., P. Ayala, M. Uribe, C. Carrasco y B. Caces 2006 El Período Formativo desde Quillagua, Loa Inferior (norte de Chile). En: *Esferas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales modernas: los Andes sur centrales,* editado por H. Lechtman, pp. 449-502. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Andreoni, D. 2010 Propuesta metodológica para reconocer las prácticas asociadas al uso de las pipas arqueológicas. En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina.* Tomo III, pp. 1211-1216. Universidad Nacional de Cuyo y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Mendoza.

Babot, M.P. 2009 La cocina, el taller y el ritual: explorando las trayectorias del procesamiento vegetal en el noroeste argentino. *Darwiniana* 47(1):7-30.

Belmar, C. 2010 *Informe Preliminar Análisis Microfósiles: Pipa del sitio Pichicavén*. FONDECYT Nº 1080360. Santiago. Manuscrito.

Belmar, C. y L. Quiroz 2008 Cehp Ltda. *Informe Final. Rescate Arqueológico Sitio Nº 7 y 8, Planta de Ripios 2. Compañía Minera Cerro Colorado.* Santiago. Manuscrito.

De Smet, P. 1985 Ritual enemas and snuff in the Americas. Editorial CEDLA. Amsterdam.

ICPN Working Group: Madella, M., A. Alexandre y T. Ball 2005 International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. *Annals of Botany* 96(2):253-260.

ICSN International Code for Starch Nomenclature 2011 ICSN Farm. www.fossilfarm.org

Korstanje, M. A. y M.P. Babot 2007 Microfósil characterization from south Andean economic plants. En: *Plants, People and Places: Recent Studies in Phytholith Analysis,* editado por M. Madella y D. Zurro. Oxbow Books. pp. 41-72. Oxford.

Kvist, L. y M. Moraes 2006 Plantas psicoactivas. En: *Botánica Económica de los Andes Centrales*, editado por M. Moraes, B. Ollgaard, L. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev. pp. 294-312. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Llamazares, A.M. y C. Martínez 2004 Principales plantas sagradas de Sudamérica. En: *El lenguaje de los dioses. Arte, chamanismo y cosmovisión indígena en Sudamérica*, editado por A.M. Llamazares y C. Martínez. pp. 259-285. Editorial Biblios, Buenos Aires.

McRostie, V. 2010 Primeros análisis de microfósiles en la Puna Salada Occidental. Una aproximación a la utilización y cambio morfológico de los morteros de la quebrada de Tulán durante la transición Arcaico-Formativo. Sur del Salar de Atacama, II región, Chile. En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena.* Tomo II, pp. 1247-1253. Ediciones Kultrún, Valdivia.

Ott, J. 1993 *Pharmacotheon. Enttheogenic drugs, their plant sources and history.* Natural Products CO. Kennewick, Washington.

Parr, J. F., C. J. Lentfer y W. E. Boyd 2001 A Comparative Analysis of Wet and Dry Ashing Techniques for the Extraction of Phytoliths from Plant Material. Journal of Archaeological Science 28:875–886.

Pearsall, D. 2000 *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures.* Academic Press, London, UK.

Pearsall, D. y D. Piperno 1993 *Current Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology.* University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia.

Piperno, D. 2006 Phytoliths: *A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists.* Altamira Press, Lanham, New York, Toronto, Oxford.

Planella, M.T, L. Cornejo y B. Tagle 2005 Alero Las Morrenas 1: evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile Central*. Chungara* 37(1):59-74.

Planella, M.T., V. McRostie y F. Falabella 2010 El aporte arqueobotánico al conocimiento

de los recursos vegetales en la población alfarera temprana del sitio El Mercurio. En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena.* Tomo II, pp. 1255-1265. Ediciones Kultrún, Valdivia.

Planella, M.T., C. Belmar, L. Quiroz y D. Estevéz 2012 Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del Período Alfarero Temprano y sus implicancias sociales. *Revista Chilena de Antropología* 25:91-119.

Pochettino, M.L. y A. Capparelli 2006-2009 Aportes para una Paleoetnobotánica/ Arqueobotánica Argentina del Siglo XXI. *Xama* 19-23:135-156.

Pochettino, M.L., A.R. Cortella y M. Ruiz 1999 Hallucinogenic snuff from Northwestern Argentina: Microscopical Identification of Anadenanthera colubrina var. cebil (Fabaceae) in powdered archaeological material. *Economic Botany* 53:127-132.

Schultes, R. 1970 The Botanical and Chemical Distribution of Hallucinogens. Annual review of plant physiology 21:571-598.

Schultes, R. y A. Hofmann 1980 *The Botany and Chemistry of Hallucinogens.* Editorial Charles Thomas Publisher. Springfield, Illinois, U.S.A.

Schultes, R. y A. Hofmann 1982 *Plantas de los Dioses. Orígenes del uso de los alucinógenos.* Revisión Christian Rätsch. Fondo de Cultura Económica. México.

Serrano, A. 1934 El uso del tabaco y vegetales narcotizantes entre los indígenas de América. *Revista Geográfica Americana* II(15):415-425.

Torres, C. 2001 Shamanic Inebriants in south american archaeology recent investigations. *Eleusis* 5:3-12.

Torres, C. y D. Repke 1996 The Use of Anadenanthera colubrina var. Cebil by Wichi (Mataco) Shamans of the Chaco Central, Argentina. *Yearbook of Ethnomedicine* 41-58.

Uribe, M. 2006 Acerca de complejidad, desigualdad social y el complejo cultural Pica-Tarapacá en los Andes Centro-Sur (1000-1450 DC). *Estudios Atacameños* 31:91-114.

COLECCIÓN DE REFERENCIA DE MICRORRESTOS DE LAS ESPECIES NATIVAS DEL GÉNERO NICOTIANA EN CHILE

MICROREMAINS REFERENCE COLLECTION OF CHILEAN NATIVESPECIES OF *NICOTIANA* GENUS

Luciana Quiroz[1]
Carolina Belmar[2]
María Teresa Planella[3]
Hermann M. Niemeyer [4]
Ximena Albornoz[5]
Fernanda Meneses[6]

RESUMEN

Se formulan los requisitos para construir una colección de referencia de especies nativas del género *Nicotiana*, a la luz de los objetivos de la investigación fondecyt 1121097, que plantea indagar empíricamente el fenómeno del Complejo Fumatorio y las prácticas que lo sustentan en el Período Alfarero Temprano de Chile central, y del análisis de los resultados parciales obtenidos durante la elaboración de la colección de referencia de especies nativas del bosque esclerófilo chileno, focalizando la atención en dos especies determinadas *(Nicotiana acuminata, Nicotiana corymbosa)* y una indeterminada del género *Nicotiana*. El estudio de los resultados ha revelado que se conseguían mayor diversidad de microrrestos recuperados con la técnica de raspado directo que con el Dry Ashing; y la presencia de diversos almidones, anteriormente no registrados, así como de tricomas, destacados en la literatura por su valor diagnóstico en la identificación inter, intra específica y de origen anatómico. De allí se ha proyectado una colección de referencia basada en la recolección sistemática de especímenes integrales de las especies nativas del género *Nicotiana* de Chile, bajo los principios del análisis múltiple de microfósiles, herramienta valiosa para la lectura de un contexto fragmentario que se enfrenta al examinar el contenido de las pipas.

PALABRAS CLAVES: colección de referencia de microrrestos, Género *Nicotiana* en Chile, análisis de residuos, pipas prehispánicas

---

[1]lucianaquiroz@hotmail.com
[2]Universidad Internacional SEK, carolina_belmar@hotmail.com
[3]Sociedad Chilena de Arqueología, mtplanella@gmail.com
[4]Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, niemeyer@abulafia.ciencias.uchile.cl
[5]Universidad Internacional SEK, ximena.albornoz@gmail.com
[6]Universidad Internacional SEK, fda.meneses@gmail.com

ABSTRACT

The requirements to build a reference collection of native species of the genus *Nicotiana* are formulated, in the light of the Fondecyt 1121097 research´s purposes, which has empirically investigated the smoking complex phenomenon and its practices in the Early Ceramic Period of central Chile. This analysis is the partial results obtained during the development of the reference collection of sclerophyllous forest native species. In this case, we focused our attention on two specific species *(Nicotiana acuminata, Nicotiana corymbosa)* and one indeterminate of this genus. In one hand, these results have revealed, a greater diversity of plant microremains recovered by the direct scraping technique rather than dry ashing. In the other hand, we have recorded the presence of several starch grains, not previously described, as well as of trichomes, which, as referred in the literature, holds a diagnostic value in inter, intraspecific and anatomical identification. These results stand the conception of reference collection based on the systematic gathering of comprehensive specimens of native species of the genus *Nicotiana*, considering the multiple analysis perspective, a valuable tool to study the fragmented context of the pipes contents.

KEYWORDS: microremains reference collection, *Nicotiana* Genus in Chile, residue analysis, prehispanic pipes

I. INTRODUCCION

El impulso aportado por la incorporación de los estudios de microrrestos a la Arqueobotánica en Chile ha suscitado la necesidad de contar con una colección de referencia de las especies vegetales nativas de este territorio, abarcando en un primer momento los taxones de áreas del Norte semiárido y Centro-Sur. La búsqueda de estos marcadores en los artefactos arqueológicos y el hallazgo de pipas en excavación del norte semiárido, centro y sur de Chile -en los sitios de Pichicaven (Illapel, IV Región), La Granja (Rancagua, VI región) y Villa JMC1/Labranza (Temuco, IX región, figura 1) (Planella *et al.* 2012; Quiroz *et al.* 2012), han dirigido nuestro interés hacia estos artefactos del período Alfarero Temprano y revitalizado el estudio de estos contextos.

Desde luego, la inquietud por ampliar y aportar en la definición de los complejos fumatorios se ha plasmado en el planteamiento del proyecto FONDECYT 1121097 en desarrollo, Los Complejos Fumatorios del Período Alfarero Temprano en Chile semiárido y centro-sur: un estudio multidisciplinario, que busca a través de estudios etnohistórico, etnográfico, arqueológico, arqueobotánico, químico, de materia prima del soporte y de estilos morfotecnológicos de los materiales fumatorios disponibles, indagar empíricamente acerca de los dispositivos sociales que sustentan hechos no tangibles como las creencias, que cumplen un rol de consideración en la cohesión de estas poblaciones humanas de Chile Central.

Específicamente, los primeros análisis de microfósiles en las pipas de fumar arrojaron resultados alentadores sobre la presencia de fitolitos y almidones asimilables a *Nicotiana* (Planella *et al*. 2012; Quiroz *et al.* 2012), lo que en correlación con las numerosas referencias de consumo de tabaco en las comunidades del sur, descritas por diversos naturalistas de los siglos XVIII [Núñez de Pineda y Bascuñán (1984[1663]), Molina [1788], Rosales (1877-78), Medina (1898)] y por investigadores y/o etnógrafos del siglo XX, Guevara (1911), Guevara y Oyarzún (1912), Gusinde (1917), Latcham (1924,1936), Hilger (1957), Housse (1940), Titiev (1965), Faron (1964), Wilbert (1987), Foerster y Gundermann (1996) y Foerster (1995), se han presentado como el fundamento para iniciar una colección de referencia específica del género Nicotiana. No obstante la presencia de microfósiles vegetales o de otra naturaleza y de compuestos químicos adheridos a las pipas del período Alfarero Temprano examinadas, nos ha optado en una primera etapa, con el fin de determinar y caracterizar certeramente las especies de *Nicotiana* involucradas, concentrar la colección de referencia en las once especies nativas de este género (dos de ellas con tres y dos variedades respectivas) las cuales se detallan a continuación:

Nicotiana acuminata (Graham) Hook. var. acuminata,
Nicotiana acuminata (Graham) Hook. var.compacta,
Nicotiana acuminata (Graham) Hook. var. multiflora,
Nicotiana cordifolia Phil.,
Nicotiana corymbosa Remy var. *corymbosa,*
Nicotiana linearis Phil.,
Nicotiana longibracteata Phil.,
Nicotiana miersii Remy var. *lychnoides*,
Nicotiana miersii Remy var. *miersii,*
Nicotiana noctiflora Hook. var*. albiflora*,
Nicotiana pauciflora Remy,
Nicotiana petunioides (Griseb.) Millán,
Nicotiana solanifolia Walp.,
Nicotiana undulata Ruiz et Pav.

Previamente, los primeros esfuerzos por formar una colección de referencia se focalizaron en un espécimen de *Nicotiana acuminata* (sin determinación de variedad), uno de *Nicotiana corymbosa* y uno de *Nicotiana sp,* no especificado, taxones que usamos a modo exploratorio en el proceso inicial de la investigación (Planella *et al.* 2009). En esta ocasión se trataron hojas, tallos, semillas y cápsulas de cada una de las plantas, cumpliendo los protocolos de dry ashing (Parr *et al.* 2001) y de raspado fresco (Ugent *et al.* 1984; Korstanje y Babot 2007; Babot 2007) de N. corymbosa, *N. acuminata y Nicotiana sp.,* éste último incluido a modo de testigo.

La observación de estas muestras, a razón de una unidad para cada una de las especies y sus partes anatómicas respectivas, ha revelado la presencia de tricomas, cristales y

almidones (Tablas 1 y 2). Sin embargo, el examen detallado de estos resultados evidencia falta de homogeneidad entre las muestras, de tal manera que *N. acuminata* no está representada en ninguna de sus partes anatómicas en los preparados de dry ashing y no cuenta con muestras de cápsula y semilla en el caso del raspado fresco, asimismo *N. corymbosa* sólo cuenta en los raspados frescos con muestras de hojas.

Se ha distinguido en las preparaciones de raspados frescos seis tipos de almidones (tres de ellos proceden de la hoja y dos de la cápsula de *N. corymbosa;* uno de la semilla de *Nicotiana sp.)*. Cuatro tipos de tricoma (dos de ellos en tallo y hoja de *N. acuminata* y *Nicotiana sp.*, uno en cápsula y hoja del mismo ejemplar), tres tipos de células cortas (dos estomas distintos en hoja y cápsula de *Nicotiana sp*. y un fitolito amorfo de la hoja de *N. acuminata*), un tejido parenquimático extraído de la hoja de *Nicotiana sp.*, y finalmente cuatro tipos de cristales (tres en hoja de *N. corymbosa* y uno en hoja de *Nicotiana sp*.) (Tablas 1 y 2).

En las preparaciones de dry ashing, los resultados se resumen a dos tipos de almidón (de la hoja de *N. corymbosa*), ocho tipos de fitolitos de células cortas (tres de la hoja y tres del tallo de *N. corymbosa;* uno de la semilla de *Nicotiana sp*.), un tejido epidérmico de la semilla de *Nicotiana sp.,* y ocho tipos de cristales (seis de la semilla y dos de hoja *N. corymbosa)*. Es notoria la ausencia de tricoma, escasez de almidones y mayor frecuencia de fitolitos en estas preparaciones con respecto a lo que se ha visto en las preparaciones de raspado fresco. En general llama la atención la variedad y número de almidones presentes en las hojas, y, tomando las muestras en conjunto, en las hojas es donde se concentra la mayor variedad de microrrestos, aunque existe una baja representación de los mismos en tallos y cápsulas. Se concluye que ambas técnicas de extracción son complementarias (Tablas 1 y 2).

A la luz de los antecedentes escasos -en colección de referencia o registros en instrumentos- de tabaco actualmente disponibles, específicamente *Nicotiana tabacum y Nicotiana sp.* (Capparelli et al. 2005-2006; Korstanje y Babot 2007; Kaushick et al. 2011), los resultados obtenidos en la colección de referencia aquí descritos son más diversos e incluyen más variaciones y tipos de almidones. Por ejemplo, Korstanje y Babot (2007) describen almidones para las hojas de *N. tabacum*, de entre 12 y 20 µm, de formas ovalada, esférica, poliédrica, acampanada, hilo y lamellas, cruz centrada y cuatro brazos visibles, mientras que los almidones que hemos registrado se distinguen de la anterior referencia, al menos por no tener una cruz centrada en dos de los ocho casos registrados (tabla 2, figuras c, d, e y f). La presencia de tabaco en las pipas del Período Formativo Temprano del Noroeste Argentino se ha establecido a partir de la pesquisa de tricomas (Capparelli et al. 2005-2006), lo que es coincidente con nuestras observaciones a través de las cuales se han destacado cuatro morfotipos diferentes en los tres especímenes de nuestro estudio preliminar y la caracterización de *N. tabacum* efectuada por Kaushick et al. (2011). La comparación de los resultados de la colección de referencia con la lite-

ratura disponible, evidencia el alto valor diagnóstico de los tricomas, pero no permiten concluir sobre la viabilidad de los rasgos diagnósticos en los almidones, dado el desconocimiento de los límites de su multiplicidad y redundancia interespecífica e intraespecífica de acuerdo a su origen anatómico.

En suma, las indagaciones que hemos realizado hasta ahora sobre el género *Nicotiana* en materia de microrrestos manifiestan, por una parte, lagunas debido a la falta de sistematicidad, supeditada a un muestreo incompleto de especies, especímenes, partes anatómicas y la baja estandarización de las observaciones; y por otra parte de un potencial de desarrollo importante dado la variedad de microrrestos registrados en sólo tres taxones. El detalle de los registros ha revelado, además, que las hojas encierran una variedad de microrrestos cuyo potencial diagnóstico debe evaluarse, ya que tras la colección de referencia se apunta a esclarecer cuáles especies de *Nicotiana* se fumaban en las pipas, y que las referencias bibliográficas dan preferencia a las hojas de estas plantas en esta actividad (Guevara 1911; Guevara y Oyarzún 1912).

Los tricomas, presentes en las hojas, demuestran buenas cualidades diagnósticas, dado su grado de diferenciación a nivel específico, genérico, familiar e inclusive según el origen anatómico, característica que ya había sido destacada por Goodspeed (1954) y luego por Akers *et al*. (1978) a nivel anatómico-celular. Sin embargo los almidones de hojas, depositados en los cloroplastos, los más frecuentes, poseen en general un carácter transitorio que no muestran rasgos taxonómicos diagnósticos, porque el único agente diferenciador consiste en el espacio disponible en los cloroplastos que los moldea, y no tanto determinaciones genéticas de formación como ocurre en el caso de los almidones de reserva (Buléon *et al*. 1998; Wang *et al.* 1998).

El incluir estos almidones en la colección, justificado por el hecho de que son abundantes en las hojas y confirmado en parte por los resultados de la colección de referencia preliminar, plantea entonces el problema de cómo responder a los fundamentos de viabilidad y resolución de los rasgos diagnósticos de esta categoría de microrrestos. Aun admitiendo que la multiplicidad y carácter transitorio de los almidones de los cloroplastos es problemática, ellos deben incorporarse a la colección, ya que es muy posible que formen parte de los microfósiles adheridos a las pipas (Planella *et al* 2012; Quiroz *et al.* 2012), a lo que se suma su potencial de conservación en los sedimentos de los depósitos arqueológicos (Gott *et al* 2005). En el caso preciso de la colección de referencia que se quiere construir se cree que además de controlar o documentar la variabilidad de estos almidones a nivel interespecífico, genérico o familiar mediante sistemáticas observaciones, es posible contrarrestar el sesgo producido por su alta variabilidad y ausencia de caracteres determinantes, a través de su contextualización o el uso del procedimiento de identificación, análisis múltiple de microfósiles, que privilegia la asociación de los microrrestos por especies y no sólo sus caracteres diagnósticos individuales (Coil *et al.* 2003; Korstanje 2009).

La evaluación de las debilidades y fortaleza de la colección de referencia preliminar serán la base a considerar para complementar la colección de los taxones del género *Nicotiana* nativas de Chile, elaborando un protocolo de procedimientos y colección de especímenes y su tratamiento posterior que se adecúe al control de sesgos generados por el número limitado de muestras, así como por su procedencia geográfica, estacional y ciclos de crecimiento de la planta (Babot 2007). Para ello se propone que la colección debe construirse a partir de varias colectas de ejemplares de plantas (que se registrarán e identificarán macroscópicamente a través de una descripción documentada), cuyos tejidos a nivel individual se compararán, enfatizando especialmente los cloroplastos de las hojas, a través de las distintas estaciones del año, repitiendo este seguimiento a través de por lo menos 2 años; las colectas se reproducirán para los tejidos de varios individuos de una misma población y finalmente entre individuos de diferentes poblaciones distanciadas geográficamente. Las muestras de las distintas partes anatómicas de las plantas se procesarán de acuerdo a Dry Ashing (Protocolo Conservando almidones, Korstanje y Babot 2007) y raspado fresco con objeto punzante y/o cortante en varios ejemplares y se montarán en porta-objetos con aceite de inmersión, que finalmente estarán sellados con cubre objeto y esmalte de uñas (Babot 2007).

De esta manera, se proyecta alcanzar un espectro de variabilidad amplio y representativo de microrrestos para cada especie, al que se aplicará la propuesta de descripción sintética del conjunto que analiza y discrimina las diferencias y multiplicidad de los microrrestos, especialmente en los almidones (Korstanje y Babot 2007; Babot 2007), complementariamente sus atributos se describirán a través de nomenclaturas como el ICPN (2005) e ICSN (2011). Esta acuciosa documentación taxonómica de los microrrestos de las once especies y/o variedades de tabaco nativo de Chile permitirá cumplir el objetivo de identificar qué especies de *Nicotiana* se consumía en las pipas arqueológicas.

[8] No se descarta integrar acuerdos nuevos de nomenclaturas discutidos en el Taller de Arqueobotánica Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones 2012.

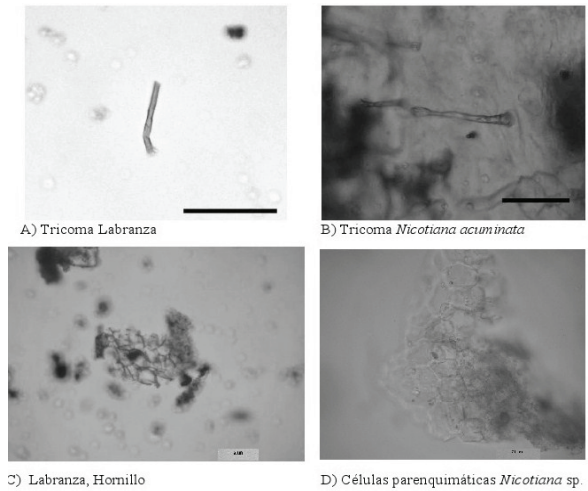


Figura 1. Microfósiles arqueológicos de tabaco nativo comparados a los microfósiles registradas en la colección de referencia: A) Silicofitolito acicular articulado, tricoma, símil *Nicotiana spp* (Quiroz *et al*. 2012). B) Tricoma de Nicotiana acuminata (Planella *et al.* 2009), C) conjunto de células parenquimáticas. (Quiroz et al. 2009) D) conjunto de células parenquimáticas de *Nicotiana sp.* (Planella *et al*. 2009). Escala: 20µm

Taxón	Almidón	Tricoma	Células cortas/Largas	Tejido	Cristales
Nicotiana. acuminata (hoja)	No observado	Tricoma glandular, tendiente a cónico, uniseriado pluricelular, con paredes de grosor variable. Extremo distal compuesto por dos o más células cortas cuadrangulares. Dimensiones: 160 x 47 µm. Fig. 2, a.	No observado	No observado	No observado
Nicotiana. acuminata (Tallo)	No observado	Tricoma glandular largo, cónico de textura lisa transparente y aparentes divisiones en su interior. Extremo distal compuesto por dos lóbulos. Fig. 2, b.	No observado	No observado	No observado
Nicotiana acuminata (semilla)	Sin muestra	Sin muestra	Sin muestra	Sin muestra	Sin muestra
Nicotiana corymbosa (Hoja)	1. Almidón bilobular, con cruz e hilo excentrados, brazos de irregular grosor y discontinuos, coloración ámbar, Dimensión: 5 µm de diámetro. Fig. 2, c1 y c2. 2. Almidón ovalado de contorno difuso, cruz e hilo excentrados, brazos e lóbulos asimétricos, brillo medio. Dimensiones: 8x 17 µm. Fig..2, d1 y d2. 3. Almidones muy pequeños, de forma poco visible, de tres lóbulos visibles en luz polarizada, aparentemente de cruz e hilo centrados ¿brazos simétricos? Dimensión: 5 µm. Fig. 3 d1 y d2.	No observado	No observado	No observado	1. Cristales redondeados irregulares pequeños, coloración atornasolada. Dimensión: entre 6 y 7µm de diámetro. Fig. 2, e1 y e2. 2. Cristal de forma prismática, coloración blanquecina. Dimensiones: 13x 5 µm. Fig. 2, e1 y e2. 3. Cristales romboides, coloración amarillenta. Dimensión :11 µm por lado. Fig. 2, e1 y e2.
Nicotiana sp. (Hoja)	No observado	Tricoma glandular largo, pluricelular uniseriado, de forma cónica, con divisiones de forma trapezoidal, paredes de grosor regular y extremo distal abovedado. Fig. 2, f.	Estoma paracítico ovalado. Fig. 2, g.	Tejido parenquimático, células de paredes gruesas de forma pentagonal. Fig. 2, h.	Arena de cristales aglomerada, forma esférica. Fig. 2i.
Nicotiana sp. (semilla)	Almidón (dañado) de forma redondeada, cruz e hilo centrado, brazos cuasi rectos, lóbulos aparentemente regulares, brillo medio. Dimensión: 17,5 µm de diámetro. Fig. 2, j1 y j2.	No observado	No observado	No observado	No observado

Nicotiana sp. (cápsula)	1. Almidón redondeado con cuatro lóbulos asimétricos pero de similares proporciones, hilo y cruz centrados. Hilo redondeado y de aspecto profundo, brazos levemente curvos, brillo medio a bajo dimensiones: 11x12 µm. Fig. 2, k1 y k2. 2 ¿Almidones? (frecuente) pentagonales a redondeados, cruz e hilo centrados, brazos simétricos, que se bifurcan, delgados en el hilo y ancho en extremos, lóbulos simétricos con superficie de aspecto radiado. Brillo medio coloración blanca. Dimensiones: 16x15 µm. Fig. 2, k1 y k2.	Tricoma glandular largo, pluricelular, forma cónica, con subdivisiones espaciadas, poco marcadas (4 visibles), Dimensiones: 193x77 µm (base). Fig. 2, k2.	1. Fitolito amorfo de contorno elipsoide y superficie estelada irregular. Dimensiones: 19x11 µm. 2. Estomas paricíticos Dimensiones: 24x21 µm. Fig. 2, l.	No observado	No observado

Tabla 1: Listado y descripción de los microrrestos registrados en muestras de semilla, tallo y hoja de los especímenes de *N. acuminata, N. Corymbosa y Nicociana* sp., procesados de acuerdo a técnica de raspado directo (Ugent *et al*. 1984; Korstanje y Babot 2007; Babot 2007).

	Dry Ashing				
Taxón	**Almidón**	**Tricoma**	**Células cortas/Largas**	**Tejido**	**Cristales**
Nicotiana corymbosa (Hoja)	1. Almidón redondeado, hilo y cruz centrados, brazos simétricos, Dimensiones: 22,5 x20 µm. Fig. 3, a1 y a2. 2. Almidones subcuadrangulares, con cruz e hilo centrados, brazos delgados, lóbulos redondeados. Dimensión: entre 17,5 y 25 µm de diámetro. Fig. 3, b1 y b2.	No observado	1. Fibras delgadas, segmentada con "aletas" en las divisiones. Fig. 3, c1 y c2. 2. Fitolito de base pentagonal con facetas. Dimensiones: 37x5 µm. 3. Fitolito aovado pequeño, con borde marcado. Dimensiones: 17,5x22,5µm. Fig. 3, d.	No observado	1. Cristales cuadrangulares con divisiones rectangulares de diferentes tonalidades. Dimensiones: 25x 23,5 µm. Fig. 3, e1 y e2. 2. Cristal.- drusa, formado por cuatro lóbulos radialmente dispuestos. Dimensiones:28,5x 15,7 µm. Fig.3, f1 y f2.

Nicotiana corymbosa (tallo)	No observado	No Observado	1. Fitolito cónico ahuecado, dimensiones medianas:39x31 µm. Fig. 3, g. 2. ¿Base de tricoma? Forma cónica superficie irregular. Dimensiones: 25x14 µm). Fig. 3, h. 3. Célula larga, tubular con divisiones espaciadas extremo distal ojival. ¿Tricoma? Dimensiones: 132x15 µm. Fig. 3, i. 4. Fibras delgadas, segmentada con "aletas" en las divisiones. Fig. 3, j1 y j2.	No observado	No observado
Nicotiana corymbosa (semilla)	No observado	No observado	No observado	No observado	1. Cristal cuadrangular con líneas divisorias que separan cuatro divisiones ortogonales y pequeña cruz oscura en su centro. Dimensiones: 50x57,5 µm. Fig. 3, k1 y k2. 2. Cristal romboide con división ortogonal en cuatro divisiones, marcadas por líneas, centro oscuro. Dimensiones: 37,5x45µm. Fig. 3, l1 y l2. 3. Cristales más irregulares, poligonales trapezoidales u otras forma menos definidas. Dimensiones: 67.5x75µm. Fig. 3, m1 y m2. 4. Cristal cuadrangular dividido en cuatro campos por líneas oblicuas. Dos de las divisiones son oscuras y están dispuestas simétricamente. Dimensiones: 17,5x30 µm. Fig. 3, n1 y n2. 5. Drusa en forma de roseta regular, que se divide en cuatro campos lobulares con la luz polarizada. Dimensiones: 18x19 µm. Fig. 3, o1 y o2. 6. Drusa en forma de roseta irregular, división en campos múltiples con la luz polarizada. Dimensiones: 19x20 µm. Fig. 3, p1 y p2.
Nicotiana sp. (semilla)	No observado	No observado	Conjunto de células cortas sub cuadrangulares articuladas. Fig.3,r .	Tejido (epidérmico) con perforaciones irregulares de superficie rugosa. Fig.3, q.	No observado

Tabla 2: Listado y descripción de microrrestos registrados en muestras de semilla, tallo y hoja de los especímenes de *N. acuminata, N. corymbosa y Nicotiana* sp., procesados de acuerdo a la técnica de Dry Ashing (Parr *et al.* 2001)

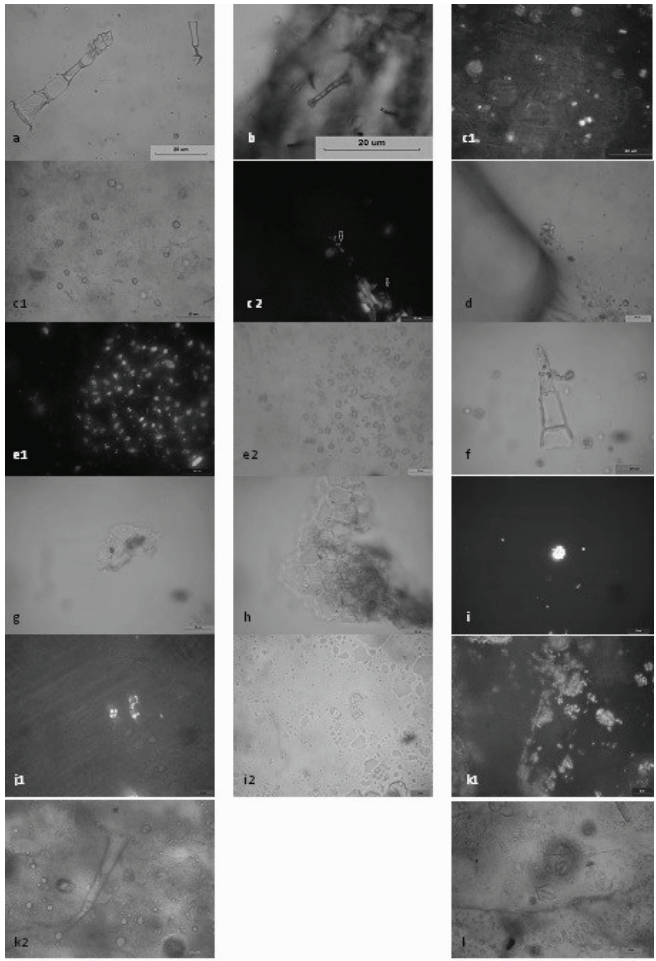


Figura 2: Microrrestos registrados en colección de referencia preliminar (Planella *et al.* 2009), obtenidos por la técnica de raspado *fresco*. Escala 20 µm. a: tricoma glandular, pluricelular uniseriado, hoja de *Nicotiana acuminata*, luz normal trasmitida. b: tricoma glandular, pluricelular uniseriado, extremo distal bilobular tallo de *Nicotiana acuminata*, luz normal trasmitida. c1 y c2: almidón bilobular, hoja de *Nicotiana corymbosa*, luz polarizada y normal trasmitida. d1 y d2: almidón pequeño de tres lóbulos y almidón ovalado de contorno difuso, hoja de *Nicotiana corymbosa,* luz polarizada y normal trasmitida. e1 y e2: cristales de formas romboides, prismáticos y contorno irregular, hoja de *Nicotiana corymbosa,* luz polarizada y normal trasmitida. f: tricoma glandular, largo, pluricelular uniseriado, hoja de *Nicotiana* sp., luz normal trasmitida . g: estoma paracítico ovalado con centro oscuro, hoja de *Nicotiana* sp. luz normal trasmitida. h: tejido parenquimático, hoja de *Nicotiana* sp., luz normal trasmitida. i: conjunto de cristales, hoja de *Nicotiana* sp., luz polarizada. j1 y j2: almidón (dañado), semilla de *Nicotiana* sp., luz polarizada y normal trasmitida. k1 y k2: almidones redondeado y pentagonales, tricoma pluricelular uniseriado, cápsula de *Nicotiana* sp., luz polarizada y normal trasmitida. l: estoma paricítico elíptico, cápsula de *Nicotiana* sp., luz normal trasmitida.

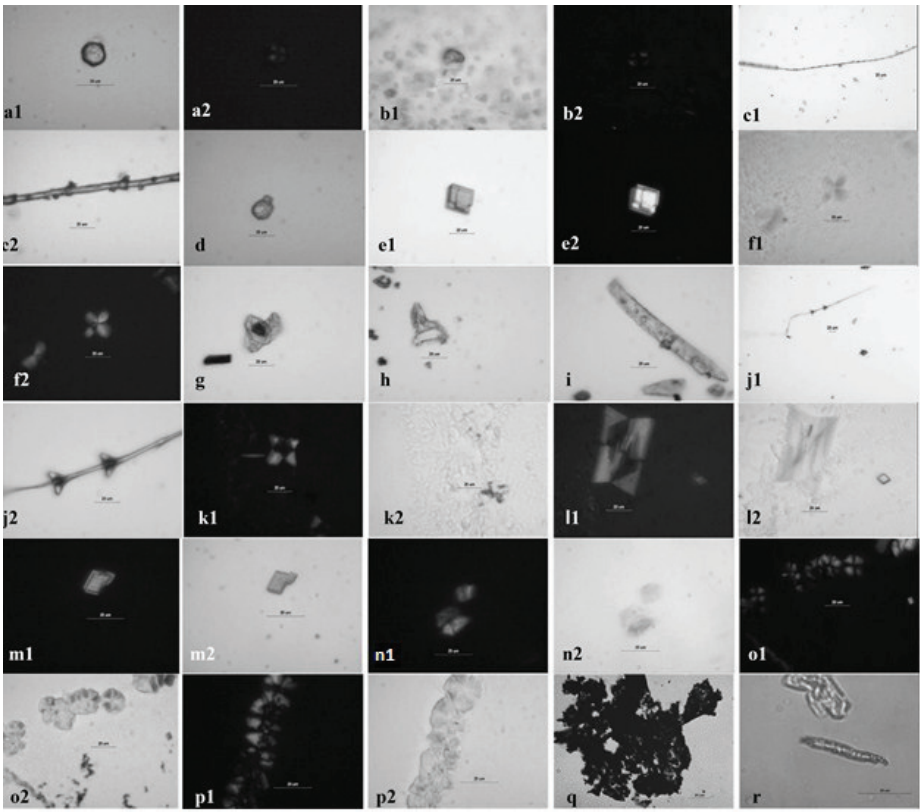


Figura 3: a1 y a2: almidón redondeado hoja de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida y polarizada. b1 y b2: almidones subcuadrangulares hoja de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida y polarizada. c1 y c2: fibra delgada con "aletas" hoja de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida . d: fitolito aovado pequeño, hoja de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida. e1 y e2: cristales cuadrangulares, hoja de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida y polarizada. f1 y f2: drusa forma por cuatro lóbulos, hoja de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida y polarizada. g: fitolito cónico ahuecado, tallo de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida. h: base de tricoma, tallo de *Nicotiana corymbos*a, luz normal trasmitida. i: célula larga, tubular con divisiones, tallo de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida. j1 y j2: fibras delgadas con "aletas", tallo de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida. k1 y k2: cristal cuadrangular con líneas divisorias, semilla de *Nicotiana corymbosa*, luz normal trasmitida y polarizada. l1 y l2: cristal romboide con división ortogonal, semilla de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida y polarizada. m1 y m2: cristal anguloso irregular; cristal cuadrangular; semilla de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida y polarizada. n1 y n2: cristal cuadrangular semilla de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida.-o1 y o2: drusa en forma de roseta regular, semilla de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida y polarizada. p1 y p2: drusa en forma de roseta irregular, semilla de *Nicotiana corymbosa,* luz normal trasmitida. q: tejido epidérmico, semilla de *Nicotiana* sp., luz normal trasmitida. r: conjunto de células cortas articuladas, semilla de *Nicotiana* sp., luz normal trasmitida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akers, C. P., J. A. Weybrew and R. C. Long 1978, Ultrastructure of Glandular Trichomes of Leaves of Nicotiana tabacum L., cv Xanthi. *American Journal of Botany* 65(3): 282-292.

Babot, M. P. 2007 Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste Argentino. En: *Paleoetnobotánica del cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas,* compilado por B Marconetto, M.P Babot y N. Oliszsewski, Capitulo 5, pp: 95-125. Ferreyra Editor, Córdoba, Argentina.

Buléon, A., P. Colonna, V. Planchot y S. Ball 1998 Starch granules: structure and biosynthesis. *International Journal of Biological Macromolecules*. 23: 85-112.

Capparelli, A., M. Pochettino; A. Diego y R. Iturriza 2005-2006 Differences between written and archaeological record: The case of plant micro remains recovered at a Northwestern Argentinean Pipe. En: *Proccedings of the IV International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005)*, editado por Z. Fusun Ertu, pp. 397-406. Zero Prod. Ltd., Estambul.

Coil, J., A. Korstanje, S. Archer y C. Harstof 2003 Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 30: 991-1008.

Faron, L. C. 1964 *Hawks of the sun. Mapuche morality and its ritual attributes.* University of Pittsburgh Press, Pittsburg.

Foerster, R. 1995 *Introducción a la religiosidad mapuche.* Editorial Universitaria. Colección Imagen de Chile, Santiago.

Foerster, R. y H. Gundermann 1996 Religiosidad Mapuche contemporánea: elementos introductorios. En: *Etnografía, Sociedades indígenas contemporáneas y su ideología. Serie Culturas de Chile,* editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate y P. Mege, pp. 189-240. Editorial Andrés Bello, Santiago.

Guevara, T. 1911 *Folklore Araucano: refranes, cuentos, cantos, procedimientos industriales, costumbres prehispanas.* Imprenta Cervantes, Santiago.

Guevara, T. y A. Oyarzún 1912 El tabaco y las pipas prehistóricas de Chile. En: *Actas del XVII Congreso Internacional de Americanistas.* Buenos Aires 1910: 414-437.

Goodspeed, T.H. 1954 *The genus Nicotiana, origins, relationships end evolution of its species in the light of their distribution, Morphology and cytogenetics.* Chronica Botanica

Company, U.S.A.

Gott, B, H. Barton, D. Samuel y R. Torrence 2005 Chapter 2 Biology of Starch. En: *Ancient Starch Research,* editado por R.Torrence y H. Barto, pp:35-45. Editorial. Leftcoast Press, California.

Hilger, M.I. 1957 Araucanian child life and its cultural backgrounds. *Smithsonian Miscellaneous Collections.* Vol. 133. Washington, USA.

Housse, E. 1940 *Una epopeya india.* Editorial Zig-Zag, Santiago.

ICPN Working Group: Madella, M., A. Alexandre y T. Ball 2005 International Code for Phytolith Nomenclature 1.0*. Annals of Botany* 96(2):253-260.

ICSN International Code for Starch Nomenclature 2011 ICSN Farm. www.fossilfarm.org

Kaushik, S., Ahmad, S. and Sharma, P. 2011 Pharmacognostic evaluation and HPTLC fingerprinting of Nicotiana tabacum leaf collected from different geographical regions of India. Scholars *Research Library, Der Pharmacia Lettre*, 2011: 3 (5) 291-300.

Franceschi, V.R. y Horner, H.T.Jr. 1980, Calcium oxalate crystals in plants. *The Botanical Review* 46(4): 361-416.

Latcham, R. E. 1924 La organización social y las creencias religiosas de los antiguos Araucanos. *Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología* 3(2-4):245-868.

Latcham, R. E. 1936 *La agricultura precolombiana en Chile y los países vecinos.* Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

Korstanje, M. A. 2009 Microfósiles y agricultura prehispánica: primeros resultados de un análisis múltiple en el Noroeste Argentino. En: *Fitolitos: estado actual de sus conocimientos en América del Sur,* editado por A. Zucol, M. Osterrieth y M. Brea, pp: 249-263. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

Korstanje, M. A. y M. P. Babot 2007 Andean economic plants sphere: vegetal microfósil characterization. En: *Plants, people and places. Recent studies in phytholith analysi*s, editado por Madella, M. y D. Zurro, pp. 41-72. Oxbow Books, Cambridge.

Medina, J. T. 1898 *Los Aborígenes de Chile. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina.* Imprenta Universitaria, Santiago.

Molina, J. I. [1788] 2000 *Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reyno*

de Chile. Biblioteca del Bicentenario. Pehuén Editores, Santiago

Núñez de Pineda y Bascuñán, F. [1663] 1984 *Suma y Epílogo de lo más esencial que contiene el libro intitulado Cautiverio felíz, y Guerras dilatadas del Reino de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.

Parr, J., C. Lentfer y W. Boyd 2001 A comparative analysis of wet and dry ashing techniques for the extraction of phytoliths from plant material. *Journal of Archaeological Science* 28:875-886.

Planella, M.T., L. Quiroz, C. Belmar y V. Mcrostie 2009 Explorando el bosque esclerófilo: fitolitos y almidones de la flora nativa de Chile central. En: *Resúmenes del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chile,* pp. 201-203. Gráfica LOM, Valparaíso.

Planella, M.T., C. Belmar, L. Quiroz y D. Estevéz 2012 Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del período Alfarero Temprano y sus implicancias sociales. *Revista Chilena de Antropología* 25:91-119.

Quiroz, L., C. Belmar, M.T. Planella, R. Mera y D. Munita 2012 Estudio de microfósiles de residuos adheridos en pipas cerámicas del sitio JMC-1 Labranza, Región de la Araucanía. *Magallania* 40(1): 249-261

Rosales, Diego De 1877-78 *Historia General del Reino de Chile. Flandes Indiano.* Imprenta de El Mercurio, Valparaíso.

Titiev, M. 1965 *Araucanian Culture in Transition.* Editorial ITHACA, New York.

Ugent D., S. Pozorski y T. Pozorski 1984 New evidence for ancient cultivation of *Canna edulis* in Peru. *Economic Botany*. 38:417-432.

Wang T.L Bogracheva T.Y, y Hedley C.L 1998 Starch: as simple as A, B, C? *Journal of Experimental Botany* 49(320): 481–502.

Wilbert, J. 1987 *Tobacco and Shamanism in South America.* Yale University Press, New Haven.

TRANSCRIPCION

MESA COLECCIÓN DE REFERENCIA

Coordinadoras: Nurit Oliszewski, Luciana Quiroz y María Fernanda Rodríguez

María Fernanda Rodríguez: Esta es la mesa de colecciones de referencia, que coordinamos Luciana Quiroz Nurit Oliszewski, y yo, María Fernanda Rodríguez. El tema me interesó mucho. Cuando llegué por primera vez a trabajar con las plantas y empecé a ver esos montones de maderas, montones de carbones, de gramíneas. Bueno, casi nada tenía flor, casi nada se podía identificar por taxonomía, por herbarios, por claves de referencia, claves de identificación. Entonces, surge por supuesto, ante todo, cómo se hace y lo primero, que todos han hecho son las transectas, la recolección de plantas. Tampoco es que se hacía mucho con las plantas, sí dejarlas en los herbarios para identificarlas. Después los cortes, porque sin la anatomía no se puede identificar nada. Y todo ese trabajo, que parece mucho al principio, se lleva a cabo en cada zona al comenzar a trabajar. Es empezar a ver que hay en el ambiente, cómo proceder, qué es lo que sirve en todo eso, si colecciono plantas… creo que es una retroalimentación entre lo que voy encontrando en el registro, y lo que necesito tener en la colección. Si hay mucha madera, ¿qué hacer? Y bueno, cortes de madera, tanto de tallo como de raíz. Si hay muchas gramíneas, como en el caso nuestro de la Puna, que hay muchísimas, cortes de caña, de tallos, de hojas. ¿Qué es lo que hay en el registro y qué es lo que necesito tener en la colección? Los herbarios por supuesto, deberían ser la colección inicial y el punto de partida, de referencia. El tema que pasa muchas veces es que por ejemplo, no hay colecciones de semillas ni de frutos. Esto es un déficit que, por ejemplo, por lo menos en Argentina, se da. Aún los buenos herbarios no las tienen. O no son muy grandes ni muy extensas. Tratar de juntar ejemplares nosotros, lo más completos posibles, con flores y si es con frutos mucho mejor, si es con semillas mucho mejor. Que esas colecciones sean lo más amplias posibles y que abarquen todo lo que vamos encontrando, tanto cortes de madera, cortes de hojas, flores, frutos, semillas. Todo lo que tengamos tienen que tener esas colecciones para dar una respuesta al registro. Por eso digo que es una retroalimentación. ¿Qué voy viendo en el registro, qué voy encontrando, qué voy necesitando para cada colección? Y cada vez que empezamos es un nuevo trabajo. Por eso creo que el trabajo en ese sentido en arqueobotánica es bastante duro al principio. No se puede decir nada si no hacemos todo ese paso previo. Y ese paso previo es largo. No es algo tan simple de hacer.

Así que bueno, me pareció una muy linda propuesta que haya una mesa de colecciones y que cada uno pueda plantear sus problemas con respecto a lo que encuentra y lo que tiene en la colección. Y entre todos ver cómo mejorarla. La colección de carbones, es algo que se está incorporando ahora y que también es algo muy interesante. Tener una colección de maderas quemadas. Yo personalmente cuando trabajé en todo esto,

cuando empecé a trabajar, identifiqué los carbones con madera no quemada. Me dirigió una botánica que decía para qué arruinar lo que no está arruinado. La Dra. Ancibor es una botánica bastante conocida: "¿Para qué van a romper lo que está enterito? No, háganlo directamente con la madera". La verdad es que sí sirve también, pero para ver los patrones de edad, y ver cómo cada madera cambia con el fuego es muy interesante probarlo, y hacer experimentación. Me parece muy interesante y muy valioso. Así que bueno, incorporamos también este tema de las colecciones de carbones que se integran en trabajos que ustedes vieron, como el de Felipe Trabanino de Guatemala que trabaja en México, quien nos va a presentar una colección de carbones de México; este es un trabajo que se incorporó más tarde y lo agregamos al final, pero en realidad corresponde a la sección macrorrestos.

Los objetivos que se plantean en la mesa: hablar de metodologías, discutir los temas de patrones de edad que pueden haber en las colecciones. Pero más que nada, hablar de criterios que nos permitan llegar a esa confección de colecciones, aquellos protocolos en común para llegar a hacer esto, y de pronto, que sirvan en todos lados. Que sean colecciones útiles, es decir si hacemos una colección en un sector de la Puna, que tenga valor regional para que otros puedan usarla en otras zonas. Que no sea solamente para uso personal. Y un tema importante, es que estén a disposición de los demás investigadores, que todas las plantas que se coleccionan vayan a herbarios reconocidos y que las histotecas también estén en instituciones reconocidos para que los demás los puedan consultar, porque si no es un trabajo que queda en uno, empieza y termina en uno y tiene menos sentido.

Tenemos inicialmente cuatro trabajos que se decidió ponerlos en dos bloques, porque dos se refieren a macrorrestos, y dos a microrrestos. Ahora se agrega el de Felipe que también habla de macrorrestos, porque es de carbón, pero de todos modos va ir en el segundo bloque.

Así que la idea inicial es comenzar con los dos primeros de macrorrestos, hacer la discusión, y después seguir con los microrrestos. En el de macrorrestos, tenemos el trabajo de Archila y González, que lo va a presentar Sonia Archila, ella plantea la necesidad de hacer la colección de referencia como paso previo a un trabajo arqueobotánico o paleoecológico. En el caso de Isabel Riquelme, ella empieza a trabajar con las tabletas de rapé como vimos ayer, y a partir de allí surge la necesidad de una colección de referencia para dar respuesta a la pregunta de dónde vienen esas maderas, si son locales o no… parece que no son todas locales, porque tienen que ver con el movimiento de caravaneros, los puntos de intercambio y demás. Los puntos de partida son a menudo distintos, responden a una necesidad previa o bien surgen de la investigación. Pero siempre se va enriqueciendo la colección.

Y los otros dos son de microrrestos: Ximena Albornoz el primero, que trabaja con micro-

rrestos, fitolitos y demás, en plantas psicoactivas y aromáticas; y el último de Luciana Quiroz que tiene que ver con el complejo fumatorio. De acuerdo con la bibliografía y con lo que fueron viendo, el género que está más representado es *Nicotiana*. Entonces hacen un trabajo de microrrestos en dos especies del género de *Nicotiana*. Y el último, el de Felipe, que va a presentarnos una colección de referencia de carbones de México, es de macrorrestos nuevamente pero vamos a ponerlo al final.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Conformación de colecciones de referencia para estudios de paleoecología Y arqueobotánica en la zona Andina de Colombia

Sonia Archila y Catalina González

Elaboración de una colección de referencia de cortes histológicos de maderas nativas de tres regiones andinas: buscando el origen de las tabletas del Complejo Psicotrópico de San Pedro de Atacama

Isabella Riquelme

Alejandra Korstanje: en primer lugar me pareció muy interesante, quería preguntarte Sonia, si: ¿Esto es fruto de un proyecto especial para la realización de colecciones de referencia? Por otro lado, en el caso del muestreo para fitolitos, ¿Qué parte de la planta están muestreando?, sigo ¿Cómo están conservando la fitolitoteca?, ¿Qué códigos están usando para describir los fitolitos?, ¿Por qué no muestrean almidones también? Por último, con el tema del inglés un comentario: está buenísimo poder hacerlo en inglés, que es el idioma más difundido en la ciencia, el problema es que después para publicar en castellano tenemos que traducir los términos, y los que nos vemos perjudicados con esto somos siempre nosotros.

Sonia Archila: es un proyecto específico para construir una base de datos que sirva para paleoecología y arqueobotánica. Pero como eso es tan ambicioso, usamos la estrategia de comenzar específicamente con las zonas de esos dos proyectos que están en curso.

Alejandra Korstanje: ¿El dinero es para financiar esa base de datos?

Sonia Archila: el dinero es para eso, para hacer esa base de datos. Sobre los fitolitos, es la parte que hasta ahora estamos empezando a trabajar. En realidad no se que tanto conocimiento, o que tanta información podrán ustedes haber conocido o oído acerca de la investigación paleoecológica en los neotrópicos, o en el noroeste de Suramérica. La mayoría de esta investigación está basada en reconstrucciones palinológicas que han reconstruido la paleoecología del noroeste de Suramérica desde el Terciario, por ejemplo. Mucha de esa investigación se ha llevado a cabo en los Andes orientales de Colombia, por la existencia de los sitios adecuados para poder hacer los estudios palinológicos. Es mucho más fácil empezar a hacer la base de datos con esa información. Además, tenemos alguna información en el laboratorio de Arqueobotánica que yo dirijo en la

Universidad de los Andes, que se deriva de los proyectos de investigación que yo he hecho durante los últimos diez o quince años. Hay información de maderas, es decir, hay colecciones de referencia de maderas arqueológicas de áreas específicas donde se han llevado a cabo esos proyectos. Y hay colecciones de referencia de semillas. En este laboratorio, no hay colecciones de referencia de fitolitos, ni de almidones. Los almidones, nos encantaría ponerlos, pero ya es tan ambicioso que no los incluimos por ahora. En el futuro sería muy interesante. Pero con los fitolitos en concreto, en el laboratorio que dirijo, hasta ahora este año empezamos a trabajar. En Colombia, a diferencia de Ecuador, por ejemplo, que es donde ustedes saben que Deborah Pearsall y Dolores Piperno han desarrollado gran parte de la metodología y trabajo con fitolitos, tanto para reconstrucción paleoambiental como para arqueobotánica; no se han realizado tantos trabajos sobre fitolitos o corresponden a descripciones de muestras aisladas, exceptuando el trabajo sistemático en el tema que Gaspar Morcote ha desarrollado en el Amazonas. Por otra parte, en la baja Centroamérica, pero sobre todo en Panamá, Dolores Piperno ha desarrollado la metodología para hacer interpretación paleoecológica. Pero en Colombia y Venezuela no se han hecho tantos trabajos con microrrestos (fitolitos y almidones), por lo que de alguna manera esa esquina del noroeste de Sudamérica presenta un bache de información. Recientemente, sin embargo, la situación ha empezado a cambiar, en este tema. En un proyecto del Valle del Río Cauca (zona andina de Colombia), el arqueólogo Javier Aceituno ha trabajado con almidones y Nicolás Loaiza con fitolitos. Otro proyecto de la misma región incluye los análisis de fitolitos de Neil Duncan. . . es una información que incluimos porque nos parece importante sobre todo en el trópico donde no se conservan muchas veces semillas, e incluso a veces carbones es difícil; entonces tener una base de datos con varios proxys es uno de los elementos importantes.

Sobre el código de clasificación lo estamos evaluando aún. Por eso mi interés también en conversar y oírlos a ustedes expertos en estos campos mucho más que nosotros. Inicialmente, estamos viendo el código internacional. Pero en realidad, es una cosa que estamos evaluando todavía. Y que se irá desarrollando en los próximos años. En este momento tenemos varios estudiantes que empezaron a trabajar con fitolitos y almidones de un proyecto de investigación que tenemos en las sabanas de Bogotá. Esto nos va a permitir avanzar en la elaboración de la base de datos, y en definir muchos de los criterios que vamos a usar. Entonces eso no lo tenemos claro todavía.

Sobre la elaboración de la base de datos en inglés, pues, yo entiendo tu punto, me parece que es verdad, y nosotros también nos vemos abocados a que cuando queremos publicar nos toca traducir, por ejemplo, ¿no es cierto? Pero tenemos en cuenta el criterio de universalidad..no tanto pensando en nosotros, sino pensando en investigadores de otras áreas del mundo, para que otros investigadores de otras partes del mundo puedan usar la información y para poder intercambiar información con otros lugares donde se ha desarrollado información muy valiosa para la paleoecología de los Neotrópicos, por ejemplo, en Nueva Guinea, Australia, y en general en los trópicos asiáticos; donde un

grupo de investigadores han desarrollado gran parte de un sistema de información paleoecológica. Entonces para hacerlo un poco universal, pensamos que vale la pena que sea consultable en inglés, para una comunidad más amplia de investigadores que no seamos nosotros, no solamente los locales quienes podamos usar los datos. Habría que pensar un poco en la posibilidad de resolver un problema técnico, por ejemplo tener bases de datos en varios idiomas y ese tipo de cosas, ¿no?, entonces habría que pensarlo, pero si, tienes razón, nosotros nos vemos avocados al mismo problema, hay que traducir. Normalmente lo que hacemos en Colombia, o lo que intentamos por lo menos algunos grupos de investigadores, es publicar en inglés, por ejemplo, pero también publicar en español. Pero entonces allí viene todo el sistema global de publicaciones académico que ustedes ya conocen. Las publicaciones locales tienen difusión relativamente restringida y las otras, pues tienen otra difusión.

María Fernanda Rodríguez: el comentario se refiere al tema de la colección de Isabel Riquelme. Mi experiencia es que hay muchísima variabilidad a nivel de rango cuantitativo, depende la zona que se considere. Por ese lado podrías buscar, tengo muchas mediciones que si quieres te puedo dar, para compararlas con las tuyas. No va a ser igual la anatomía en las tres zonas de estudio. Y otra más general: ¿nativo o foráneo? Se suma a otras dicotomías: contexto ritual y contexto doméstico, domesticación versus salvajismo, nativa o domesticada, nativa y foránea.

Isabella Riquelme: la diferencia se basó entre materias primas locales y foráneas, mostrando las especies nativas por región .

María Fernanda Rodríguez: lo que te quería comentar era que a lo mejor buscar por los rangos cuantitativos te puede ayudar para ver de donde vienen.

María Bruno: más un comentario que una pregunta para Sonia Archila y para todos aquí porque estamos ya manejando nombres de especies, y familias y todo, y mostrando tu base de datos se me ocurrió ¿Cómo están manejando? o ¿Cómo manejamos los cambios que están pasando en la sistemática? Están reformulando muchas familias y especies basados en estudios moleculares. Cuando tuve mis clases de sistemática, me dijeron que ya no hay monocotiledóneas y dicotiledóneas, no ha sido apoyado por los estudios genéticos. El *Angiosperm Phylogeny Group* está reformulando un poco las especies y familias. Y mi pregunta era para cuando estamos formulando estas bases de datos, estas colecciones comparativas y cuando estamos comunicando las especies que estamos identificando ¿Cómo están manejando…cómo piensan manejar el hecho de que estas categorías también están cambiando? Supongo que están utilizando lo que tienen los herbarios. Los herbarios tienen el mismo problema. Y ya están organizados basados en diferentes sistemas de organizar las cosas. Me parece genial la base de datos, nosotros todos estamos trabajando con eso, es complicado. Es una pregunta para todos. ¿Cómo manejamos el hecho de que cambia la clasificación? Como ese grupo que puede ver que

las especies de *Prosopis*, ya genéticamente son una.

Sonia Archila: pues mira, esa es una dificultad que se enfrenta en todo el mundo a cualquier escala. Tanto los Herbarios como los pequeños laboratorios. Lo que nosotros hacemos solamente es tratar de tomar la información más actualizada, de acuerdo a la producción que existe, ¿no es cierto? y generamos unos campos con la posibilidad de que sean flexibles de manera que a medida que eso cambia, se pueda corregir o se pueda usar el último acuerdo que tengan los investigadores particulares sobre la sistemática. En algunos casos, mantenemos cosas anteriores porque precisamente los herbarios están así. Pero tratamos de que sean campos flexibles donde se puedan hacer anotaciones, donde se puedan hacer llamados, o donde también se pueda abrir o cerrar, o modificar. Creo que no hay otra opción.

Andrea Seelenfreund: María tocó un tema muy importante que tiene que ver con lo que está pasando con la biología molecular. No se ha tocado el tema en este taller. Tiene que ver con la biología molecular como una herramienta complementaria para la arqueobotánica. Especialmente yo estoy pensando en el problema que tiene Isabella con la separación de tipos de chañares, que tiene especies compartidas entre los argentinos (NOA, Noroeste de Argentina) y los chilenos. Son la misma especie, pero son plantas que han estado separadas geográficamente por miles de años. Entonces a nivel genético probablemente si se pueden observar diferencias. Creo que, que probablemente habría que empezar a pensar en términos que para la arqueobotánica, la genética molecular debiera ser una herramienta más.

María Eugenia Solari: cuando ustedes hablan de cuál es el interés arqueobotánico y, por otra parte, que es lo más utilizado lo que se va a incluir en la colección, me preocupa, porque la colección debería ser paleoecológica y arqueobotánica a la vez, principalmente porque lo que es "más utilizado" es una idea actual. Somos nosotros los que pensamos que fue lo más utilizado, pero no necesariamente lo fue. Además, para el caso del polen, los diagramas no dan cuenta de los más utilizados sino de los espectros que existen. En ese sentido ¿Cómo hacen ustedes?, inicialmente pensé que lo hacían porque era tanta la cantidad y variabilidad de especies que envejecerían analizándolas. Me parece que allí hay un sesgo que sirve para "lo arqueobotánico" pero no sirve para lo paleoecológico.

Sonia Archila: si, tú tienes razón quizás no logré explicar bien en ese punto que es lo que tratamos de hacer: el criterio etnobotánico por supuesto que es más útil para las colecciones o los proxys que son más utilizados en arqueobotánica. El polen no solo se usa para la reconstrucción paleoecológica, pero evidentemente es más usado en reconstrucción paleoecológica. En ese caso tenemos en cuenta no solamente el criterio etnobotánico, por supuesto. Dependiendo de para lo que se vaya a usar, la idea es poder tener en cuenta en la conformación de las colecciones y el diseño y la elaboración de la base de datos, criterios que sean útiles para uno u otro, pero obviamente habrán unos

en un momento útiles para reconstrucción paleoecológica, o para interpretación de uso particular.

María Eugenia Solari: en relación a ello, la idea principal se refiere a la estacionalidad. Es decir que, si nosotros trabajamos en las colecciones de referencia en un determinado momento del año, podemos por ejemplo secuencialmente recolectar madera, polen, y confeccionar el herbario. Para poder tener de la misma planta todos los elementos que nos permiten trabajar en nuestras respectivas disciplinas, en ese sentido, nos vamos al terreno tantas veces como sea necesario para recolectarlos.

Sonia Archila: si, cuando hablaba de la importancia de tener en cuenta los detalles muy grandes del funcionamiento de cada ecosistema, y de cada grupo de comunidad de plantas dentro de ese ecosistema, es precisamente pensando en eso. En zonas templadas con estaciones muy diferenciadas, las plantas responden a otras dinámicas. Pero en las zonas en las que la estacionalidad no es tan marcada, y la diversidad no solamente responde a estacionalidad marcada sino a otra multiplicidad de factores y variables que se interrelacionan de forma muy compleja, las colectas tienen que pensarse de otra manera o dependiendo para qué se la use. En el caso de la interpretación paleoecológica y arqueobotánica es clave pensarla desde esa perspectiva: ¿Qué me sirve? y ¿En qué momento debo colectar?, es por eso, porque la estacionalidad no es tan marcada, la biodiversidad depende de múltiples y complejos factores.

Christine Hastorf: dice que su colección está en internet. Tal vez tenga interés sobre madera ¿Puedo ir y buscar solamente fotos de esto y descripciones sin las otras partes? Porque tengo un trabajo con madera, y quiero comparar las fotos de uno con las fotos del otro, como en el caso del *Prosopis*. ¿Cómo podemos pensar y qué podemos tratar de poner en nuestras bases de datos que sea más útil para comparar? ¿Qué tipo de base de datos usan ustedes?

Sonia Archila: lo que consideramos ideal, y es lo que vamos a hacer, es poner la base de datos en internet. El proyecto en este momento está en la parte técnica de construcción del software y de su aplicación. Es un software que permite hacer bases de datos relacionadas. Los técnicos están construyendo la plataforma, y va a estar colgado en la plataforma de la Universidad de los Andes. Y si, va a poder ser consultable para el público en general, tú vas a poder entrar y buscar el nombre de una especie, el nombre de un género, y te va a salir lo que hay en esa base de datos: caracteres morfológicos, fotos, etc. Si te interesan esos caracteres, de pronto se le pueden relacionar con este género o con esta familia. Recuerda que esto es una cosa que se construye. En la medida en que se alimente la base de datos, vendrá la posibilidad de consultarse. Esto es un proyecto a muy largo plazo para que siempre esté la plataforma, que es un laboratorio de la Universidad de Los Andes, que es como si estuviera conectado al herbario, a la Universidad, etc. O sea es una plataforma que va a existir pero va a estar siendo alimentada en los próximos

años. Nosotros pensamos que para dentro de unos dos años, tendremos unos cuantos registros, no me atrevo a decir el número. Ojalá fueran diez, veinte, treinta, cincuenta. Estos son proyectos muy ambiciosos a muy largo plazo que se van a ir construyendo. Pero estará en internet consultable para todo el mundo gratuitamente en un futuro. Es una cosa que se va ir dando esperamos, con el tiempo. Es un trabajo que demanda mucho esfuerzo, mucho trabajo constante, todos ustedes en sus laboratorios tienen algo similar. Tienen una base de datos donde acumulan información, la sistematizan, la guardan, etc. Y la idea nuestra es juntar un poco, lo que Catalina tiene desde la paleoecología, y lo que yo tengo desde la arqueobotánica.

Isabella Riquelme: en mi caso, la colección de referencia se hizo para responder a un problema arqueológico puntual y no con el objetivo de formar una colección en línea, un registro para que todo el mundo lo pudiera consultar. Pero sí me interesa compartirlo, y que un proyecto arqueológico que esté investigando en las zonas que yo registré, lo pueda usar. En este momento, más que un software o alguna base de datos electrónica, estoy pensando más que nada en una publicación ordenada por región, donde podamos encontrar lo que buscamos, porque muchas veces, pasa que en otras bases de datos, encuentro las imágenes, pero no se indica el aumento, o están registrados algunos caracteres anatómicos diagnósticos, no todos. Entonces la idea también es ordenarlo por región fitogeográfica.

Nurit Oliszewski: quisiera hacer dos preguntas, una de las cuales en parte ya has contestado y es sobre el idioma inglés. El tema que se ha estado trayendo a colación en varios casos es la cuestión de comunidades indígenas o pueblos originarios. ¿Cómo entrarían si tomamos al inglés como lengua universal, cómo pensamos el acceso de las comunidades? La segunda pregunta tiene que ver con el tema de la propiedad intelectual. En este caso, que es un esfuerzo particular, y que, como estás diciendo lo ponés a disposición del público. ¿Cómo entra el tema de la propiedad intelectual? O sea, concretamente ¿cómo se cita?, ¿cómo se hace una cita?, ¿siempre de tu base de datos?

Isabella Riquelme: estoy trabajando, tratando de armar un artículo donde me puedan citar por las imágenes y por la información que registré, las características anatómicas, precisamente porque en el proyecto que estoy, yo solo hice eso, entonces es necesario que me citen.

Alexandre Chevalier: quisiera saber, si los participantes aquí presentes trabajan con Herbarios Nacionales, ¿o se asocian con botánicos cuando van al terreno para poder ahorrar todo ese trabajo de taxonomía a posterior? Como no es siempre fácil de poder contar con un botánico se les puede pedir que cuando ellos van de campo, colecten un ejemplar más, con semillas o con frutos, con flores, una rama, que se pueda utilizar completamente con la finalidad de elaborar una colección de referencia.

Finalmente, un comentario sobre el punto de paleoecología que están desarrollando en la Universidad de Los Andes. Es un trabajo inmenso que requiere también de datos de fitosociología. Por ejemplo, en Europa, hay una base de datos que se llama Telabotanica en Francia: si uno quiere saber alguna información sobre la planta o su fitosociología, simplemente busca el nombre correspondiente y allí sale la información.

Alejandra Korstanje: a mí el tema de trabajar con los botánicos me parece que es fundamental. Ahora yo he fracasado siempre, aunque creo que en la formación de los botánicos deben haber excepciones por supuesto. A veces resulta difícil entendernos, por ejemplo yo he pedido, dentro del proyecto arqueológico, a la botánica que hizo toda la colección de referencia de la zona, que levante de esas mismas plantas otro ejemplar para quemar para fitolitos. Nunca lo logré, a pesar de que para mí era lógico, porque además ella iba a llevar a cabo la identificación de los ejemplares, haciendo todo más rápido.

Después, tuvimos conflictos con respecto a los criterios. Nosotros trabajamos con muestras muy pequeñas y fragmentadas y algo podemos decir y eso ya es suficiente, mientras que ellos son más especificistas y se aferran más a los protocolos (disculpen la generalización). Llega un momento en que a mí se me hizo imposible el diálogo, resultándome más fácil tratar de aprender de plantas y después aplicarlo a la arqueología, que trabajar en conjunto. Pero por supuesto, que esto último sería lo ideal, es más tendría que ser así.

Verónica Lema: en relación a eso, en el caso del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, colaboramos muchísimo con los botánicos; pero tiene que ver con una cuestión de como nos formamos, como estudiantes. En nuestra facultad convivimos con biólogos, biólogos y antropólogos conviviendo desde el primer año. Peleas todo el tiempo no nos faltan, pero sí, falta tener un lenguaje común. Pero para los que hacemos etnobotánica o arqueobotánica todavía es mucho más fácil compartir el lenguaje común. Pero creo que tiene que ver también…una cosa es encontrarse como profesionales y otra cosa, me parece, es encontrarse antes: antropólogos conviviendo con gente de biología en la formación de base, acostumbrarnos más al dialogo desde el inicio.

Victoria Castro: yo creo que varias de las cosas que estamos conversando se refieren a la mesa de mañana. Porque estamos hablando de temas de educación interdisciplinar. En el trabajo interdisciplinario, habemos quienes compartimos con la interdisciplina, somos cientistas sociales en primer lugar, y que tendemos a hacer especificidades. Y dentro de esas especificidades, debemos ceder con los botánicos y con otros especialistas, con los arqueólogos. En el sentido que antropológicamente, etnográficamente nosotros recibimos una cantidad de información muy extraordinaria, abundante a veces. Pero por otro lado está la pregunta de la comunicación en sí, de la publicación acotada para que sea bien recepcionada para lograr esta primera aproximación. Después viene esta educación hacia la interdisciplina, que es crucial. Hoy día probablemente, al menos en la etnobotá-

nica, tampoco hay diálogo, desde la consulta a las personas de los pueblos originarios y nosotros como autores. Probablemente hoy día, ellos serían tan autores como nosotros dentro del concepto de ciencia indígena. Es un tema largo de trabajo nuestro.

Verónica Lema: a mi me parece que a veces con estas cosas, es como una cosa bastante esencialista. Nosotros como antropólogos y arqueólogos tendríamos que tender a romper con el esencialismo. Como que la morfología, la anatomía de la planta es un sello de cómo es esa planta, y que por lo general nos lo aporta un anatomista, o un biólogo. Pero por lo menos en lo que trabajo yo, en carporrestos, la anatomía también es la manifestación de prácticas sociales de crianza, de cultivo, de cuidado. Rompiendo con lo silvestre/domesticado. Cuando uno conversa con los biólogos, también les aporta a ellos. Y lo comienzan a considerar porque les da algo. Por ejemplo, en los herbarios no hay plantas domesticadas, no hay variedades, entonces ahí, uno tiene que ir con los ingenieros agrónomos. Y los ingenieros agrónomos con el tema taxonómico, manejan otras taxonomías que era un poco lo que decía María Bruno, sumando el tema molecular. Entonces de pronto no sabés que taxonomías debes usar. Como decía Alexandra Korstanje, tenemos que avanzar e interpretar. Yo estoy trabajando con una colección que sale de "x" herbario, luego puedo estar haciendo equivalencias. En el caso de plantas cultivadas, generalmente son de estaciones de ingeniería agronómica en Argentina. Hay que aunar herbarios y colecciones agronómicas para abordar el tema de las variedades, los taxa y las especificaciones infraespecíficas. Y a eso se suma que hay manejo por mejoramiento agronómico, hay plantas locales y etnovariedades. Prácticamente, nosotros nos sentamos y tenemos como una bajada de línea del biólogo que nos dice como son los caracteres anatómicos esencialistas de esas plantas. Cuando nosotras analizamos esas plantas intervenidas por prácticas humanas, vemos que justamente su anatomía y morfología es el reflejo de su interacción. Entonces nos queda como una base biológica sobre la que después nosotros trabajamos para hacer nuestras interpretaciones en arqueología. Esa es también una construcción biocultural.

Y aparte, la base de datos, la colección de referencia es una construcción. Son datos que se construyen. No basta con poner el taxon, las características anatómicas, donde fue colectada, sino como uno preparó y montó las muestras. Porque después con el tiempo muchos se han dado cuenta de que hay otros caracteres que no están presentes, pero por la forma en que se procesó la muestra. Pensando en el tema que vamos a tocar mañana en el plenario, y de cómo compartir cosas. De pronto yo tengo esto, y el otro no lo tiene. ¿A qué se debe? Pero si dentro de la base de datos se especifica cómo la muestra fue procesada, montada, quizás allí nos demos cuenta que por allí hay cosas que aparecen o no en función de eso. Como era común en los herbarios, que las plantas se secaran en estufas y eso derretía la cera depositada en la superficie de algunas hojas, entonces como había caracteres que se perdían en esas hojas, se optó por freezar los ejemplares. Nos fuimos dando cuenta de esas cuestiones metodológicas. Tenemos que especificar cómo construimos la colección de referencia ya que es una construcción,

como todo dato.

María Fernanda Rodríguez: quería destacar mi experiencia con los botánicos. Me formé en parte en Biología, me doctoré incluso en Biología. Hasta ahora trabajé en el Instituto de Botánica Darwinion y realmente el intercambio, lo que pudimos construir juntos fue muy enriquecedor. Nunca fue cerrado, al contario.

El ejemplo de Estela, con su Xiloteca en La Plata, fue absolutamente abierta, incluso se fue cambiando y enriqueciendo su Xiloteca con esas preguntas de los arqueólogos.

Y en mi caso lo mismo, siempre trabajé con botánicos, tengo trabajos en coautoría. Y realmente resultó mucho más enriquecedor, incluso consejos para la colección. Había que destacar todo eso.

Bueno, excelentes los trabajos. Sonia me quedó la duda, vos, yo lo puse en esta sección de macrorrestos, porque entendí que tu colección era tanto de vegetación en pié, semillas, polen. Pero tenés como un mix de macro y microrrestos.

Sonia Archila: tenemos colecciones de macrorrestos (maderas y semillas) en el Laboratorio de Arqueobotánica que ampliaremos a microrestos (fitolitos) y tenemos colecciones de polen en el Laboratorio de Palinología de mi colega Catalina.

María Fernanda Rodríguez: tenés una colección amplia de macrorrestos y microrrestos. Bueno me quedo más tranquila. Bueno, si les parece cerramos, hacemos un pequeño intervalo acá, y tomamos un cafecito, y volvemos enseguida.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Colección de referencia de elementos histológicos para estudios de microrrestos vegetales: especies psicoactivas y aromáticas de los Andes Centro-Sur

Ximena Albornoz

Colección de referencia de microrrestos de las especies nativas del género Nicotiana en Chile

Luciana Quiroz, Carolina Belmar, María Teresa Planella, Hermann Niemeyer, Ximena Albornoz, Fernanda Meneses

Verónica Lema: nosotros también estamos trabajando con colecciones de referencia, así que después podríamos juntarnos y compartirlas y hacer algo en conjunto, porque la verdad, todo lo que decías vos, es mucho trabajo. Con el tema de los almidones de las hojas, nosotros, sinceramente no lo usamos, todo lo que es de tejido fotosintético, que son almidones de transición, porque la verdad que son iguales en la mayoría de las especies; entonces, sí tienen, pero no le encontramos, al menos, como decías vos, caracteres diagnósticos, porque de hecho su carácter transicional, eso lo implica. Pero lo intentamos, lo miramos, por lo que decís, pero aparte, más que nada en estos casos, lo que más se usa son hojas, hay semillas, hay frutos, corteza, pero bueno eso… es un problema. Y después, en cuanto a cómo uno… como decíamos recién, cómo se arman las colecciones de referencia y también nos ha pasado algo que menciona Ximena, en el trabajo que mandó en la circular, que es que muchas veces los líquidos o los medios de suspensión y de montaje cristalizan y generan cristales, drusas, parecidos a los de las plantas ¿No?, más o menos. Entonces nosotros siempre, lo que hacemos, es primero, trabajar con cortes anatómicos, digamos, no trabajar directamente con disgregados ni con dry ashing, ni con nada que sea ya disgregado, sino que procuramos ver, muchas veces, eso también, lo que decíamos anteriormente: consultando ya bibliografía botánica, anatómica, entender los tejidos que están implicados en el órgano, como se relacionan unos con otros, cuáles son sus características, por ejemplo, si tiene o no cristales, de hecho, o si tienen o no almidones. Y una vez que comprendemos en que tejido está, cuando están, los miramos en distintos planos de corte, después hacemos los disgregados o la cosa ya separada, porque por ejemplo, eso: no tenían a veces cristales y después nos dábamos cuenta que dependía de distintas formas de montaje que íbamos probando y tenía que ver con eso. Entonces, también en un momento del trabajo menciona esa duda de si era una cristalización del medio de montaje, nos ha pasado y bueno Diego Andreoni, que es el chico que está trabajando más que nada en el equipo con el tema, que no pudo venir por problemas personales, me decía, “claro es lo mismo que nos está pasando a nosotros”, esa duda. Entonces nosotros hoy, más que raspados, hacemos cortes anatómicos y después pasamos a disgregar y a mirar los elementos aislados en si mismos.

Anónimo: (falla de audio)

Verónica Lema: a veces sí, o sea, con luz normal, fotos, dibujos, caracterizaciones y luego luz polarizada, y una vez que entendemos, más o menos lo que hay, después ya lo disgregamos y de lo que está disgregado ya podemos decir "¡ah!, es de tal tejido"…y a parte también eso nos lleva a entender cuando son elementos de distintas partes o tejidos, el tema de procesamiento, porque la planta, todas estas plantas… o sea, pensá en los distintos órganos, hojas, semillas, frutos, se colectan, pasan por un tipo de procesamiento y luego son fumadas, ¿No?, se deja secar, se le quitan algunas partes, entonces saber de qué tejido es, de que parte: si de la nervadura, si de la cara mayor, ¿no?, nos puede llevar también a pensar si estamos con algunos elementos anatómicos en la pipa, por cuestiones de combustión y de preservación misma del acto de fumar, pero también si tiene que ver con algún tipo de procesamiento previo al fumado, porque etnográficamente también o se seca, se muele, se utilizan algunas partes, la semilla de cebil, por ejemplo, entonces también nos ayuda para eso. Entonces, quería preguntarles, si ustedes ¿Habían hecho algo así? si solamente habían hecho raspado ¿O el tema de los cortes lo habían empleado, les había ayudado? si era algo que habían considerado para el armado de la colección.

Luciana Quiroz: en el caso, lo que presenté, la verdad es que como era esa colección, la primera colección que hicimos, la hicimos muy a tientas y yo diría que no en todas las especies y parece que no en el caso de las nicotianas, recurrimos a cortes de las plantas o de las partes anatómicas. Pero si, es un elemento que hemos considerado, porque efectivamente hay que entender como se articulan las células entre si o las distintas partes.

Verónica Lema: está bien, después lo compartimos en todo caso

Luciana Quiroz: si, si..

Christine Hastorf: yo no conozco lo mismo sobre las especies, cuales son las diferencias cuando se encuentra uno u otro en las pipas puntualmente, se habla sobre ¿Zonas diferentes?, ¿De usos?, ¿Se habla sobre trueque? ¿Se habla sobre cultivación?, ¿Tipo de cosecha?, ¿O la gente ha viajado con estos a otros lugares?. No conozco las partes culturales que son bien importantes para entender, para tratar (falla de audio) sobre los once, once tipos de especies exactas.

Luciana Quiroz: bueno, esa parte no la explicité mucho porque la verdad que es una exposición un poco técnica de lo que yo iba a hacer o la idea de cómo nos encaminamos a hacer esa colección de referencia. Pero el proyecto donde digamos, estamos haciendo esa colección tiene que ver justamente, con todos los procesos culturales que hay detrás del fumar tabaco y fumar en pipa y eso, bueno, principalmente, porque no lo mencioné tampoco, La Granja, uno de los sitios donde hemos encontrado el mayor

número de pipas, es un sitio que tiene características especiales, en el sentido de que es muy extenso y tiene un número de pipas muy llamativo, además asociado a sectores que fueron definidos como rituales. Entonces, como que, hemos… además las pipas están asociadas particularmente al periodo Alfarero Temprano de la zona central de Chile, entonces existían como muchas preguntas que nos empezaron a surgir, pero todavía no las respondemos y para eso está el proyecto que está en marcha ahora. Y, justamente, el incluir todas las especies de tabaco nativas en la colección es para tratar de saber cómo hay especies que son arraigadas a un territorio geográfico, más unas que otras. Otras tienen una distribución geográfica mucho más amplia, otras más circunscriptas, queremos ver si existen como aportes de una región para otra, siempre dentro del marco de lo que es el periodo Alfarero Temprano, y la distribución de las poblaciones que existían por lo menos en el norte semiárido, en la región central, luego la centro-sur de Chile, que tienen algún grado de afinidad y sabemos que se contactaban entre sí.

Alejandra Korstanje: para las dos expositoras, gracias por los trabajos, muy interesantes. Y algunas preguntitas. Una, por desconocimiento absoluto mío, es con el tema de las aromáticas, vos hablaste de información, pero, ¿Esa información es etnobotánica, etnohistórica…?

Ximena Albornoz: etnográfica, específicamente de comunidades Mapuche. Si no me equivoco, es Serrano 1934, pero no estoy segura, y dice que en las pipas los mapuche incorporaban, en este caso corteza de maqui, también pitra, aparte de tabaco. Andreoni también lo dice, que son coadyuvantes o sustitutivas. Entonces no necesariamente pueden consumirse solo nicotianas, también pueden ingresar otras especies

Alejandra Korstanje: es muy interesante el rango de cosas que se pueden encontrar en un residuo. No sé, Pilar vos, para el Noroeste ¿encontraste algo así? Yo, es la primera vez que escucho. Después, sobre *Nicotiana* también tengo una pregunta similar a la de Christine, de la que algo respondiste ya, pero por desconocimiento de la zona: ¿Son variedades locales? ¿Cuál es la zona general donde se concentra el tabaco en Chile? y una inquietud más: hay una becaria en Argentina (Valeria Martin), que está trabajando exactamente en lo mismo, así que también sería lindo que se pongan en contacto, no sé si ella va a seguir con el tema porque ahora está en arqueología histórica, pero de todos modos, hasta aquí vino haciendo colecciones de referencia de los dos tipos: con cortes y con quemado. Yo le decía en su momento que pruebe de aplicar el análisis múltiple, a pesar de que no me parecía el mejor método para las pipas, justamente porque de lo esperable a recuperar, es muy poco lo que pensamos que puede ser diagnóstico. Después cuando uno ve los conjuntos es más interesante de lo que pensábamos y como siempre decimos, vale la pena probar, siempre y cuando después se haga algún otro tipo de análisis para contrastar. Pero una pregunta para todas las que trabajan en esto: teniendo en cuenta el tipo de contexto, donde el material que tenemos es muy poco y donde la significancia no es menor, sobre todo desde lo que el público espera que digamos sobre las

pipas y de todos los Complejos de Rapé y las fantasías que existen en torno a esto, ¿No sería más adecuado hacer todas las muestras, tanto de referencia como las etnográficas y las arqueológicas, con microscopio electrónico de barrido a través del cual podamos realmente llegar a identificar los rasgos con un poquito más de certeza de lo que vemos con los microscopios ópticos?

Luciana Quiroz: ¿La primera pregunta era sobre… ?, ¡Ah! la variedad *Nicotiana*, si, si... hay como un par de especies que son bien asociada al norte de Chile pero norte grande, y yo diría que también un par especies, dentro de esa lista, que son más del sur plenamente y la mayoría de ellas, entonces, de las once ya nos quedamos con siete, y siete de ellas tienen unas distribución bastante más amplia, y yo diría que bastante abundante entre la cuarta región y el sur hasta Temuco, incluso Valdivia. Eso por la distribución… y por la segunda pregunta… ¡Ah! del microscopio de barrido, si, ciertamente debe ser un aporte, pero no tenemos como cercanía con ese tipo de técnica.

Ximena Albornoz: lamentablemente no disponemos de los equipos.

Alejandra Korstanje: tampoco sé si es mejor, María ha trabajado más con microscopia electrónica de barrido, a lo mejor nos puede comentar si es lo mismo y tal vez no valga la pena.

María Fernanda Rodríguez: no, no es lo mismo. Digo que nos puede dar muy buena información, el almidón, se ve muy, muy bien con el MEB, con el microscopio de barrido… eso, nada más. Es que no siempre hay acceso.

Verónica Lema: con el tema del MEB queda también lo que se habló de morfología, del costo, nosotros tenemos uno en el museo, pero hay que sacar turno con… a principio de año están todos los turnos sacados y es complejo, el costo. Si es cierto que los caracteres ultraestructurales se ven mejor en el MEB, hay cosas que no se ven en el MEB, los almidones se puede caracterizar muy bien la parte tridimensional, la polarización y eso no, pero si, se ven otras cosas, también complementa. Si, se pueden sacar bastantes caracteres diagnósticos con el tema del MEB, si, seguro, pero volvemos a lo mismo.

Alexandre Chevalier: yo tengo una duda respecto al carácter diagnóstico de los fitolitos que han encontrado en ambos estudios, en particular el valor diagnóstico de los tricomas de las diferentes especies de Nicotiana, No sé si ustedes han hecho el estudio, pero afuera del propio género, el supuesto tricoma de *Nicotiana sp* se encuentra en muchos otros géneros y familias. Así, si yo los encuentro en la pipa, bien te podría decir que han fumado hierbas, o cualquier otra cosa pero no *Nicotiana sp.* En cuanto a otros tipos de análisis, o sea no solo el MEB, pero también análisis moleculares de los compuestos aromáticos justamente, bueno son bastante volátiles, o sea que se degradan a lo largo del tiempo y, obviamente, ya no existen, pero sería una posibilidad para ver cuál es la

composición. Ahora, es bastante complicado porque uno requiere de una biblioteca molecular y señales moleculares bastante diferentes como para diferenciar los diferentes compuestos moleculares dentro de la composición de la resina encontrada.…

Ximena Albornoz: dentro del proyecto está considerado realizar estos análisis químicos que desarrolla Hermann, que buscan eso, complementar las dos líneas. Por ejemplo, si tenemos células en empalizada y además tenemos DMT, podemos decir, que probablemente es cebil, o sea utilizar las dos informaciones complementarias y de ahí poder llegar a un nivel taxonómico más preciso.

Verónica Lema: justamente pasa eso, el DMT está en muchas otras especies.

Ximena Albornoz: si, si, claro..

Verónica Lema: entonces tampoco la química por sí sola… tienen que complementarse una con otra.

Pilar Babot: el microscopio electrónico sería una cosa, el único problema es que a veces cuando uno trabaja con residuos, lo que tiene es un mar y un microfósil, entonces trabajar con esa baja densidad de microrrestos en el residuo en el microscopio electrónico, es complejísimo. Uno puede pasarse minutos largos buscando a escala de microscopio electrónico, hasta que encuentra el lugar para muestrear.

Nurit Oliszewski: minutos largos y costosos…

Pilar Babot: largos y costosos… ese es el problema de trabajar con microscopio electrónico en residuos, excepto que sean residuos muy abundantes y con mucha densidad. Por otro lado, como decía Vero, si en el caso de los almidones solo se aprecian los caracteres de superficie, entonces se pierden los atributos internos que son importantes, dependiendo del taxón. Luego, con respecto al almidón de *Nicotiana*, dice alguna literatura que al menos, en tabacum el almidón que producen las hojas no es almidón transitorio sino de reserva, es un caso excepcional en la naturaleza, ya que es común que los almidones de reserva se produzcan en otras partes de la planta y las hojas tienen, como decía Verónica y las chicas, almidón transitorio, que es un almidón que no está controlado genéticamente. Pero al parecer, el caso de *Nicotiana* es uno de los pocos taxones que producen el almidón de reserva (en las hojas) y en ese caso tendría un control genético, pero habría que trabajarlo mucho.

Por otro lado, con respecto a los tricomas, es cierto lo que dice Alex y además las gramíneas pueden estar presentes también cuando uno enciende el fuego para fumar, entonces es un elemento que puede no indicar el taxón que se está fumando o la aromática… es como el caso de la aromática es un elemento más que uno va a encontrar o de limpie-

za, exactamente, como las fibras de algodón u otras fibras, entonces cuando uno estudia este tipo de cosas, sería interesante trabajar con muestras experimentales, tratar de replicar y obtener las asociaciones que uno llega a ver como resultados, no digo que se pongan a fumar…(risas del auditorio) pero…podría ser….

Carolina Belmar: en un proyecto una estudiante, que justamente hace experimentación, no solo se dedicará a fumar tabaco en diferentes pipas, sino que los va a enterrar en diferentes tipos de sedimentos, controlando PH, la humedad, material orgánico…verterlo y ver que sale.

(risas y comentarios del auditorio).

Pilar Babot: lo otro es que los disgregados no necesariamente, el muestreo por disgregado ofrece una diversidad de cosas, no solamente las partículas sueltas, sino que también fragmentos de tejido, entonces es como una aproximación a nivel del tejido, y a nivel de tejido y los elementos sueltos, pero luego los cortes histológico con clarificados, diafanizados, son importantes.

Verónica Lema: respecto a eso que es lo que decía Ximena, como decía Diego, hay aromáticas, potenciadoras, inhibidoras, alargadoras…

Anónimo: pero lo que hacen… (falla de audio)

Verónica Lema: si, estoy haciendo un listado de esas especies, por eso también es interesante, incluso para los análisis químicos…es lo que se decía recién, todo depende de las referencias, las cromatografías dependen de las referencias, siempre se colocan plantas que se asume, psicoactivas y todo eso es una historia porque todas estas se pierden… justamente como decía Pilar, todas estas que tienen que ver con el mantenimiento, con otras prácticas que están asociadas al acto de fumar.

Carolina Belmar: Alejandra, una duda, cuando tú decías que te parecía que el análisis múltiple de microfósiles no era lo idóneo, proponías el uso de microscopio electrónico como ¿alternativa? ¿o es por otra razón tú dices que quizá no es idóneo utilizar el análisis múltiple?

Alejandra Korstanje: pensando en esto de lo que nos dice la bibliografía que es esperable y donde uno pone energía o no, yo no hubiera puesto energía en llevar adelante un análisis múltiple de microfósiles en pipas, porque justamente, lo que sabemos por las colecciones de referencia es que nada va a ser muy diagnóstico, de hecho es lo que estamos mostrando aquí. Hay indicios, hay cosas que nos pueden servir, pero no hay nada diagnóstico. Entonces, viendo los trabajos de Aylen (Capparelli), en los que se muestra que hay otras alternativas, me pregunté si vale la pena, en el sentido de que para mí no

necesariamente tiene que ser tan diagnóstico, o sea, los tricomas evidentemente pueden ser de otras plantas, pero ya sabemos que están presentes en las nicotianas, ¿Si? y sabemos que también tienen cristales en forma de drusas y que presentan los morfotipos de almidones que ya vimos. Cuando encuentro cinco de esos indicadores juntos, yo, Alejandra Korstanje, considero que esos indicadores son suficientes para sostener que se trata de esa planta, teniendo en cuenta también el contexto. O sea, aunque ninguno de los indicadores sea diagnóstico en sí mismo, cuando aparecen en forma conjunto, en una pipa del Noroeste Argentino o de Chile, yo los considero que son indicadores suficientes. Entonces, si nos vamos a basar en la cosa estricta, por ejemplo si no está el almidón "X", yo no puedo decir que es *Nicotiana*, esto no servirá como metodología. Y en este caso me preguntaba si sería beneficioso incorporar el microscopio electrónico, aunque yo lo desconozco ya que no lo usé nunca (bueno, solo un poquito en clases de Christine en Estados Unidos) pero nunca lo trabajé. Así, por la bibliografía, me parece que realmente, es bastante más preciso lo que uno puede ver, en estos casos, en los que el rango de plantas que vamos a muestrear es menor, es decir no es el caso de la agricultura o de la recolección, entonces, por ahí vale la pena invertir en esto, quizá entre los tres países que están trabajando en el tema, tampoco tiene que ser uno solo, sino que podemos juntar y hacer una buena colección de referencia de las plantas que sabemos pueden estar incluidas en la práctica de fumar..

Verónica Lema: con respecto al tema de tricomas como decía Alex, ¿Me pareció que usaron *Goodspeed*? y él hace toda una sistemática , toda una prueba de identificación a partir de los tricomas, algunos tienen menor valor y otros tienen bastante valor diagnóstico

Alejandra Korstanje: pero tiene razón Alexandre Chevalier, acerca de que esos tricomas están presentes en otras plantas…

Verónica Lema: si, claro, pero creo que hay algunos que tienen bastante valor diagnóstico…habría que ver

(… --- …)

Verónica Lema: en cuanto a la presentación del colega Felipe Trabanino, que anunciaron hoy las coordinadoras queríamos hacer una aclaración. Bueno la verdad que la participación de Felipe nos sorprendió, viniendo desde Guatemala, trabajando en México, que se viniera de tan lejos para participar en el taller, que mostrara mucho entusiasmo desde un inicio. Y aparte tener en cuenta cómo nos abrió los ojos a esto que nosotros habíamos propuesto: un taller sudamericano. Una cuestión fue no ser demasiado ambiciosas, y pensar que iba a venir gente de tan lejos, y bueno se nos ha extendido gracias a él a Centroamérica, a Latinoamérica. Entonces nos pareció interesante primero darle un pequeño espacio. Esperemos que nadie lo sienta como injusto, a partir de otras personas que

hasta último momento querían presentar algo y por no llegar a los tiempos que nosotros establecimos, no pudieron presentar. Pero consideramos que la presentación de Felipe ahora, y del equipo de Perú de Gabriela Bertone en la tarde es de relevancia. Tienen que ser una cosa muy cortita, pero están representando países, y formas de trabajar, que no estaban representadas hasta ahora. Entonces nos parecía interesante, agradeciéndole que haya venido hasta aquí y que nos permitió también pensar esto: si nos limitamos a Suramérica o, sobre todo pensando el tema de la página de internet, las redes de contacto, pensar también en Latinoamérica, en Centroamérica. Le agradecemos a Felipe y le damos este espacio y espero que sepan comprender por qué lo estamos haciendo.

EXPOSICIÓN DEL TRABAJO

Inside the Charcoal. Colección de carbones en el área maya a partir de colectas etnobotánicas y de la xiloteca de la UNAM.

Felipe Trabanino

La página de Inside Wood ya existe, pero no existe la página de Inside the charcoal. Estamos nosotros sumergidos en la selva. Y para hacer una colección de referencia, tenemos tres puntos. Esta es la metodología: partimos de los antecedentes, de lo que ya se ha descubierto, tenemos más de cuatrocientas cincuenta especies leñosas, entonces quisiéramos saber primero qué es lo que ya se ha encontrado; luego hacemos colectas de carbones actuales y trabajamos con xilotecas.

Este es un artículo de Emily McClung de 1985 , en el que hacía un llamado a trabajar arqueobotánica en el área Maya. La mayoría de las investigaciones eran en el Valle de Teotihuacan, teniendo entre veinte y veinticinco especies registradas, y Guatemala, El Salvador quedaba anecdótico, hasta abajo. Esto fue en 1985, treinta años después, ya se tienen varios registros para El Salvador en Joya de Cerén, Cihuatán, en Honduras Copán, Yarumela, y sobre todo el área petenera de Guatemala, Palenque hasta ahora , Calakmul, Yucatán y Belice. Sumando aproximadamente veinte, veinticinco sitios arqueológicos.

Realizamos una base de datos con sitio, familia y género. No llegamos a la especie. Muchas de las evidencias arqueobotánicas son: “género cf. especie”. Nos limitamos al género. Ingresamos otras variables, otros factores como los usos, el tipo de resto que se evidenció, el periodo, dividido en cuatro y el contexto. Esto puedo ser muy interesante para el arqueólogo, que quiere saber qué planta se encuentra en qué contexto. O quiere responder a la pregunta: ¿Uso comestible o uso para construcción? Los resultados de esta base de datos arrojaron entre cien y cientoveinte géneros evidenciados para el área maya. Podemos ver la gran importancia de las semillas (del análisis de los carporrestos) y de los carbones. Si sumamos carbones, maderas y cortezas podemos igualar los aportes de las semillas. Hay muy pocos trabajos en microrrestos como pueden observar, y los invito a que vengan al área maya a trabajar con nosotros. Podemos ver si es comestible, o si es para construcción y vemos que las semillas nos dan muy buena información para esto, los carbones menos. Pero intentamos por inferencias, si es un árbol frutal pensamos que tenía un uso comestible. Finalmente los periodos no están informando cuál es la importancia de géneros en los periodos, sino más bien la puntualidad de los trabajos arqueológicos en ruinas clásicas.

Para la colección de referencia de carbones, realizamos encuestas etnobotánicas, acompañando pobladores hacia la milpa, y realizamos todo el camino desde el paisaje de donde se colecta hasta la cocina. Los problemas son que tenemos etnotaxones, tenemos

dificultad con la identificación, los botánicos nos dicen: "¿Bueno pero estás seguro que es esta especie?" Aunque traigamos la flora (mal herborizada) para el herbario. Tenemos una colección de carbones que a veces no coinciden con nuestra lista de especies de los antecedentes. Tenemos más, u otros géneros que no han sido evidenciados. A veces buscamos en la xiloteca apoyo y realizamos esta base de datos, esto es FileMaker, esto es muy fácil.

Podemos poner los factores que queremos y poner imágenes; con la transversal y las longitudinales, y dos detalles que pueden ser diagnósticos y nos pueden ayudar. Esta base de datos se ha logrado gracias a la colaboración y cooperación de Josefina Barajas, curadora de la xiloteca de la UNAM (Universidad Autónoma de México). Los problemas: lo ideal sería tener madera y carbón. Pero a veces no tenemos eso, y recurrimos mucho a Inside Wood. La Dra. Teresa Terrazas nos propuso hacer un estudio piloto con cinco especies. Obtuve los ejemplares de la xiloteca. Estas son: la Amapola, la Majahua, el Manchiche, el Tinto y el Chapay. Lo que hicimos fue llevar la muestra de la xiloteca al sitio. A media hora de Palenque, cortamos con machete, serrucho, las muestras en dos; y metimos una muestra en el fogón. Obteniendo así, el ejemplar carbonizado.

Para la Amapola, que se tenía evidencia iconográfica, no obtuvimos ningún tipo de carbón. El estudio fue interesante para el Instituto de Biología que está innovando, y estamos haciendo cortes de cortezas. Se han identificado, o se han evidenciado cortezas, y estamos viendo si podemos identificar la corteza.

La segunda especie, la Majahua, de la familia de las tiliáceas , se usa como amarre, como mecapal, se usa para hacer cal, y se encuentra en altas densidades en las siembras de maíz. Pensamos que es un buen indicador, entonces hicimos el trabajo.
La tercera es una leguminosa, que los campesinos toleran al momento de la tumba, al momento de la roza, tumba y quema, ven una leguminosa y la van a tolerar, la pueden cortar a un metro de altura, pero saben que va a rebrotar, la leguminosa es buenísima para la leña.

El Tinto, un árbol muy importante porque es de bajo, soporta las inundaciones y además tiene un interés como tinte natural rojo.

La palmera Chapay que es comestible la flor inmadura y la madera es muy fuerte, y se usa como coa, para sembrar maíz. Muy pocos estudios de palmera.

En conclusión, vamos hacia la página de Inside Wood y nos da información sobre la madera, tenemos nuestra colección de referencia de carbones colectados en campo, y una colección de maderas y carbones de la xiloteca. Cuando unimos las dos, vemos que hay una contracción diferencial en el tipo de especies. Para la Amapola *Pseudobombax ellipticum* que es una bombacácea , con diámetro de vaso muy grande, un

árbolgigante,nohacecarbón.Talvezjamáslavayamosaencontrarcomomacrorresto.Parael *Heliocarpus*, que es Majahua, que es una especie de vegetación secundaria, y que crece después de las milpas, tiene un tipo de contracción que difiere de los otros. La idea es trabajar en red, crear un sitio que por ejemplo se llame Inside the Charcoal. Estamos trabajando en conjunto con proyectos arqueológicos como Naachtún en Guatemala, además de Palenque en México, y tenemos toda la necesidad de colaborar, somos muy pocos. Estamos ahora buscando colaborar con otras xilotecas como la de Veracruz en México, y la de São Paulo en Brasil. La idea es hacer madera, carbón y corteza.

(Aplausos)

María Fernanda Rodríguez: te quería comentar que hay un trabajo, que ya está terminado desde hace rato, es un trabajo de Magistris, Castro y Apóstolo. Trabajan en cortezas de maderas y están viendo diferencias interesantes. Podrías consultarlo y te podría servir. Porque es un punto más de referencia para poder identificar.

Felipe Trabanino: ¿Magíster?

María Fernanda Rodríguez: de Magistris, Apostolo, Castro y…ya no sé como se llama el otro, pero si querés después te lo ubico bien. Ellos hicieron un trabajo con cortezas. Hay buenas diferencias y se puede identificar. La cosa es que no siempre se conservan, por eso no siempre lo usamos por lo general, no las tenemos. Que lindo trabajar allí, excelente trabajo, muy bueno, ojalá que lo puedas poner en la red de Inside the charcoal.

Stella Maris Rivera: muy lindo el trabajo. Justamente con el tema de las cortezas: ¿El material es carbonizado o tienen registro de cortezas, o lo están colocando en la colección, con la posibilidad de que van a encontrar restos? Completo la pregunta, al ser la corteza un tejido que no solamente es parte del xilema, sino que tiene otros tejidos blandos, que a veces no se conservan, entonces esas partes, tal vez, se verían como huecos. Esto pasa también por ejemplo si fuera una corteza fresca, que se extrajo directamente del árbol pero donde ha pasado el tiempo depositada en una colección; digo esto, porque tengo una colección de cortezas, donde justamente a los alumnos se les dice: “no esperen ver todas las características que ustedes van a ver en el árbol en pié, donde haciendo una pequeña incisión, sin lastimar al árbol, en la corteza interna van a observar in situ características que acá (es decir en los ejemplares que pertenecen a la colección) ya se han perdido. En el caso de la corteza carbonizada hay más pérdida de caracteres.

Felipe Trabanino: si, lo que pasó fue que habían evidenciado géneros a partir de cortezas en el área Maya, entonces eso nos llamó la atención. Segundo, hay un artículo de Rita Scheel-Ybert y Gina Bianchini de la Universidade Federal de Rio de Janeiro que dicen haber encontrado cortezas en ofrendas funerarias.

Stella Maris Rivera: ¿Carbones de cortezas?

Felipe Trabanino: sí, carbones. Entonces nos dijimos bueno, hay gente encontrando cortezas, identificando cortezas, unámonos con la Xiloteca. Y la Xiloteca está interesada ahora en colectar muestras de madera con corteza, ya no la muestra esta bonita bien lijadita de madera, esa ya no les importa tanto. Ahora quieren con corteza. Y bueno el trabajo de la corteza, lo damos con la Dra. Teresa Terrazas del Instituto de Biología, y ella está muy entusiasmada con esto de estudiar la anatomía de las cortezas. Nosotros estamos viendo apenas si la corteza es diagnóstica para identificar. Al menos me sirve, cuando agarro un carbón arqueológico y lo corto y me preguntó: ¿Y esto qué es, qué estoy viendo aquí, vasos, o radios, tal vez es corteza? Esos carbones que no logro identificar, no sé si lo corté mal, no sé qué estoy viendo. A lo mejor es corteza. Entonces es un estudio piloto y apenas estamos empezando.

María Bruno: a mí me parece genial, justo ayer estuve hablando con Sonia porque hice un análisis de restos botánicos en Loma Salvatierra en los llanos de Mojos en Bolivia, en el Beni, donde las especies son un poco diferentes pero es igual, la mayoría de la muestra son carbones. Para mí las preguntas que tal vez puedas contestar son, tal vez conoces los trabajos de Clark Erickson del manejo de la selva, como hay tanta información en esos carbones. Hay que aprender. He estado trabajando, tratando no sé cuantos años buscando una manera de analizarlas y todos me miran como si fuera loca, porque la diversidad allí es tremenda. Entonces yo creo que una red así sería genial y he estado hablando con Sonia porque ella ha estado trabajando con maderas de carbones de Colombia, con su tesis de doctorado. Y estuvimos hablando de cómo podemos colaborar para realizar un trabajo así, porque la cantidad de árboles y especies es tremenda, pero tan importante y tan interesante. Entonces si alguien está interesado ¿O que necesita un proyecto de tesis? porque yo sola no puedo hacerlo, y aumentamos a Bolivia a la red.

Verónica Lema: un paréntesis: todo grupo interesado en trabajar en colaboración, como lo decía María Bruno, en lo que ustedes piensen, se ponen de acuerdo estos días, y si quieren lo llevan al plenario, pueden hacer algo formal, así que pueden ir charlándolo.

Gabriela Bertone: sé que está en un periodo inicial, me interesa el tema de *Astrocaryum*, nosotros tenemos muchos elementos de palmeras sobre todo para hilar, a partir de 1500 años aproximadamente. Sabemos que son de palmeras. Es un trabajo del director del centro que es "palmerólogo", es anatomista de palmeras, y lo único que no mira son los tallos, porque no son diagnósticos. Sabemos, en parte por la etnobotánica, y por etnohistoria, que usan *Bactris*, usan *Astrocaryum,* usan tres géneros. Pero nos es imposible definir, por medio de la anatomía, cual es de cada uno. Hay un atlas en Luisiana pero que toca todo menos palmeras por ejemplo. Entonces quería saber que te habían dicho los xilólogos, respecto a eso.

Felipe Trabanino: los xilólogos están felices que haya alguien que se interese en estudiar la anatomía de las palmeras porque las muestras están allí en una esquina medio abandonadas. Y bueno para *Astrocaryum* tenemos un género y una especie . Creo que Sonia Archila y Gaspar Morcote sí encuentran tres o más especies de *Astrocaryum*, mucha más diversidad en el Amazonas.

Sonia Archila: un comentario sobre las palmeras, el mundo de las palmeras realmente es un universo inaprensible. Tiene muchos puntos de vista, y súper difícil. Hay gente en las zonas tropicales, donde hay más palmeras por supuesto, expertos en los trópicos asiáticos con cincuenta o cien años de trabajo, intentando hacer taxonomía y sistemática de la familia Palmae, y eso ha tomado como un siglo. Con respecto a los macrorrestos, relacionados con palmeras, o con la familia sobre todo en las zonas tropicales donde son obviamente súper utilizadas y súper importantes. Casi me atrevería a decir que las palmas son las plantas más importantes en muchos sentidos, para muchas comunidades indígenas habitantes de tierras bajas tropicales, y en todos los trópicos del mundo. Y los sitios arqueológicos, es relativamente común, al menos en el trópico que conozco yo, que es el de Colombia. Es relativamente común encontrar macrorrestos, generalmente de frutos de palmas, y también muchas maderas. Y es una de esas cuestiones a las que nos debemos enfrentar y buscar cómo solucionar de otras maneras, porque se encuentran los macrorrestos, pero las maderas no tiene rasgos diagnósticos. Bueno, en realidad primero no son maderas, técnicamente no tienen tejido xilemático. Sino que es otro tipo de planta, y no producen ningún tipo de tejido. Lo que tú mostrabas en las fotografías eran estos bundles, haces vasculares, en español, estas agrupaciones de las fibras a lo largo de los troncos, que son aparentemente característicos de cada una de las especies. Pero no está nada claro, eso podría ser el trocito de la punta del árbol, o de abajo en la raíz, en fin, es muy complicado. Pero evidentemente es uno de esos grupos de plantas maravillosamente utilizados por poblaciones humanas, absolutamente cruciales. Pero a partir de los troncos, o de los haces vasculares de los tallos, es realmente difícil considerar estos caracteres como útiles o diagnósticos.

Gabriela Bertone: sigo la pregunta porque nosotras hicimos un trabajo etnobotánico, con jefes de herbarios de una comunidad oceánica que se llama Espíritu, que cuando les mostramos, a veces le dicen “chontadura”, “chonta” indistintamente, hay *Bactris* y otra *Attalea.* Les mostramos los usos, y lo dividió: “este es “chonta” y este es “chontadura””. ¿Por qué? Bueno, porque este tiene las fibritas más gruesas, y este es más fino. Pero claro, si nos vamos a la taxonomía botánica no es así. Si yo quiero responder, el tema del uso para que quiero saber la diferencia exacta. Eso es algo que también tenemos que plantearlo, si a mí me sirve, porque este complejo está en toda la costa del Perú. Es algo muy interesante con el tema de Chincha, que estamos encontrando los restos de las tallas. O sea no se estaba comercializando o intercambiando el producto, sino también la madera. Y que allí los artesanos de Chincha lo estaban tallando, porque tenemos un montón de viruta. Esta es la información que creo yo que desde mis preguntas arqueo-

lógicas, que tenemos que respondernos. En realidad, yo sé que te hice la pregunta y ahora me estoy contestando yo misma. ¿Para qué irnos a la taxonomía botánica? Las etnotaxonomías son un poco un reactor…

Bernarda Marconetto: Gabriela, tu ejemplo me encantó. Bueno, justamente el tema de la tolerancia de un taxón. Es interesante ese rasgo. ¿Por qué? Hay un trabajo muy lindo de Eleni Asouti y un grupo de catalanes sobre roza y quema en Guinea ecuatorial. Es interesante como hay un taxón que no se quema, que no se corta.En cuanto a los cambios de la carbonización, los trabajos de Prior y Gasson. La carbonización cambia en función del taxón. Y los etnotaxones, dijiste: "tengo un problema, Hay otros taxones". No es un problema. ¿A qué le estas llamando etnotaxones? Me parece que no es un problema, creo que es interesante, y que te puede servir.

Felipe Trabanino: si, en el momento de realizar la colección de referencia, tenemos un mismo nombre para varias especies. Por ejemplo, tenemos laurel, laurel blanco. Estoy colectando laureles y luego tengo que identificarlos taxonómicamente. Y aparece que es *Cordia* u otro, y tengo varios géneros para un mismo nombre.

Bernarda Marconetto: yo le haría caso al laurel. Y es que es laurel entre todos. Porque es eso lo que te va a interesar. Vos pasas a Linneo otro día.

Verónica Lema: creo que es justamente eso lo que abre el juego, darse cuenta de esas etnovariedades, pero a veces es tan obvio que no caemos en esa cuenta. Y justamente cuando empezamos a ver etnotaxones, es cuando se está haciendo un trabajo etnobotánico, tomando todos los nombres vulgares, estos famosos complejos, ver en la taxonomía que nosotros, los científicos, usamos desde la biología. Ver cuando se corresponde, y cuales son los criterios, porque muchos son funcionales. Los separan por el uso, o los agrupan por el uso. A veces son familias completamente distintas que las agrupan. Y en cuanto al tema este de tolerancia, y casos de aplicaciones en México, están los trabajos de Alejandro Casas y Javier Caballero, que llevan trabajando mucho estas cuestiones de prácticas que no son de domesticación en el sentido clásico, sino que son manejo, tolerancia.

Milagros Colobig: quería hacer un comentario sobre palmeras, y plantear que en Diamante, Entre Ríos, en el centro de investigaciones donde trabajo, hay una compañera que está haciendo una investigación sobre palmeras, pero de fitolitos en la provincia de Entre Ríos, en la zona del NEA (Noreste argentino), donde hay palmares. Ella está intentando de alguna manera llegar a definir diferentes especies, está haciendo todo un trabajo morfométrico sobre los morfotipos globulares que aparecen en palmeras, y está tratando de medir no solamente los diámetros, sino también las espinas de esos morfotipos para ver si hay alguna tendencia. Es un trabajo grande, pero pronto va a transcender su tesis doctoral. Pero de repente por allí es otra línea, o por allí se pueden

contactar con ella y ver. Yo sé que es otra región, probablemente no tengan nada que ver las formas. Pero tal vez podría ser interesante considerarlo.

María Fernanda Rodríguez: tengo un comentario cortito de las palmeras. En Antofagasta, en donde encontramos varias palmeras, y parte de los cortes que tengo para mostrarles son fotos y en algunos están *Acrocomia* aff. chunta, es la que crece más cerca. Son haces vasculares también, tampoco son tan distintos entre especies de pronto. Es muy interesante para ver intercambios, por ejemplo el hecho de que en la puna que aparezca una palmera, siendo el punto más cercano Orán, que está a 600 km más o menos. Y luego, Pilar Babot, ustedes también encontraron microrrestos de palmeras.

Alejandra Korstanje: al principio pensábamos que eran palmeras, pero no cierra para nada que sean palmeras en un campo de cultivo. Además presentamos en un congreso específico de fitolitos que fue en Mar del Plata, un trabajo explicando toda nuestra problemática. También en el mismo congreso, Linda Scott Cumming presentó un trabajo donde ella mostraba este mismo morfotipo parecido al de palmeras, apareciendo en lugares insólitos en todo el mundo. Por eso me alegro que alguien esté haciendo el trabajo, porque yo creo que muchos de esos morfotipos no son de palmera. Aparentemente pueden ser de una raíz.

Pilar Babot: en el caso mío, también tiene que ver con el trabajo. Nosotros pensamos en arecáceas a partir de los silicofitolitos de los artefactos de molienda, de la Puna, del mismo lugar de donde vienen los cordeles. Porque las colecciones de referencia de otras cosas que no aparecían… de otras cosas que estaban, esos fitolitos no aparecían. Y cerraba con la idea que podría tratarse del machacado de la fibra para reparaciones sobre todo, no para la manufactura. Pero sí, el problema de los fitolitos, el estudio se debe profundizar.

Alejandra Korstanje: pero todavía es posible, ya que aún hay contextos domésticos donde hay macrorrestos. Pero esos fitolitos en campos de cultivo a tres mil metros en los Andes, no se corresponden con palmeras.

Gabriela Bertone: el grupo de anatomistas más grande del Perú está en el Museo de Historia Natural. El doctor Francis Kahn y la doctora Betty Millán tienen un montón de trabajos publicados sobre la anatomía de palmeras. Son los primeros que están haciendo sobre anatomía de hojas, frutas. Están encontrando que la variabilidad que hay dentro de una sola especie es casi del 80 al 90 por ciento. No se ponen de acuerdo ni siquiera a nivel taxonómico. Estuve repartiendo unos calendarios con unas fotos alucinantes del doctor Francis Kahn que ha nombrado casi veinte palmeras. Justamente se dedica a la anatomía. Ellos fueron los primeros que se rieron cuando les hable del tema del tallo. Y me dice que si ni siquiera lo podemos hacer a nivel de hoja. A nivel de fitolitos no se les había ocurrido, no lo han trabajado, no hacen eso. Así que veremos cuál es el resultado

de esto. La variabilidad que hay en Perú, en la Amazonía, es inmensa. Ellos se dedican a *Astrocaryum* justamente. Y ellos lo estudian etnobotánicamente, con las comunidades.

Gilberto Gardiman: en Minas Gerais hay una selva donde hay obras de arte. En realidad es un gran jardín, proyectado por Burle Marx, el mismo diseñador de paisaje que en Brasilia. Tienen también lo que es considerado la mayor colección de palmeras del mundo.

María Fernanda Rodríguez: ya no hay más preguntas, ¿Seguimos en la tarde entonces? Tres y media en la otra sede.

TRASCRIPCION

MESA COLECCIÓN DE REFERENCIA

Coordinadoras: Nurit Oliszewski, Luciana Quiroz y María Fernanda Rodríguez

Sesión tarde

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Colección arqueobotánica del Laboratorio de Investigaciones Arqueobotánicas del Perú (LIAP). Cuando las antiguas plantas nos sirven de referencia

Gabriela Bertone y Li Jing Na

Gabriela Bertone: este, bueno, buenas tardes. Primero que nada quiero agradecer a la organización y también a las coordinadoras de la mesa porque pedimos esto bastante tarde, simple y llanamente porque teníamos que pedir muchos permisos a los distintos proyectos que nos nutren con la parte de la colección referencial, y no pensábamos que íbamos a llegar a tiempo, y bueno tan amablemente nos han permitido, este, este espacio, ¿No?

Bueno un poco para contarle como armamos nosotros, la colección referencial que tenemos. El laboratorio de investigaciones arqueobotánicas, en el Museo de Historia Natural, nació en el año 2005. Nos juntamos, este…,yo llegaba de Argentina, con dos colegas peruanos que ya hacía unos años estaban haciendo arqueobotánica de manera separada. Y la gente del museo dentro del departamento de etnobotánica, nos dio el espacio. Y en realidad la colección de referencia arqueobotánica se fue armando de acuerdo a la necesidad de los distintos proyectos por los que trabajamos. Estuvimos contando en varias oportunidades durante el taller, que no contamos con líneas de financiamiento para hacer investigaciones a largo plazo, sino que básicamente nos contratan, somos especialistas de arqueobotánica dentro de los distintos proyectos arqueológicos que hay.

Para que tengan una referencia, hay colecciones referenciales arqueobotánicas desde Uhle, 1903, o la de Julio C. Tello, una de las más grandes, que está en el Museo Arqueología Antropología e Historia de Pueblo Libre, que tiene más de 850 muestras, muchas en frascos. Todavía no han sido analizadas, están allí, dentro de la colección. Y cada museo tiene generalmente una parte de orgánico, donde hay pequeñas colecciones dentro de los distintos proyectos. En la mayoría están bastante venidas a menos ¿No? digamos que las plantas no forman parte de la arqueología del espectáculo, como decía la otra vez, generalmente. Entonces bueno, nosotros lo que les propusimos, a cada uno de los proyectos, sobre todo a dos o tres con los que trabajamos a largo plazo, fue armar co-

lecciones referenciales de muestras arqueobotánicas y tenerlas en el laboratorio, ¿No? Supuestamente, desde el punto de vista legal, el Instituto Nacional de Cultura -el Instituto Nacional de Cultura aquí es el Ministerio de Cultura- legalmente dice que tienen que estar depositadas en museos que estén dentro de la red del INC, o que aquellos investigadores, aquellos arqueólogos que dirigen proyectos, bueno, tienen que pedir permiso cada dos años, o cada cinco si es para una investigación, para poder tener las muestras, ¿No?

Entonces, lo que nosotros hacemos, ahora les voy a mostrar un poco lo que nosotros hacemos cuando analizamos el material, de acuerdo a lo que encontramos. Por ejemplo si es de un contexto, vemos la variabilidad en especies o en taxones que hay y, a su vez, si hay un taxón muy representativo, la variabilidad que hay dentro de ese mismo taxón. Y vamos armando las colecciones de referencia, por cada uno de los proyectos para los que estamos trabajando, y las tenemos en el museo. Por otro lado, hacemos colectas botánicas circum sitio, ¿No?, o sea, está el sitio arqueológico, vamos y hacemos colectas alrededor. Hacemos también colectas de lo que nos dicen, a veces los propios trabajadores que trabajan en las excavaciones "esa plantita de allí…", bueno y allí vamos colectando. Y también a veces hacemos transectas del paisaje, del territorio. La ecología de, por ejemplo, un valle, de todo un valle, porque generalmente en el área, sobre todo de la costa del Perú, hay que tener en cuenta las interacciones de estos cincuenta y tres, cincuenta y cuatro valles que hay a lo largo de la costa. Entonces no solo de costa, sino de valle medio, de sierra, y así subiendo.

También trabajamos con herbarios. El herbario de San Marcos, que es uno de los herbarios más grande que hay en el Perú. Tiene más o menos quinientas mil muestras herborizadas. Y la colección etnobotánica que está dentro del departamento etnobotánica, y botánica económica, que tiene plantas útiles herborizadas, pero básicamente de sierra, o sea de la cordillera de Los Andes, y de la selva, y también artefactos.

Bueno, las muestras arqueobotánicas que son las más interesantes y las que hemos traído, son provenientes de proyectos de investigación arqueológica en donde generamos colecciones referenciales para el sitio, siendo en algunos casos depositarios de dichas colecciones. Y también en las que no, hacemos un registro fotográfico detallado. Y lo que hacemos es, tenemos una mesa de fotografía, un colega que es arqueólogo, es fotógrafo. Y bueno, intentamos sacar fotos lo más fidedignas posibles, buenas. Y a su vez, de estas muestras macro, también sacamos muestras micro. O sea, nunca vamos a terminar la colección referencial, va creciendo todo el tiempo. Nuestro sueño es de cada una de las especies que tenemos, poder sacar una muestra, por ejemplo -las que tengan- de almidón, de fitolitos, de tejidos, ¿No? Eso estamos comenzando a hacer. Repito, estos esfuerzos, son esfuerzos que hacemos particulares dentro del espacio, del tiempo que tenemos, dentro de los trabajos de los proyectos arqueológicos.

Bueno, aquí para que vean un poco la cantidad de material que nosotros estamos trabajando. Esto es de un sitio de Lima del Horizonte Medio I y II. O sea, el inicio de la llegada de Wari a Lima, más menos 500 a 650 años D.C. Estos son pallares, *Phaseolus lunatus.* Y la verdad es que es mucho material con el cual trabajamos…en Perú se dice "sacar cachitas", es como "agrandarse"; pero no es eso, no es eso, no, sino que de verdad es una problemática para poder abordar el tema de la metodología ¿No cierto también? En este caso, eran veintiún cajas, todas las cajas que ven atrás, también es de material arqueobotánico . La conservación es espectacular…y bueno, este era un contexto bastante especial porque nos permitió medir plantas completas, que estaban dentro de este contexto, que era un relleno arquitectónico ¿No? Bueno, tuvimos dos, una arqueóloga y un estudiante, que se pasaron seis meses midiendo, uno por uno ¿No? Dividimos las vainas que estaban completas, las que estaban por mitades, las que estaban por tercio, pesamos. Hicimos un montón con el tema de peso, de mediciones, de ver cuántas semillas, o si tenían los frutos improntas de semillas y habían más o menos unas 3000 semillas. Estos son algunos de los sitios que tenemos de norte a sur en Piura, Trujillo, Ancash, Lima. En Lima están la mayoría. De Ica, de Ayacuyo, de Cuzco, de Arequipa y de Tacna. En donde, los directores de los proyectos tienen todavía muestras en nuestro laboratorio que las usamos como colección referencial, o ellos tienen colecciones referenciales que les armamos en sus propios proyectos. Estos son algunos de los sitios ¿No? como verán de la selva ¿No?, que es la parte que está a su derecha, no tenemos casi nada.

Bueno ¿cómo trabajamos? el trabajo que hacemos de formar la colección tiene que ver también con las fichas que nosotros trabajamos al momento que analizamos el material. Nosotros lo dividimos en tres niveles de análisis, porque a veces es tanto el material y hay contextos que están disturbados o que son rellenos arquitectónicos que, en ciertos casos, no nos dan tanto nivel de información, no sólo a nosotros, a los arqueólogos también, con los que trabajamos porque se hacen ciertas preguntas. Entonces, aquí lo que hacemos es ver la estructura. Como les dije, raíz, hoja, tallo, fruto, semilla y flor. El taxón, el nombre vulgar, la cantidad, número mínimo de individuos que sacamos, en algunos casos ¿No? que justamente tiene que ver con la ponencia de Aylen, que nos preguntaba a nosotros qué se hacía en el caso del frijol, si tenemos medio, o sea tres, tres medias vainas, sabemos que vamos a tener dos estructuras del fruto del frijol ¿Sí? ahora, les voy a mostrar un ejemplo. Sigo con la planilla: el peso, los usos asociados que tienen, a veces hay usos primarios y otros usos secundarios. Por ejemplo en el caso del frijol, el uso primario es la alimentación, pero también sabemos que lo dan de rastrojo para comer a los animales, por ejemplo. Son etnobotánicos esos usos, o que están en la etnohistoria. El hábito, que es cómo crecen, si es arbustivo o si es herbáceo, y la ecología ¿No? que en algunos casos, para lo que es plantas útiles, es un poco complicado porque tenemos un camote, que sabemos que su ecología es de la selva, pero que está creciendo en la costa, ¿No es cierto?, porque está cultivado. En otros casos intentamos sacar, en contextos más especiales, lo que es características y observaciones, que se suma. La característica es a nivel botánico, si es legumbre, si es cápsula, si es.... afinamos mucho más el tema de

la descripción botánica de la estructura que estamos viendo. Y las observaciones son, el uso antrópico que vemos que tiene encima, si está quemado, si está torcido, si está cortado ¿Si?, viendo uno por uno.

En la última parte, ponemos colección referencial, y allí vamos poniendo, "sí", "sí", "no", de acuerdo a lo que veamos al final, o si encontramos algo muy bien conservado, o encontramos una planta un poco rara, bueno, lo ponemos dentro de la colección referencial. Ese otro lo tenemos para artefactos, donde vemos modificaciones, donde vemos alguna interpretación de uso, ¿No? la descripción del elemento, los análisis asociados que hacemos, porque no sólo en el laboratorio vemos todo el contexto arqueobotánico, o sea, macro, un poco de micro. Intentamos dar respuestas en el conjunto ¿No? Consultando con otros especialistas, por supuesto.

¡Ay no se ve bien! Bueno este es una tabla, un pedacito de una tabla de datos, que desgraciadamente no se ve, lo que está azul son los datos de la ficha de arqueológica ¿No? de cada contexto. Bueno, y allí la estructura, fruto, tallo, el taxón, el número mínimo de individuos, si hay observaciones. Ah! y atrás, el que está en violeta, es si está la colección referencial o no. Y así lo vamos armando. Y así terminamos estas tablas, generalmente, que es lo que se logra determinar, y hasta el nivel, y a veces…por ejemplo, allí Algae, solamente podemos decir Algae, llegamos a familia nomás, o en algunos casos género, o en algunos casos especie.

Bueno y allí, les voy a pasar rápido las fotos, para que vean de la variabilidad. ¡Ah! y esto está ordenado por época. Esto es 7700 AP, aproximadamente, ¿No? o sea, hay un rango, este, ehh… para que vean, por ejemplo, del pallar. Pernil Alto es un sitio en Nazca. Entonces tenemos, las hojas de una Cucurbitaceae, que todavía no sabemos qué. Vero nos puede ayudar. Allí está, mira qué bonitas, todo un manojo. Éste, esta datación es AMS, está hecha con AMS. Ehh, en el proyecto de Johnny Isla, con unos alemanes. Esto es para una tesis doctoral que se está publicando en Alemania. Ehh… *Lagenaria,* con todas sus partes. Camote, y aquí aprovechamos, sacamos almidones ¿No?. Esto, por ejemplo, es una gramínea, *Paspalum,* que generalmente el género tiene que ver, algunas especies son invasoras de cultivo. O artefactos, objetos como estos, que es como un tejido de junco ¿No? que ahí no pudimos saber qué es. Esto es *Tessaria,* justo estábamos hablando del "pájaro bobo". Esto, por ejemplo, formaba parte de un contexto funerario, lo tenemos por contexto también, dentro de un contexto funerario era esa cesta con enrejados, que se ponía -*de Tessaria*- al lado de los fardos ¿No? Este, desgraciadamente, el museo que nos lo dio, lo había desarmado. No lo teníamos completo, pero sí teníamos la foto.

Este es *Pachyrhizus tuberosus*, ahipa, no voy a decir más jíquima, ahipa. Este, es algo curioso, porque no se utiliza más en el Perú. No es una planta que se utilice. Igual que hay otro, *Canavalia,* que es el pallar de los gentiles, que también lo encontramos arqueológicamente, y tampoco se utiliza más. Esta es la parte, esta es una raíz, es la parte

de la corteza de la raíz, y generalmente se corta en cuatro y se pela como una banana, ¿No? por eso queda, este... pero es interesante que ahora no se usa más, y tiene unos almidones espectaculares.

Este es *Inga*, pacae o guava, este también de Bandurrias. Todo esto asociado a contextos funerarios. Cada una de las colecciones, las tenemos ¿No?, por sitio, por lugar y por contexto ¿Sí? Esta es una *Tillandsia*, o un clavel del aire ¿Sí? Esta es la inflorescencia. Esta es una guayaba, que es un frutito, ¿No?

Nurit Oliszewski: la *Tillandsia*, en el norte, la encontramos como formando parte de aportes eólicos, dónde, cómo la...

Gabriela Bertone: ehh, en este contexto, por ejemplo, este es un lugar que frente tiene unas lomas, donde hay *Tillandsia* de manera natural, pero era un contexto cerrado de entierro. Ahora, se ha encontrado, por ejemplo, en Nazca, en la zona de Palpa, colchones muy grandes de *Tillandsia* y encima pisos, como que era un tipo de aislante, y bien antiguo ¿No? Y en algunos casos, se encuentra como si formara parte de la flora del lugar, también.

Nurit Oliszewski: claro.

Gabriela Bertone: ehh, bueno, por ejemplo acá, tenemos otra vez lo de *Phaseolus,* ¿Ven?, que tienen las ramas enteras. Y algunas plantas, desgraciadamente, en el pendrive que traje antes, entró un virus en una de las máquinas y no pude sacar ninguna foto más. Tenía la foto de la planta completa. Este.. y bueno, esto nos permite, esto es desde La Puntilla, de Nazca…como les digo, nos permite ver formas de cosechas ¿No? Aquí tenemos las vainas, las semillas... aquí están los pedúnculos, sin el fruto, y acá están con el fruto. Bueno acá, ehh…tenía más de micro, pero lo que hacemos también es encontrar en maíces, lo que ya sabemos qué es, le sacamos algunos almidones... Estas fotos están feas, disculpen. Entonces, tenemos una mini colección referencial. Bueno estos ya son tardíos ¿No?, frutos... bueno y coca, frutos...estos es una lúcuma.

Nurit Oliszewski: ¿Cuál era la coca?

Gabriela Bertone: ¿Cómo?

Nurit Oliszewski: la coca…

Gabriela Bertone: y esta fruta está entera, o sea lo que ven es la parte del mesocarpio, y adentro está la semilla ¿No? Está bien completa. Esto es para el período Tardío, del año 1300 D.C., aproximadamente 1370. Este bolsón, con distintos usos, está también en la colección referencial. Por ejemplo el choloco, el hueliche, este se usaba para hacer el

jabón ¿No?

Bueno, *Gynerium sagittatum,* tipos de caña que se usaban en construcción. Por ejemplo la caña de maíz. Este…maní. En las otras fotos, están todos ordenados, porque ordenamos todo ¿No?, porque los vemos todos, uno por uno, y los contabilizamos. Algodón, semillas de algodón…aquí está el detalle de las semillas.

Y bueno estamos haciendo con un ingeniero de sistema, una base de datos, la aplicación de una base de datos y software de determinación que se llama Archeobotam. Hace tres semanas que empezamos a trabajar con esto, entonces solamente les puedo mostrar las vistas. La idea, por ejemplo, tomé la tesis de Fanny Moutarde, con su permiso, y saqué todos los caracteres diagnósticos de las trescientas especies que ella describe. Entonces, allí ven, el corte transversal. Uno puede ir marcando qué es, por ejemplo, la forma del vaso, la densidad, si es poroso o regular, la distribución ¿No? la agrupación... Luego el parénquima, los radios y las fibras. Luego en la segunda parte el corte tangencial-longitudinal, y allí bueno se ve la perforación de vasos, las punteaduras ¿No? Y aquí el corte transversal, tangencial radial y luego le da aceptar y te puede aparecer, uno o dos o tres, de acuerdo a la cantidad de datos que pusiste, la especie qué es ¿No?, o el taxón qué es. Cuantos menos caracteres pongas, obviamente es más, el listado va a ser más grande. Tenemos la idea, a ver quien nos ayuda, de poder hacer esto con los frutos, con las semillas... es la idea, porque ya está hecha la base del software, y además queremos unir estos con Excel o Access. Poder unir estas bases de datos que hacemos a este software, y después el software que hay de fotos ¿No? ustedes vieron que hay softwares que miden los vasos, y esos también poder unirlos con este ¿No? Entonces, bueno, este ese es el plan, el trabajo del ingeniero en sistemas, bueno yo le pasé todas las ideas, y él las está trabajando ¿No? Entonces aquí, por ejemplo hay un herbarium, en donde está todo el listado que hay, que uno puede cliquear y aparecen las características y la idea también es que se puede agrupar. Por ejemplo, yo pongo, en el sitio 1, encontré esto, esto, esto...y el sistema te lo agrupa y te dice tenés un porcentaje de plantas herbáceas, un porcentaje de no herbáceas, de plantas de la costa, tenés de monte ribereño o tenés de.. o todas tienen hábito de árbol o algunas de arbusto, todas tienen este uso o este otro uso. Te va dando porcentajes, la idea es poder agrupar.

Éste, quería, ehhh…no llegamos por cuestiones personales a un artículo que estoy terminando que se llama “La flauta en la oreja”, que quería mostrar, que a mayor cantidad de colección *referencial* o de estudios que tenemos, podemos afinar mucho más las cosas. Y esta es una pequeña anécdota, tomo tiempo son sólo cinco minutitos…

Fernanda Rodríguez: si.

Gabriela Bertone: en este sitio Catalina Wanka, mi hija se llama Catalina por, por este sitio, encontramos en un montículo, en un relleno arquitectónico, muchos frijoles, mu-

chísimo más algodón y un poquito de maíz, hicimos los trabajos. Y encontramos esta flautita, es chiquitita sí, hecha de caña de maíz. Ehhh.. yo hago música, y digo "en esto no entran los dedos". Además, apoyás la boca, lo babeas todo el maíz, se va a deshacer ¿Ritual? pero ¿por qué si esto es un relleno?, bueno, en el relleno a veces se mezclan cosas, bueno, que puede ser algo ritual, o puede ser algún juguete de un nene, porque se rompe, porque… no sabíamos. Estuvimos como un año...que con la flauta, que con qué era, porque era la única que había aparecido. Al año siguiente, cuando excavamos el otro contexto que les mostré, las frecuencias y los tamaños, y todo era de la misma época, para la misma fase constructiva, era todo diferente. Y mira lo que nos apareció... (imagen proyectada de un rostro modelado en cerámica) era la cerámica con la flauta puesta en la oreja. O sea, ¿No?, a mayor investigación, a mayor cantidad de datos que podamos tener, a mayor colección referencial, podemos ir afinando un poco más el tema de las interpretaciones que hacemos ¿No? Bueno, en este caso, tuvimos mucha suerte de poder encontrarlo, pero esta era una respuesta que nunca se nos hubiera ocurrido ¿No es cierto?
Bueno, muchas gracias.

(Aplausos)

Fernanda Rodríguez: ¿Tienen alguna pregunta? Gabriela, ahora, igual, vos tenías material para mostrar ¿No?

Gabriela Bertone: ¿si el material?, pero no se quiso que saliera más trabajo, porque….

Fernanda Rodríguez: ah no material, sí…se puede ver después todo juntos, sí, sí. ¿Alguna pregunta sobre la ponencia, entonces?. Después pasamos ya al material, a ver todo el material.

Sonia Archila:¿Dónde crece la caña brava?

Gabriela Bertone: la caña brava crece pues en toda la parte de la costa y también en el valle medio, a veces asociada a canales de agua ¿No? *Gynerium sagittatum.*

Sonia Archila: nosotros tenemos esos, en la parte de la Amazonía, entonces por eso.... (falla de audio).

Gabriela Bertone: se ve silvestre, allí también. Tiene una amplia distribución y como es muy dura se usa bastante.

Christine Harstof: gracias, muchas gracias, puede explicar un poco más sobre su base de datos, se llama, archeo bor, botam, boram, no recuerdo bien…y dice que hay descripciones fotos y todo, y se puede....

Gabriela Bertone: se pueden insertar descripciones también. Por supuesto está pensado para que, por ejemplo, tenemos una madera que ya sabemos lo que es ¿No? y tiene algún carácter que no está dentro del sistema para que determine esa madera, se puede insertar. Y se pueden insertar especies nuevas. Sí, es dinámico, lo que queremos es que se alimente con la investigación, que no quede algo fijo, estático. Está pensado para eso, hace tres semanas que lo estamos trabajando.

Christine Harstof: sí, es bien difícil mantener un sistema con mucha flexibilidad, creo. Sí, entonces este sistema, ¿pueden juntarlo con el museo de Historia Natural, con todos los laboratorios, herbarios de San Marcos y también los otros museos?, ¿o solamente para ustedes?.

Gabriela Bertone: estamos pensando solamente hacerlo para nuestra colección referencial. Por suerte, nos permitieron…y justamente le había comentado a Sonia, que había revisado su libro y que había algunas variables que Fanny no tenía. Entonces, las coloqué también, y por eso se pueden ir agregando. Puede ser para maderas que ya están descritas. Mi idea es poder, es el sueño: yo tengo unas guayabas de todos los sitios, de los lugares y de todas las cronologías, poder medirlas, poder sacarles la parte anatómica, poder..., y todo eso ir poniéndolo en una base de datos. Que va a ser gigantesco quizás, no, no terminaré de hacerlo nunca, pero la idea es poder hacerlo. Empecé con maderas porque ya están hechas, ya están descritos un montón de caracteres diagnósticos para cada especie, en algunos casos para géneros. Entonces, por eso se me ocurrió presentar eso, porque la de carpología todavía ni la pensamos, siquiera. O sea, es la idea, pero todavía no la pensamos. Entonces, esa es la cuestión. Pero, sí, se puede ir alimentando.

Fernanda Rodríguez: ¿Stella?

Stella Maris Rivera: entre que se extrae el material del yacimiento hasta que empiezan a analizarlo, ¿hay algún control de posibles patógenos que pueden atacar las muestras? porque a mí me ha tocado identificar, por ejemplo palas, que ya de origen, de la extracción de la excavación, vienen con raicillas... con otros elementos que son del sustrato y han "colonizado", la pala *"in situ".* Pero después, cuando sale del lugar, la traen al laboratorio y empiezo a detectar algún elemento, por ejemplo huevos o algo, en los vasos, o en canales. Y mi pregunta es si en zonas muy secas no hay problemas de este tipo ¿no?, en el que el arqueólogo saca el material, lo empieza a revisar, después cómo lo conserva ¿le colocan algún insecticida?

Gabriela Bertone: el problema básico que tenemos, sobre todo con la costa, es con las sales, que empiezan a aflorar. O sea, una vez que uno saca el material, las sales, por la humedad que hay en el ambiente, y no es muy húmedo, comienzan a aflorar. Lo que hacemos cuando nos traen las muestras…como nosotros trabajamos en nuestro

laboratorio donde dentro está la misma colección, tenemos que tener mucho cuidado. No tendríamos que trabajar así, pero no tenemos espacio, es todo junto. Entonces, lo primero que hacemos en nuestro protocolo es ver el tema de la conservación de la muestra. Sobre todo nos importan hongos e insectos. Y lo que hacemos es lo que hace el herbario, que es freezarlo por 48 horas en seco. Y si es que encontramos insectos, preguntamos a los entomólogos, ¿Sabés qué insecto es, cuál es su ciclo de vida?, y a los 20 días lo volvemos a congelar. Hacemos limpiezas, lo tratamos con alcohol, en el caso de que haya hongos. Algunas veces, usamos el deshumecedor, que es un aparato que en Lima es muy común, porque sacas litros de agua. Pero también no es bueno, a nivel de conservación, atacar la muestra, o sea hacer un cambio abrupto. La idea en conservación, siempre es que no haya picos, ni de temperaturas, ni de humedad. Bueno, sufre cuando lo estoy sacando. Las recomendaciones que hacemos es: no usar papel aluminio, que se deteriora y les encanta guardar todo en papel aluminio, las bolsas plásticas que estén agujereadas para que el material respire, usar papel sin ácido y si no hay plata, el papel de barrilete, blanco, que es el que menos ácido tiene en el mercado, según los estudios de los conservadores que hay allí, porque en Perú no se produce papel sin ácido, sino que es importado y es carísimo. Entonces se trabaja con eso, no dejarlo al sol, ¿No? cosas básicas. Pero a veces casi ni se puede, a veces nos traen las muestras…realmente hay buena conservación, pero el problema son las sales.

Respecto a hongos, en el museo, en este momento, se está haciendo un trabajo, a ver qué hongos hay, cosa que no se sabía. Lo que sí tenemos cuidado es en usar a veces guantes, barbijos, cuando vemos que la muestra está muy difícil, tenemos acá una colega que ha sufrido... éste, un hongo en el cerebro, que casi la mata. Se dice que Tello, murió por un hongo en el pulmón, también. Entonces, cuando podemos hacemos alguna profilaxis con Fluconazol, que es una pastilla que tomás por las dudas, eso también. Pero, hay algunos que no, que no hacen caso y trabajan a manos desnudas, también ¿No?

Verónica Lema: una última pregunta. Ya lo hemos charlado hoy, pero pregunto nuevamente. Este tema que por lo menos a mi preocupa, creo que a varios, que es quizás, que nosotros no estamos tan al tanto de estas investigaciones que ustedes están haciendo y que otros equipos están haciendo. Ehh.. y que bueno, la idea de compartir en el taller, en estos días, de crear un espacio virtual para que esto sea más frecuente...ya que no nos lleguan las publicaciones que tienen que ver con las características particulares de cómo es el trabajo de los arqueobotánicos peruanos. Que nos cuentes un poco de eso, o sea, por dónde viene la dificultad y cómo crees que se puede llegar a solucionar para que la comunicación de estas cosas que estamos viendo ahora sea más fluida.

Gabriela Bertone: como les explicaba, nosotros trabajamos con pequeños contratos con los proyectos arqueológicos. En algunos casos, como por ejemplo, el tema del Proyecto Chincha, tenemos un puesto virtual con el manejo de muestras orgánicas, entonces te-

nemos un poquito más de flexibilidad. A veces son trabajos como el de Chincha, a muy largo plazo, hace 25 años que están excavando y nos piden juntar todos esos datos. Es complicado, a veces no tenemos tiempo, eso también es verdad. Por otro lado como trabajamos a veces para proyectos o para tesistas, tenemos que esperar que ellos publiquen. Por ejemplo, hay 3 tesis en este momento en Perú, que ya están publicadas con anexos con nuestro trabajo, con metodología con todo... Están allá todavía y la idea es que luego que se publican, hagamos algo en conjunto, hay dos artículos... ni siquiera me los han mandado todavía, en Estados Unidos, en inglés, en conjunto con Kylie Quave que excavó en Cuzco y con Kyle Steed, que excavó en Manchay, que allí muestro algunas muestras, pero no me lo mandó todavía el artículo, no lo tengo yo misma…

Nurit Oliszewski: ¿Pero vos sos coautora?

Gabriela Bertone: yo lo escribí en castellano, es verdad, o sea, la parte de él yo no la tengo. Y es problema, y no tenemos a veces el tiempo suficiente..y esa es una realidad...

Verónica Lema: sobre el tema de compartir bases de datos, por ejemplo, ¿Pensás que es factible que la base de datos de ustedes la podamos tener accesible en una página nosotros? ¿Alguien tiene que pedir permiso? va a ser complejo eso…

Gabriela Bertone: bueno, por los proyectos que pude mostrar ahora y que trajimos el material, no creo que haya problema siempre que piden…

Verónica Lema: pero siempre que piden sigue dependiente del vínculo con el proyecto en particular en el que trabajaron.

Gabriela Bertone: sí, estamos pidiendo que el Ministerio de Cultura nos reconozca como depositarios. Pero tenemos un problema, si nos reconoce como depositarios, nos manda las cinco toneladas de plantas al museo, porque no tienen lugar, y las detestan... entonces estamos viendo ese tema también. Y a veces, es una desgracia, yo lo estaba escribiendo también, el tema de que tenemos que trabajar en estas condiciones, porque no tenemos financiamiento a veces para investigar ¿No? Entonces eso es un problema.

Nurit Oliszewski: Pero a ver…nosotros, por ejemplo en Argentina, con los chilenos, nosotros sabemos quienes hacemos arqueobotánica ¿Cuál es, digamos, la población de profesionales que trabajan en arqueobotánica? ¿Me entienden..?
Gabriela Bertone: cuatro: Carmela, Jessica, Alex Pavez, que viene…David Goldstein

Voz del auditorio: ¡aquí estamos todos!

(risas generales)

Gabriela Bertone: ¡No hay más!

Voz del auditorio: faltan dos.

Jessica Li Jing Na: está Fanny pero ya se retiró totalmente, ¿No?, de la arqueología.

Gabriela Bertone: se retiró y se dedica a hacer otra cosa. Hay dos laboratorios. El laboratorio de paleobotánica y palinología, que hace microrrestos. Lucho Huamán, que es biólogo, que hace también trabajos de este tipo. Y Archeobios, en Trujillo, que da servicios, o sea también…es mas como una empresa, que hace ese tipo de servicios.

María Bruno: como siento lo que dice Nurit. Este grupo que formó, lo que... No es que hace unos tres, cuatro años, Tibet hizo este como, tuvo este.. beca para formar gente, en Trujillo, ¿No?

Gabriela Bertone: no, en Cayetano.

Marío Bruno: ya, no hay, como nadie salió de este grupo.

Gabriela Bertone: no.

Alexandre Chevalier: Etienne, no se quedó bastante tiempo como para que la gente acabe realmente la carrera. O sea, se fue antes, tuvo que irse por la Fullbright.

Anónimo: sí, dos años.

Alexandre Chevalier: y entonces, la gente que estaba trabajando en el laboratorio... ya no habían fondos. Entonces, tuvieron que trabajar en otra cosa, y se metieron en otra carrera. Y yo creo que ahora, casi no hay personas que trabajan en el laboratorio. Menos tú y Huamán con su colección de plantas...Colecciones de referencia, hasta allí, de almidones, de fitolitos y carporrestos,...

Fernanda Rodríguez: ¿Una pregunta?

Christine Harstof: algunos de los restos arqueobotánicos son, hartos, como *Phaseolus.* Ustedes necesitan pesar y contarlos, pero ¿se van a tomar fotos de cada pedazo?, porque yo tengo millones de semillas con casi novecientos flotamientos, y hay otras cosas que son más importantes, más que contar. No se van…no entiendo, las fotos, se hacen fotos de sus...

Gabriela Bertone: de la colección referencial

Christine Harstof: Ok.

Gabriela Bertone: (palabras inaudibles) ¡No, no arqueológicos!

María Bruno: arqueológicos (pérdida del sonido) seleccionan, que están bien lindos, y...

Gabriela Bertone: también vemos la variabilidad que hay de formas. Pero por ejemplo, en este caso de andar contando y midiendo los frijoles, es porque el contexto estaba tan bueno, que nos permitía hacer estadísticas y todo eso, ¿No? Y hay problemáticas, que por ejemplo. A ver, les cuento porque no está publicado, Catalina Wanka. Un aparte es mi tesis, que tiene otra cosa que ver, pero otra parte, es que la gente que trabajaba…son cosas domésticas, con el director se peleó, y el director nos prohíbe publicar todo. Nos prohíbe publicar, ¿No? Entonces, a veces pasa eso. O hay grandes proyectos, en donde no pasas por el filtro, o no decís lo que el director de proyecto quiere que digas, no te lo dejan publicar tampoco, pasa...Carmela, creo que por suerte, está haciendo un proyecto propio, por primera vez.

Carmela Alarcón: un poco que la arqueobotánica peruana se ciñe también, a los grandes problemas de la arqueología, ¿No? Por ejemplo, el horizonte Medio que llega a Lima ¿Cómo es que los Wari, llegan a Lima? y ¿Cómo es que nosotros, desde el punto de vista de la arqueobotánica, vamos a poder ayudar a interpretar esos datos, no? Muchas veces, me pasa, me ha pasado, que cuando voy a un sitio, que tiene una ocupación Horizonte Medio en Lima y la pregunta es: "Ay, mira aquí tengo maíces ¿Son de Ayacucho?" Como para decir si vienen, si son ocupaciones… Entonces, nosotros vamos a..estamos empezando, porque realmente las dos, más o menos tenemos la misma edad y Alex... Entonces tratando de desarrollar la arqueobotánica, para poder ayudar a resolver estos problemas de la arqueología peruana ¿No? Pero también tenemos otros problemas, porque también hay sitios muy altos, hasta 4800 m, y que tienen los problemas que tienen muchos de ustedes en el Noroeste Argentino, que no hay restos. Y, para mí, me parece muy interesante uno de los trabajos donde hay una metodología para recuperar los restos con estratigrafía, y poder ver las diferentes ocupaciones sobre diferentes manejos, los usos de los espacios ¿No? Entonces, también nosotros, nuestro problema es tener mucho material, también es un problema grande ¿No? Recuperarlo.

Bueno en mi caso, no tengo problemas con los botánicos ¿No? Cómo tenemos una historia tan profunda, tan grande, siempre todo el mundo está interesado en conocer la historia a través de las plantas, a través de los líticos, a través de lo que queda. Entonces, realmente es un trabajo, es un esfuerzo grande ¿No? Pero sí hay gente interesada en que hagamos esos trabajos, pero el problema es que no hay fondos ¿No? Yo he tenido, en particular, yo he tenido mucha suerte, porque he podido trabajar en un proyecto ¿No? con un director interesado en los materiales arqueobotánicos, porque siendo un proyecto precerámico, los materiales son los vegetales, o sea los restos son los vegetales...y la

arquitectura, que bueno, que es hermosa ¿No? Pero es con la asociación de los vegetales con lo que se está trabajando.

Jessica Li Jing Na: algo muy importante que ha mencionado Carmela, es que el estudio, digamos, de los restos botánicos, se ciñe al interés que tenga ese proyecto. Hay grandes proyectos en Perú, enormes. Incluso grandes proyectos, digamos de interés nacional. Entonces, se hace el gas de Camisea, se hace la transoceánica, se hacen grandes proyectos, que se invierten, pero... no son de investigación, pero tienen grandes fondos, que parte de estos fondos se podrían destinar a hacer, digamos, un poco de investigación, pero no se hace. Pues, el interés es totalmente otro. Y la cantidad de materiales que sale ahí es ingente. Yo he trabajado en uno de esos proyectos, por necesidad todos terminamos trabajando en uno de esos proyectos. Y, no les miento, en un solo sitio salían más de mil costales, de este tamaño, de unos treinta o veinticinco kilos de material. ¿Entonces, cómo afrontar eso?

Christine Harstof: ¿la gente en Trujillo, no sigue identificando plantas? Había un grupo ¿No?

Jessica Li Jing Na: Archeobios, pero eso es una empresa privada.

Gabriela Bertone: es un grupo de biólogos que da servicios, y...

Christine Harstof: ya..ellos solamente dan un lista con cantidad. No hay, en realidad… estoy muy triste porque no está arqueobotánica, solamente "ta, ta, ta", y todos mis colegas que trabajan ahí dicen "hola, yo soy ellos", pero ellos no dan información suficiente.

Jessica Li Jing Na: nosotros hemos hecho un trabajo en el Norte, en Trujillo, en San José de Moro, que lo trabajan los de la Universidad Católica. San José de Moro, es un proyecto, digamos, emblemático de la Universidad Católica. Y allí, sí tuvimos la oportunidad de hacer un trabajo, pero no directamente para el proyecto, sino para uno de los tesistas ¿No?, que quería ver una habitación, si realmente allí se procesaba o se hacía chicha, con sus artefactos. Ese es el único trabajo que hemos nosotros logrado hacer allá en el norte.

Chrisitne Harstof: yo tengo una alumna, que trabaja en San José de Mora. Chu, ¿la conoces a ella? Katherine, ¿Katty Chu?

Gabriela Bertone/ Jessica Li Jing Na:, no, no, no.

Christine Harstof: y también en el Cerro Sei, Chepén. Ellas han hecho igual flotación para ver qué pasa allá en San José de Moro, en los lugares donde, ellos escuchan excavar entierros. Pero ellos, van también a excavar rastros domésticos. Hay, hay otro, en la...que

pueden intercambiar .

María Bruno: y no sé si esto pasa en Perú, pero en Bolivia, un poco ya está cambiando un poco, pero tienes que luchar un poco para que acepten una tesis de licenciatura de un análisis... porque su visión de tesis.. ¿No, Mabel?, es ir hacer una prospección, excavar todo el sitio, analizar la cerámica, como...hasta que, no sé algunos, sabeis conocen (incomprensible), unos zooarqueólogos. La primer tesis que aceptaron como, como aceptable, que hacen un análisis de un tipo de material, porque este esperanza… No sé si pasa eso en Perú pero…

Gariela Bertone: aquí pasa exactamente igual.

María Bruno: en Bolivia...

Jessica Li Jing Na: cambio de paradigma...el paradigma de un verdadero proyecto arqueológico es prospección, es excavación con prospección ¿No? y se tiene que atener con todo el proceso

María Bruno: y gente, que nos como (incomprensible), cuando tuvo su período difícil, puedo contarlo ¿No? ¿Era una chilena?

Anónimo: yo, bueno, ehh, lo que me sucedió a mí, es que le planteé hacer una tesis de análisis, pero en el momento era de iconografía. Entonces, mi docente de taller de tesis, lo que me hace, es ver, ehhh delante de todos "no es, eso no es una tesis", que eso es simplemente un análisis. Un tesis está conformada desde la identificación del terreno, del área, de lo que allí sale, etc... Excavar, prospectar, analizar, excavar, analizar... Y recién se considera para mi carrera, como de licenciatura. Entonces, yo tuve que dejar eso, y al año siguiente con otro docente, que es Dante Angelo. Él recién aceptó que varios de mis compañeros de mi generación presenten específicamente análisis de material. Entonces, como que, estamos en las mismas.

Gabriela Bertone: así que, es muy difícil, por ejemplo en San Marcos, no voy a hablar por la Católica, pero en San Marcos presentar un plan de tesis, y que estés analizando material arqueobotánico, te dicen que no es arqueología, mucho menos una colección, ¿No? o sea, mucho menos una colección, no es arqueología. Entonces, le tenés que dar... obviamente que tenemos, somos arqueólogos, siempre repito, o sea, el uso social de las plantas… Lo que nosotros hacemos es, no la lista, el listado de especies, sino, bueno, decir qué te está diciendo eso. Después nos juntamos con el investigador. Nos gusta cuando nos traen al campo, y empezar…pero a veces nos traen el material, ya así ¿No? Entonces, este… "¿bueno cuál es tu contexto, cómo es? ¿de qué querés que te hable? ¿de la presencia-ausencia, a ver entre capas, entre áreas, qué querés comparar, no?". Entonces allí van saliendo otros datos.

Nurit Oliszewski: ustedes también pueden hacer un proyecto a partir de ustedes, pero vos también estás diciendo qué quiere un proyecto…

Verónica Lema: pero no tienen como financiarlo.

Nurit Oliszewski: claro, un proyecto...

Gabriela Bertone: bueno con el material que tenemos no haría falta excavar, hay tanto que no hay que excavar más. Hay que analizar lo que tenemos. Hay un libro de unos colegas amigos, muy bueno, que se llama "El reposo del badilejo", diciendo basta ¿No?...el reposo del cucharín, sería la traducción

(Risas en el auditorio)

Gabriela Bertone: ah, ¿cómo es?

Anónimo: la espátula

Gabriela Bertone: bueno allí está. Este...porque de verdad, hay mucho, a veces se conforman con dos o tres cositas, y ya está. Eso también es la cosa, bueno, es una, no sé....

Christine Harstof: pero hay cambios, hay una vista..un poco con ustedes en San Marcos para conseguir su licenciatura, o algo ¿con análisis?

Gabriela Bertone: ehhh..en la carrera de arqueología sólo había una materia biológica, que es Introducción a las Ciencias Naturales, que la daban biólogos. La directora del museo, con la que trabajo, le propusimos hace cinco años hacer una parte biológica y luego la aplicación en arqueología. Bueno, en la nueva currícula, la sacaron. No hay. No hay ni una sola materia, por ejemplo a nivel biológico, o sea que es un poquito complejo.

Fernanda Rodríguez: ¿No hay más preguntas?

Luciana Quiroz: quería hacerte una pregunta, que puede sonar un poco frívola, pero como me llamó la atención esos frutos y esas semillas que habían dejado de consumirse…

Christine Harstof: no se escuchó, vamos...

Luciana Quiroz: es era una pregunta más, más liviana. Era sobre esos frutos y esas raíces que habían dejado de consumirse, Y saber sobre sus propiedades organolépticas. ¿Si las han probado? ¿Qué pasa con eso?

Gabriela Bertone: la ahipa, sí, porque se consume en China. Y con Jessica, conseguimos en el barrio chino, la raíz...

Jessica Li Jing Na: está vetada, en los mercados peruanos no se consigue. Solamente se consigue, esa raíz

Anónimo: en el barrio chino

Jessica Li Jing Na: en el barrio.. y los chinos son los que lo consumen.

Luciana Quiroz: ¿Pero, pero cómo? ¿Como una especie de atavismo, o en China también se consume, o sea se consumió....?

Gabriela Bertone: en China se consume, se hace sopa, ¿No, Jessica?, con pavo, saltado...

Jessica Li Jing Na: sopa..., distintas formas de comer, y es medio dulzón

Victoria Castro: pero se llevó de acá para allá... Se llevó de Perú a China, y después con todos los viajes…porque unos son no sé, de la época histórica temprana, de más...

Luciana Quiroz: como que podría haber viajado de un lado para otro...

Victoria Castro: que la viajaron, seguro que la viajaron....

Voces anónimas del auditorio: "jica", se pronuncia "gica", estamos hablando de *Pachyrhizus*

Verónica Lema: hay un último comentario que quiere hacer Jessica para aclarar un tema terminológico sobre colección de referencia.

Jessica Li Jing Na: justo ayer estábamos conversando con Verónica, y era sobre el problema...nosotros, por ejemplo, hemos realizado una colección referencial a partir de material arqueobotánico. Y para nosotros el material arqueobotánico es el que sale de las excavaciones. Pero ella me comentaba de que en algunos casos habían colegas que consideraban material arqueobotánico el material moderno, que por ejemplo caía, o estaba en la superficie de la cuadrícula. Entonces eso también lo podría considerar como material arqueobotánico. O por ejemplo, material moderno intrusivo, también lo podían considerar como material arqueobotánico…

Verónica Lema: porque está en un sitio arqueológico...

Jessica Li Jing Na: porque está, por el simple hecho que está en un sitio arqueológico, o

dentro de un contexto arqueológico; lo cual nosotras, no, no lo hemos tratado así. No sé si ustedes lo tratan de esa manera...

(Conversaciones varias en el auditorio)

Nurit Oliszewzki: no, lo tratamos...

Jessica Li Jing Na: queríamos saber un poquito la opinión de ustedes.

Nurit Oliszewzki: que surgió con la primera ponencia

María Bruno: como si hay el material no carbonizado, si...

Verónica Lema: antiguo o no.. está en discusión cómo lo llamás, si lo llamas diferente si es antiguo o no, al material que aparece en un sitio arqueológico

Jessica Li Jing Na: un sitio a lo global. Seguro que le ponemos material botánico y lo diferenciamos bastante del material arqueo, arqueobotánico

Gabriela Bertone: pero por ejemplo, qué pasa si tenemos, éste...,ehh..., la semilla de una mandarina, que está allí. O sea nosotros sabemos ya que eso está disturbado, pero es parte del contexto disturbado. Eso también…

Verónica Lema: es como tafonómico

Gabriela Bertone: no sé, es muy difícil, nosotros no tenemos...

Verónica Lema: si no es antiguo ¿cómo lo llamamos?, está en un sitio arqueológico, y estás intentando ver si realmente se vincula a las ocupaciones del pasado o es tafonómico.. y es parte de la interpretación arqueológica que sea tafonómico. Entonces a veces...

Gabriela Bertone: ...nosotros tenemos plantas que no son prehispánicas, digamos, o sea... hemos encontrado semillas de uva, hemos encontrado de mango

Verónica Lema: le llaman colección de referencia también al material arqueológico. Y nosotros por lo general le decimos colección de referencia sólo a lo actual
Jessica Li Jing Na: es que nosotros tenemos dos colecciones de referencia.

Verónica Lema: ella se refiere a colección de referencia, y los otros están hablando de material arqueológico...

Jessica Li Jing Na: es que tenemos dos colecciones de referencia.

Anónimo: pero si tienen de los dos, al menos una es la colección de referencia arqueobotánica, y otra es colección de referencia actual, ¿o no?

(Discusiones particulares en el auditorio)

Fernanda Rodríguez: el asunto, con lo que se estuvo precirculando ¿No? en el congreso…esta sesión tenía distintas cosas para observar. Uno es un herbario, que trajo Luciana. Un material muy bien conservado en diario, con ficha y fecha. ¿Podés venir aquí adelante, para que los presentes?

Luciana Quiroz: el herbario que traje, me lo conseguí con Hermann Niemeyer. Entonces él, hace como unos cuatros años, más o menos, sí, cuatro años, hizo una recolección general de todas las plantas aromáticas que hay en Chile, especialmente las flores. Y bueno, ahora hay un libro que es maravilloso que se llama "Aromas de Chile". Y esa es la colección de referencia que armó, o sea es como el basamento de ese libro, por decir. Y, entonces esta colección, como está ahora, está cómo en una especie de transición, porque en realidad va a ser depositada en el museo de Concepción. Y por eso está como armada en forma rudimentaria, yo diría, pero suficiente como para que se conserve lo que está allí. Tiene sus fichas y algunos ejemplares no son demasiados, porque me dijo era un tesoro y tiene que volver tal cual como lo tomé de la muestra. Claro. Bueno, son bellos ejemplares de flora altoandina, en general.

Fernanda Rodríguez: y hay unas maderas, arriba, ¿no?

Luciana Quiroz: sí, ah bueno y los otros que están en los sobres, son unos trozos de madera. Eso es un registro bastante más simple, porque estos trozos de madera que vienen con corteza. Y entonces tiene un número y él tiene una lista que guarda archivado entre sus cosas y ese es otro tipo de registro, como para que lo observen y que vean distintos tipos de colecciones.

Fernanda Rodríguez: bueno vamos a poner en la mesa el material…¿Nurit, vos tenías semillas?

Nurit Oliszewzki: sí, son semillas de frutos, del trabajo que hicimos con Pilar. Son obviamente actuales

Pilar Babot: no las va a ver nadie…

Nurit Oliszewzki: no, porque la cantidad de porotos de origen arqueológico supero... estos porotos colectarlos por el... son muchos, sí...

(Conversaciones varias del auditorio)

Fernanda Rodríguez: yo traje para hacer como una muestra de colección de referencia. Hay una caja, que acá he preparado, con las que son leñosas, herbáceas, y tecnofacturas, que especifica si es herbácea o leñosa. O con partes herbáceas y leñosas, como es el caso de la palmera, por ejemplo, los haces vasculares foliares. Hay toda una lista completa de histoteca, que está en el instituto Darwinion, para quien quiera, que es personal, pero para quien quiera consultar. Estas son de allí. Lo que traje, para los que quieren, no traje muchos preparados, son tres carpetas, dos fotografías comparando actual y arqueológico ¿No? Una es tecnofacturas, este es todo carbón. Y lo que es actual está en el microscopio, el análisis que hice con los cortes de madera actual ¿No? y unas fotos directas tomadas en el Smithsonian. No se ven muy bien las fotos, entonces las traje. Y este es de gramíneas, aprovecho para aclararlo ¿No? Hay una parte que dibujé con cámara clara. Todos sus (¿armas?), sectores, y cañas, flores y (no se entiende), hice con cámara clara que también me sirvió muchísimo para dar dimensiones, tamaños, no sé. Esto es actual, pero, así el dibujo del actual y del arqueobotánico, y bueno me dan una buena relación. Y lo que incorporé, y también no traje, son más fotos comparadas. Pero esto, hablando de arqueobotánico, esto que van a ver con colores, es material arqueológico. Pero como estaba con flor, eran plantas perfectas, con la flor, con espiguilla, con todo, se pudo identificar taxonómicamente perfectamente, entonces lo incorporé también a mi colección. Y es el corte que se ve más, por eso también lo arqueobotánico, en ciertos casos… sí, claro, para incorporar. Entonces, bueno, eso aclararles, las carpetas quedan por acá, y los preparados para ver, y todos los materiales repartidos en las mesas. Así ustedes se manejan libremente.

(Comienzo de la actividad práctica)

ESTUDIOS ACTUALÍSTICOS
(Etnobotánica-Etnoarqueología-Experimentación)

COORDINADORAS:
Victoria Castro
María Lelia Pochettino
Verónica S. Lema

La propuesta para la mesa de estudios actualísticos realizada en el taller Los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones tomó en consideración a la etnobotánica, la etnoarqueología y la experimentación, dada su estrecha relación con el ejercicio profesional arqueobotánico, a través del abordaje de tres aspectos que consideramos de relevancia. El primero de ellos giraba en torno a la analogía y sus consideraciones al momento de aplicarla en una investigación. Este mecanismo lógico que vincula presente y pasado es medular en los estudios actualísticos que se realizan en arqueología y arqueobotánica. Los arqueólogos procesuales fueron los primeros en realizar estudios etnoarqueológicos buscando generar leyes universales ahistóricas y transculturales (Politis 2004), bajo una perspectiva comparativa general que buscaba regularidades en la conducta humana (Fournier & Freeman 1991). Esto se lograba fragmentando aspectos culturales que, por lo general, eran conjuntos de acciones concretas y observables (Fournier & Freeman 1991, Frére *et al*. 2004) – como el faenamiento de presas o la confección de artefactos- que se vinculaban entre el presente y el pasado totalmente despojados de su contexto cultural general. Al incluirse la totalidad cultural, tal como ocurrió a partir de los trabajos de arqueólogos posprocesuales, la posibilidad de generar esta clase de asunciones generales cayó, ya que cuando se consideraban los aspectos superestructurales, las acciones concretas eran más difíciles de universalizar (Politis 2004). En esta nueva línea teórica ya no se buscaba generar modelos como en el procesualismo positivista, sino marcos interpretativos desde una postura hermeneútica; no se construían relaciones causales entre comportamiento y consecuencias materiales, ni se hacía de la correlación entre variables una explicación (Politis 2004). Los conceptos y criterios observados en sociedades actuales comenzaron a considerarse como marco de significación (Haber, 1997). Frente a este panorama, se propuso pensar las maneras en las cuales se llevan a cabo razonamientos analógicos –particularmente en arqueobotánica- y qué aspectos se consideran significativos en su aplicación. Así, por ejemplo, tanto para Politis (2004) como para Gándara (2006), el carácter recurrente o regular de una conducta social, hará que el correlato material de la misma se plasme en un patrón susceptible de reconocerse a nivel arqueológico. Si también resulta recurrente la asociación de ciertos aspectos en esos comportamientos, la detección de uno de ellos en el registro arqueológico habilitaría la inferencia de los restantes, "determinar cuáles y cuántas de estas propiedades deben de co-ocurrir como para ser una base sólida al momento de formular la hipótesis,

o deben de añadirse a ambos conjuntos, en el momento de corroborarla, es un asunto que requiere de una argumentación más profunda, teórica, de qué propiedades son las más relevantes" (Gándara 2006: 19). De acuerdo con este autor, la proyección inductiva requiere de la asunción de un principio general, por lo cual no se puede tener una ontología particularista. Esto no sería lo mismo que aceptar la existencia de leyes ahistóricas, ya que el materialismo histórico asume que hay leyes generales para lo social y otras que se aplican solo a ciertas formaciones socio-económicas en un momento histórico de su desarrollo. Este problema de historicidad no lo tendrían las analogías cuyo principio general involucrado no es social, sino físico o químico: "hay analogías de diferentes órdenes de generalidad, que combinadas con otras que dependen de principios físicos, químicos o biológicos, son menos susceptibles a problemas de distorsión histórica" (Gándara 2006: 22). Sin embargo, en el caso de poblaciones de organismos biológicos –como las plantas- las mismas sí poseen problemas de historicidad dada su evolución, la que se entrecruza en muchos casos con prácticas de manejo diversas aplicadas por sociedades humanas a las mismas, lo cual redunda en que las poblaciones vegetales que actualmente estudiamos no son idénticas a las del pasado. Esto último genera discrepancia en caracteres morfológicos, anatómicos y biométricos entre ejemplares actuales y restos arqueobotánicos, lo que puede ocasionar dificultades de reconocimiento y clasificación si las mismas afectan caracteres considerados diagnósticos.

Considerando los términos que entran en relación, es muy distinto plantear analogías para las plantas (caracteres de plantas actuales usadas para identificar plantas del pasado, por ejemplo) que para las personas (comportamientos actuales para identificar o comprender comportamientos pasados). Respecto a este último punto, se puede pensar sin embargo que una técnica sí se puede analogar en sus aspectos físicos (como por ejemplo las marcas de procesamiento que deja en micro y macrorestos la molienda), en tanto una práctica social no se podría extrapolar directamente al pasado. La etnobotánica ha demostrado que los mayores aportes se obtienen al estudiar interrelaciones y la perspectiva paleoetnobotánica se ha nutrido de ello para sus interpretaciones del registro arqueológico. Por lo tanto la invitación para esta mesa era formular la pregunta de en qué medida podemos generar hipótesis o hacer analogías (totales o parciales) a partir del estudio de interrelaciones entre humanos y plantas en la actualidad al pasado, sin que ello nos perjudique a la hora de vislumbrar comportamientos propios y característicos de distintas sociedades pretéritas y la reconstrucción de unidades bioculturales de tiempos remotos. La interrelación entre partes genera un fenómeno único en su constitución dialéctica, donde organismos y ambiente son sujetos y objetos de un proceso histórico (Levins & Lewontin 1985, Balée 1998); ante estas uniones dialécticas localmente situadas e históricas cabe preguntarse ¿qué aspectos se pueden usar para aproximarnos a reconstrucciones arqueológicas de la interrelación humano-planta? ¿qué aspectos de dicha interrelación nos permite trazar puentes interpretativos entre el presente y el pasado?. El debate que se propuso fue, por ende, reflexionar acerca de los aspectos que pueden pensarse en términos de analogías y cuales en términos de marcos de significa-

ción o interpretativos.

El segundo aspecto que propusimos como eje de esta mesa temática refería a los protocolos y controles en experimentación, una fuente usual de información actualística en arqueobotánica.La experimentación en arqueobotánica se ha hecho en dos vertientes principales: como modo de reconocer y caracterizar aspectos de la materialidad de ciertas actividades/prácticas/ comportamientos/criterios observados en comunidades actuales en relación a su entorno vegetal mediante aproximaciones etnográficas, etnobotánicas o registro histórico de las mismas; o bien para replicar aspectos taxonómicos, de procesamiento o combustión identificados en restos arqueobotánicos. La experimentación ofrece las ventajas de vivenciar los aspectos bajo estudio, controlando las variables que el investigador reconozca como tales y replicar los eventos tantas veces como se considere necesario para sustentar lo observado en una primera experimentación. El control de las variables lleva muchas veces a crear situaciones "ideales" que difícilmente ocurren fuera de un entorno controlado (por ejemplo, mantener constante una temperatura de carbonización en un horno o mufla, cuando los fogones oscilan su temperatura en rangos variables). A su vez, generar situaciones que imiten lo que se considera ocurrió en el pasado, o lo registrado en sociedades contemporáneas, hace difícil controlar y registrar ciertas variables (siguiendo con el ejemplo anterior, construir un fogón semejante al que se cree fue el que se usó en el pasado y estimar temperaturas de combustión que permitan la conservación de macrorrestos carbonizados). Asimismo puede ocurrir también que la poca familiaridad del investigador con las técnicas que pretende replicar genere errores por falta de experiencia, por lo cual se deberían aumentar los ensayos experimentales a fin de que los resultados de los mismos se asemejen a los que obtendría alguien familiarizado con la técnica a replicar. Los debates se propusieron en torno a los siguientes aspectos:

- evaluar la validez de distinguir los dos tipos de experimentación propuestos: aquella que procura maximizar el control de las variables versus aquella que procura replicar eventos pasados a partir de diferentes fuentes de referencia como el registro arqueológico, registros contemporáneos o su combinación.

- debatir en torno a la existencia de protocolos de experimentación diferentes en función de los tipos de experimentación reconocidos. Poner a consideración qué aspectos deben considerar dichos protocolos para tener validez.

- evaluar los alcances interpretativos de los resultados obtenidos tras la experimentación, considerando los tipos reconocidos y sus protocolos.

- vincular los debates sobre analogía y marcos de significación o interpretativos referidos a estudios etnobotanicos y etnoarqueológicos desarrollados en el punto anterior, con la proyección de los resultados obtenidos en ensayos experimentales al pasado.

Finalmente, el último aspecto que consideramos importante incluir en la mesa referida, fueron las consideraciones éticas. El debate propuesto se relacionaba principalmente con el trabajo realizado en comunidades actuales durante la realización de investigaciones con carácter etnobotánico, etnoarqueológico y/o etnográfico.Particularmente, en relación a trabajos que desarrollan arqueobotánicos, se pretendía evaluar el empleo del consentimiento libre e informado en la conformación de bancos de datos y de muestras de referencia (relacionado con el bloque de colecciones de referencia). Esta temática ha sido mayormente desarrollada en el ámbito de la de la etnobiología y etnobotánica, por lo cual se pusieron en consideración aspectos que surgieron de encuentros, intercambios y publicaciones mayormente generados en el seno de dichas disciplinas, como los siguientes:

- consentimiento libre e informado de los miembros de las comunidades locales donde se desarrollaran las instancias de trabajo, fundamentalmente en lo que refiere a la publicación de la información brindada por los mismos, fotos y nombres de los informantes.

- obtención del consentimiento antes dicho respetando las individualidades de los informantes, así como también el modo de organización y representatividad comunal.

- pertinencia u oportunidad de la incorporación de los actores locales a la autoría del trabajo

Si bien esta mesa contó con un único trabajo a cargo de Sonia Archila e Inés Cavelier, el mismo resumió varios de los aspectos antes mencionados y, al articularlos en una única presentación, actuó también como un buen disparador de reflexiones, debates e intercambios de opiniones que fueron por demás interesantes y pueden leerse en detalle en la sección de transcripciones correspondiente a esta mesa temática. El trabajo de las autoras antes mencionadas ofrece un claro ejemplo de trabajo multidisciplinario donde se suman los aportes de la arqueología, arqueobotánica, historia, etnohistoria, etnobotánica, geografía y ecología. Constituye además un caso de interés al sumar a los actores locales en el ejercicio investigativo como co investigadores, lo cual llevo –entre otros aspectos- a ampliar el objetivo mismo del proyecto. Las autoras realizan una clara exposición de estas transformaciones y dinámicas, y las opciones metodológicas que fueron tomando y cómo ello llevó al desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas. Otro aspecto a mencionar es que el proyecto procura una investigación con fines aplicados en aspectos cruciales como planes de conservación y restauración ecológica, mediante acciones de manejo consensuadas entre comuneros, representantes de instituciones locales e investigadores de diversas disciplinas. Este mismo tipo de articulación se dio mediante el desarrollo de herramientas audiovisuales para el registro de prácticas tradicionales, a través de un trabajo consensuado previamente entre investigadores, cineastas y miembros de las familias locales. Esto generó un producto que volvía directamente a la comunidad y que también actuaba como vía para difundir aspectos de la misma en

un canal gubernamental. La realización del video se constituyó asimismo en un medio de revalorización, a nivel local, de saberes tradicionales que ya no circulaban entre generaciones y estaban por lo tanto pronto a desaparecer. Esto destaca el rol activo que puede tener un investigador en una comunidad, visibilizando mediante su ejercicio profesional conocimientos de gran importancia no solo para sus fines investigativos, sino también para la propia comunidad.

Tanto este trabajo tan completo y abarcativo, como el debate posterior, cubrieron y fueron mucho más allá de nuestra propuesta original para la mesa. Fue así como durante el debate surgieron aspectos referidos al ejercicio profesional en función del modo de trabajo con comunidades locales, con colegas de otras disciplinas, con instancias gubernamentales y con organismos financiadores, entre otros aspectos. Ciertamente, la presencia de investigadores de diferentes países fue un elemento enriquecedor, ya que los temas tratados se encuentran fuertemente intervenidos por particularidades locales, a la vez que atravesados por normativas internacionales cuya aplicación en cada país difiere notablemente.

Creemos que el intercambio que se dio en esta mesa, es un gran antecedente, ya que no solo responde a la modalidad de taller que se propuso, sino también porque da cuenta que los aspectos tratados requieren de mayores espacios de diálogo y reflexión a fin de ampliar nuestros conocimientos, enriquecernos con la experiencia de colegas y repensar ciertas formas en las que realizamos trabajos en el presente, para interpretar el pasado. Esta mesa fue propuesta por quienes luego la coordinamos, pero fue el intercambio con los autores del trabajo y todos los asistentes del Taller, lo que la constituyó finalmente; a todos ellos, le agradecemos su entusiasta y comprometida participación en los debates que tuvieron lugar.

1998 Balée, W. *Advances in Historical Ecology.* Columbia University Press, Nueva York, USA

Frére, M.; González M.; Guráieb A. y Muñoz S.

2004 Etnoarqueología, arqueología experimental y tafonomía En: *Aguerre A. & Lanata J. (comp.) Explorando algunos temas en arqueología*, pp 97-120. Ed. Gedisa, Buenos Aires

1991 Fournier, P. y Freeman A. El razonamiento analógico en etnoarqueología, el caso de la tradición alfarera de Mata Ortiz, Chihuahua, México. *Boletín de Antropología Americana* 23:109-114

2006 Gándara, M. *La inferencia por analogía: más allá de la analogía etnográfica.* Treballs D´Etnoarqueologia 6:13-23.

1997 Haber, A. La casa, el sendero y el mundo. Significados culturales de la arqueología, la cultura material y el paisaje en la Puna de Atacama. *Estudios atacameños* 14:373-392

1985 Levins, R. y R. Lewontin. *The dialectical biologist*. Harvard University Press, Cambridge.

2004Politis, G. Tendencias de la etnoarqueología en América Latina. En: Politis G y Peretti D. (eds.) *Teoría arqueológica en América del Sur.* Serie Teórica Nº 3, pp 85-118 INCUAPA- UNICEN, Buenos Aires.

ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS SOBRE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA Y EL USO DE LEÑA EN LOS ANDES COLOMBIANOS DESDE 1000 DC HASTA LA ACTUALIDAD.

INTERDISCIPLINARY STUDIES ON POTTERY PRODUCTION AND FIREWOOD USE IN THE COLOMBIAN ANDES SINCE 1000 AD.

Sonia Archila[1]
Inés Cavelier[2]

RESUMEN

El propósito de este artículo es mostrar cómo diferentes disciplinas pueden contribuir a entender el cambio y la continuidad de aspectos sociales, ideológicos y económicos relacionados con los recursos naturales usados por ceramistas a través del tiempo en un área del norte de los Andes en Colombia. Una de estas disciplinas, la etnografía, es útil para mejorar nuestro entendimiento e interpretación de las interacciones entre humanos y plantas en el pasado, especialmente cuando comunidades actuales han continuado practicando técnicas tradicionales de elaboración de cerámica. El registro de esta práctica en video fue revelador para los observadores como un ejemplo de la incorporación de la práctica y para los ceramistas porque se hicieron conscientes de su propia tradición e identidad. La etnobotánica ayudó a recuperar información sobre los tipos de madera usada para cocer vasijas de cerámica, mientras que la ecología permitió determinar la composición de la vegetación, lo cual fue complementado con análisis multitemporales de la cobertura para evaluar el impacto de la intensidad de explotación de leña. Los tipos de maderas fueron identificados por medio de técnicas arqueobotánicas. Un acercamiento participativo fue usado para recolectar la mayoría de datos etnográficos y ecológicos, lo cual llevó a reflexiones por parte de la comunidad sobre el valor de su conocimiento y práctica como ceramistas.

PALABRAS CLAVES: Etnografía, Leña, Producción cerámica, Andes colombianos

[1] Departamento de Antropología, Universidad de los Andes, Colombia. sarchila@uniandes.edu.co
[2] Fondo Patrimonio Natural, Colombia. icavelier@patrimonionatural.org.co

ABSTRACT

The purpose of this paper is to show how different disciplines can contribute to understand change and continuity of social, ideological, economic, technological and ecological aspects involving potters and natural resources used by them through time in a location of the northern Colombian Andes. One of these disciplines, ethnography, is useful to improve our knowledge and interpretation of human-plant interactions in the past, especially when present day communities have continued practicing traditional techniques and ways of pottery making. Recording the performance of this practice in video was revealing for the observers as an example of the embodiment of a practice and for the potters because they became conscious of their own tradition and identity. Ethnobotany helped to retrieve information on types of wood used for firing pots, while ecology allowed determining the vegetation composition; this was complemented by multi-temporal analyses of vegetation cover to assess the impact of firewood exploitation intensity. The types of wood were identified by archaeobotanical techniques.A participatory approach was used in most of the ethnographical and ecological data collection, which led to reflections on the part of the community members on the value of their knowledge and practice as potters.

KEYWORDS: Ethnography, Firewood, Pottery production, Colombian Andes

I. INTRODUCCIÓN

En la literatura histórica y geográfica de la región de los Andes nororientales de Colombia (Figura 1), existe una hipótesis según la cual los procesos de deforestación y degradación ambiental fueron causados por una intensa explotación de leña con distintos fines. Durante la época prehispánica se habría usado como combustible en la fabricación intensiva de cerámica en aldeas de la etnia Muisca mientras que durante la época colonial la explotación habría abastecido la demanda de leña para distintos fines de los pueblos coloniales de la región (Falchetti 1975; Colmenares 1984; Molano 1990; Therrien 1991; Orbell 1995). Hasta el momento, nunca antes se habían llevado a cabo estudios particulares que evalúen la plausibilidad de estas hipótesis. Aunque se han ubicado sitios arqueológicos con talleres de elaboración de cerámica de épocas prehispánica (municipio de Sutamarchán) y colonial (municipio de Tinjacá), no se habían realizado estudios sobre el tipo, cantidad y usos posibles de recursos vegetales para esa producción, ni sobre los impactos derivados de tal uso a través del tiempo.

Para tratar esta problemática, fue necesario considerar una estrategia metodológica interdisciplinaria que incluyera la información arqueológica, arqueobotánica, histórica, etnohistórica, etnobotánica, geográfica, tecnológica y ecológica para evaluar el uso del recurso leña a través del tiempo. Los encuentros sucesivos de las investigadoras con los

ceramistas llevaron a ampliar los objetivos iniciales del trabajo hacia aspectos relacionados con el impacto social de los cambios tecnológicos a través del tiempo. En este trabajo se presenta la estrategia metodológica implementada y se discute en particular el papel que en la misma tuvo la etnografía, convirtiéndose en el eje del trabajo que determinó tanto la selección de técnicas de recolección de información, como la indagación sobre diversos subtemas y aspectos, lo que a su vez permitió la construcción paulatina de un cuerpo de datos relevantes para la comprensión de la historia sobre el uso del recurso leña asociado a la producción de cerámica en la región. Estos aspectos no sólo se refieren al uso de leña y a la tecnología de producción cerámica, sino a las condiciones socioculturales del uso del recurso y sus transformaciones.

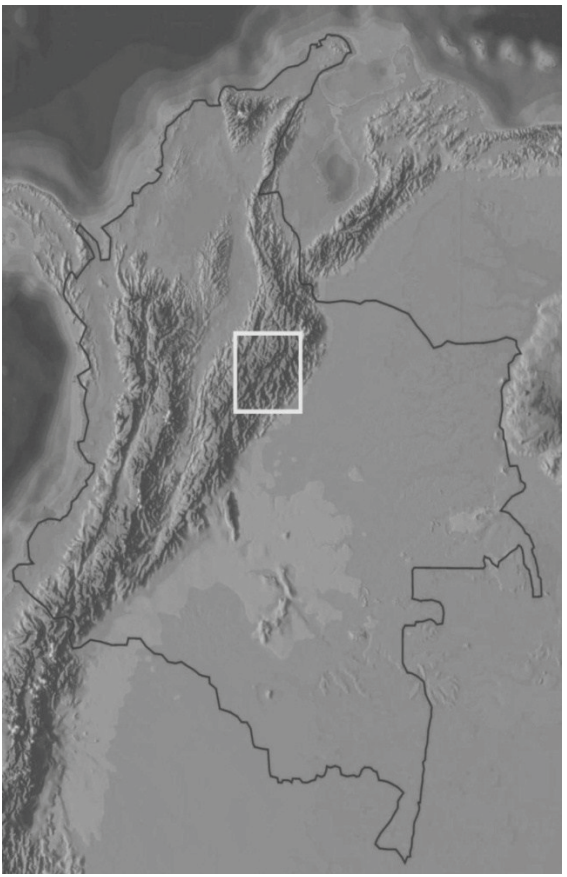


Figura 1. El recuadro en el mapa indica la región de los Andes nororientales de Colombia donde se realizó el estudio incluye los municipios de Ráquira, Surtamarchán y Tinjacá (Tomado de www.colombia.sk/es/geografia. Consultado en noviembre de 2013).

II. ETNOGRAFÍA SOBRE USO DE LEÑA EN ESPACIOS DOMÉSTICOS Y PRODUCCIÓN CERÁMICA

La metodología empleada incluyó el uso de entrevistas, historias de vida y observaciones directas en campo (Guber 2001; Creswell 2007). Las primeras entrevistas fueron de tipo semiestructuradas (Anexo 1), se realizaron en el 2004 y buscaron recolectar información sobre el uso doméstico de leña para cocción de alimentos en cocinas, por parte de mujeres ceramistas, habitantes en los sectores denominados Aguabuena y Candelaria del municipio de Ráquira . Las personas a entrevistarse se escogieron teniendo en cuenta su conocimiento sobre la cocción de cerámica en hornos tradicionales. Estas entrevistas arrojaron información sobre los tipos y cantidades de leña utilizada y sobre el destino de los desechos de fogones de las cocinas. También se recolectó información gráfica por medio de dibujos y fotografías sobre el uso de leña en espacios domésticos y sobre los implementos asociados.

El segundo grupo de entrevistas estructuradas adicionales a las antes mencionadas (Anexo 2), se realizó también en el municipio de Ráquira, con el objetivo de recopilar información sobre la intensidad del uso de leña en hornos tradicionales (tipo mediterráneo, introducidos a la región durante el período colonial). Estas entrevistas se realizaron en 144 viviendas que usaron o usan en la actualidad este tipo de hornos. En 40 de estos lugares se realizaron además entrevistas abiertas a los habitantes del lugar y se procedió al registro gráfico de los talleres de producción cerámica, por medio de dibujos (Figura 2). Para la recolección de esta información se contó con la colaboración de Andrés Páez, co-investigador local y ceramista, quien se encargó de registrar la ubicación geográfica, medidas y características generales sobre el uso actual de los hornos. Se realizó un registro fotográfico de los hornos y talleres de producción (Figura 3) y se registraron sus coordenadas geográficas. Se establecieron categorías del estado de los hornos registrados (en uso, abandonados, derrumbados) y se asignó una temporalidad relativa de éstos (construidos hace 20 a 30 años y construidos hace 40 a 50 años). Así mismo, se recolectó información cuantitativa sobre el consumo de leña y sobre las áreas de captación del recurso. Los datos recopilados entonces incluyeron: tipos de leña usada (en total se reportaron 17 especies diferentes entre árboles y arbustos), lugares de obtención de la leña (en la cercanía inmediata de las viviendas y a 2 o 4 km de distancia de las viviendas), cantidad de leña utilizada por hornada de cocción (con frecuencia de uso baja se requieren 2564 metros cuadrados de arbustos o un árbol de roble al año, mientras que con una frecuencia alta se necesitan 15384 metros cuadrados de arbustos y 10 árboles de roble por año), periodicidad de las quemas de cerámica (baja frecuencia cuando se prende el horno cuatro veces al año y alta cuando se prende 24 veces al año), distribución geográfica de los hornos, estado de uso o abandono de los mismos, tamaño de los hornos (existen dos tamaños: grandes con diámetros entre 3.80 y 2.13 metros y pequeños con diámetros entre 2.12 y 1.20 metros) y práctica sociocultural de consumo según producción cerámica y tipo de coberturas vegetales afectadas por la actividad de

recolección de leña usada en la producción cerámica.

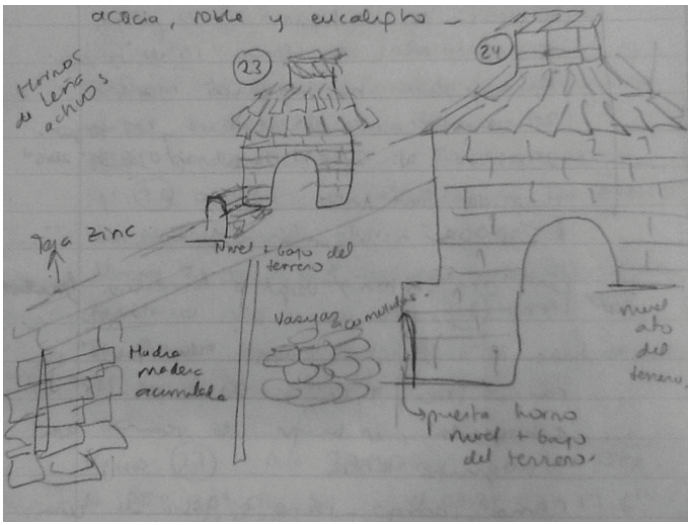


Figura 2. Registro gráfico de talleres de producción cerámica. Distribución de elementos constitutivos. Tomado del diario de campo de S. Archila.



Figura 3. Registro fotográfico de talleres de producción cerámica durante la recolección de información sobre la distribución geográfica y características de los hornos de cocción de cerámica tipo mediterráneo.

III. ETNOBOTÁNICA Y ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL USO DE LEÑA SOBRE LA VEGETACIÓN

Otra de las disciplinas consideradas relevantes en esta investigación fue la etnobotánica. Se usó información previa, en particular aquella proveniente de un trabajo realizado con artesanos en el municipio de Ráquira (Díaz-Manzano 2004), que buscaba identificar áreas importantes de uso y aprovechamiento de distintas categorías de recursos vegetales, disponibilidad de los mismos, frecuencia de uso y cantidad empleada de cada especie, así como los grupos de usuarios. La investigación de Diaz-Manzano comprendió entrevistas semi-estructuradas que se complementaron con colectas botánicas e identificación taxonómica en herbarios. Con base en la información recolectada, Díaz-Manzano definió cinco categorías de uso: mordiente, embalaje, fibras, tintes y madera. También registró cuáles partes de las plantas eran usadas en cada familia y el modo de uso, así como la ecología de cada especie. Luego describe la práctica de uso de madera como combustible para cocer cerámica en hornos de tipo mediterráneo, incluyendo la frecuencia de quemas por mes, el tamaño del horno, la cantidad de hornos por tamaño y frecuencia de quemas y la cantidad de leña usada en cada quema, con valores totales de consumo mensual calculados a partir de lo anterior. Igualmente describió el uso de fibras para elaboración de cuerdas y canastos, indicando cantidades usadas según la demanda comercial.

Estos datos etnobotánicos fueron complementados por un botánico que colaboró con la presente investigación mediante una caracterización y ubicación geográfica de los relictos de bosque del municipio de Ráquira, haciendo énfasis en especies usadas (véase López 2007). Esta información pretendía, además de precisar las especies botánicas usadas, diseñar estrategias para la restauración ecológica de áreas degradadas y la conservación de áreas prioritarias. La selección del área de estudio tuvo en cuenta las zonas de producción cerámica con hornos activos, la información previa con la lista de especies usadas como leña, así como la existencia de relictos de bosque en distintas áreas del paisaje. Se utilizó un mapa general de ecosistemas andinos (Figura 4) como base para la selección de las zonas de muestreo de vegetación, así como la revisión de información secundaria incluyendo mapas, aerofotografías, imágenes de satélite, estudios edafológicos, geológicos y estudios florísticos. El grupo de investigadores botánicos se apoyó en el co-investigador local para registrar las coordenadas geográficas de las zonas de relictos y para entrevistar a los informantes sobre el uso tradicional de plantas, incluyendo la leña para cocción de cerámica. Se realizaron las colectas y determinaciones taxonómicas de las plantas, acompañadas de su nombre común y registro fotográfico de cada una, con lo cual se actualizó el catálogo de especies vegetales para esta región. Finalmente se recolectó información de especies útiles, clasificadas en 7 categorías, que en orden de la cantidad de especies utilizadas fueron: Medicinal, Ornamental, Combustible, Alimento, Artesanal, Melífero, Construcción y Tóxico.

Con base en el análisis de uso, distribución y composición de los relictos de bosque, se

identificaron sectores que podrían ser restaurados, o ser objeto de protección especial dentro de los planes de manejo ambiental municipal. Para definir las especies incluidas en los programas de restauración, se tuvieron en cuenta aquellas tradicionalmente usadas como leña, además de otras especies que pudieran optimizar el proceso de restauración.

Por otra parte, se evaluó el impacto de la producción de cerámica sobre los ecosistemas boscosos mediante un estudio comparativo del cambio de coberturas vegetales en dos momentos (años 1970 y 2002) en el área de estudio, logrando mostrar cambios en la cobertura. El trabajo mostró la existencia de 7 grandes unidades en ecosistemas naturales y 7 unidades de agro-ecosistemas. En cada una se describió la composición y área que ocupa y el cambio registrado en términos de área entre 1970 y 2002, lo cual permitió derivar una interpretación sobre los tipos de bosque y la respectiva superficie afectada por la explotación de leña. La conclusión más significativa del estudio comparativo de coberturas fue que las unidades naturales más frecuentemente explotadas para obtener leña estaban en cercanías de las viviendas campesinas que tenían hornos mediterráneos, unidades que contienen árboles de porte bajo y medio, lo cual implica talar extensiones mayores de bosque debido al bajo volumen de leña que se obtiene en estas unidades. Por esta razón se afectaron las partes medias de las lomas que circundan los valles, zonas que además presentan suelos muy frágiles que, al ser deforestados, son fácilmente erosionados.

IV. ARQUEOLOGÍA, ARQUEOBOTÁNICA, ETNOHISTORIA E HISTORIA ECOLÓGICA

Investigaciones arqueológicas previas se usaron para analizar la ocupación humana prehispánica de este territorio durante el período comprendido entre el año 1000 y 1600 d.C. (Falchetti 1975; Therrien 1991; Boada et al. 1989; Boada 1991; Langebaek 2001). La distribución de los asentamientos es fundamentalmente en las zonas planas de los valles y las lomas bajas aledañas, existiendo casas dispersas y aldeas; en estas últimas se concentró más población con el paso del tiempo. Algunas de estas aldeas se especializaban en la producción de cerámica ritual, que se distribuía en la región.

Con el objetivo de identificar los combustibles utilizados en talleres cerámicos prehispánicos y coloniales se realizaron dos excavaciones arqueológicas en los sitios La Rupa (municipio de Sutamarchán) y El Cangrejo (municipio de Tinjacá). Los fragmentos de cerámica recuperados se clasificaron teniendo en cuenta las tipologías cerámicas ya definidas para la región, lo cual permitió ubicar cronológicamente dichos asentamientos como prehispánico y colonial respectivamente (Falchetti 1975; Boada et al. 1989; Boada 1991). Las formas de cerámica registradas en cada uno se reconstruyeron y describieron en detalle (Figura 5). Los macrorrestos arqueobotánicos recuperados (fragmentos de maderas, semillas y tuzas de maíz carbonizados), se describieron, identificaron (Figura 6) y cuantificaron siguiendo los procedimientos tradicionales de descripción morfológica y

de rasgos microanatómicos en el caso de los fragmentos de madera (Archila 2005). Los fragmentos de madera recuperados proceden de contextos arqueológicos correspondientes a áreas de acumulación de basuras aledañas a sitios de habitación y a lugares de elaboración de vasijas de cerámica, no proceden de fogones, habitaciones o estructuras arquitectónicas particulares. El sitio arqueológico prehispánico de La Rupa se encuentra muy afectado por diversos factores tafonómicos, fragmentos de cerámica expuestos a la intemperie y completamente erosionados. Investigaciones arqueológicas previas realizadas en este lugar, han interpretado el sitio como una aldea dedicada a la fabricación de cerámica (Falchetti 1975; Boada *et al.*; 1989; Boada 1991; Langebaek 2001).

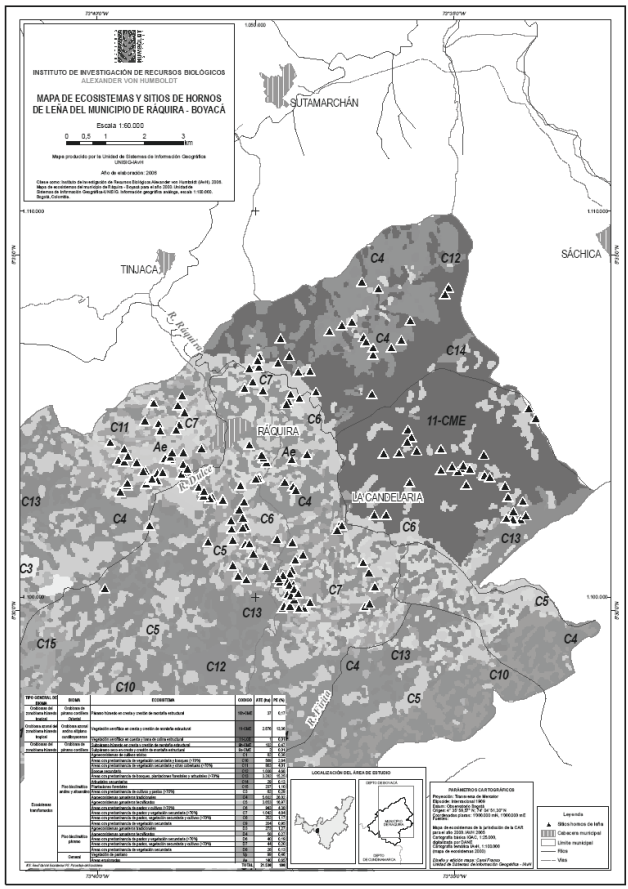


Figura 4. Mapa general de ecosistemas andinos: formaciones vegetales xerofíticas (11-CME), formaciones de bosques secundarios (C12), bosques y arbustos (C13), cultivos (C6), áreas erosionadas (C5), áreas dedicadas a la ganadería (C4). Los triángulos negros indican los sitios donde se registraron hornos de leña (Elaborado a partir de Rodríguez *et al.* 2004).

Restos vegetales carbonizados recuperados en la excavación realizada durante el transcurso de esta investigación en el depósito de basuras del sitio La Rupa, fueron fechados entre 1070 y 1090 dC. Para el depósito de basuras del sitio El Cangrejo no se obtuvieron fechas de radiocarbono durante esta investigación, sin embargo, excavaciones realizadas en años anteriores por Therrien (1991) en el mismo sitio, lo fecharon en 1750 dC.

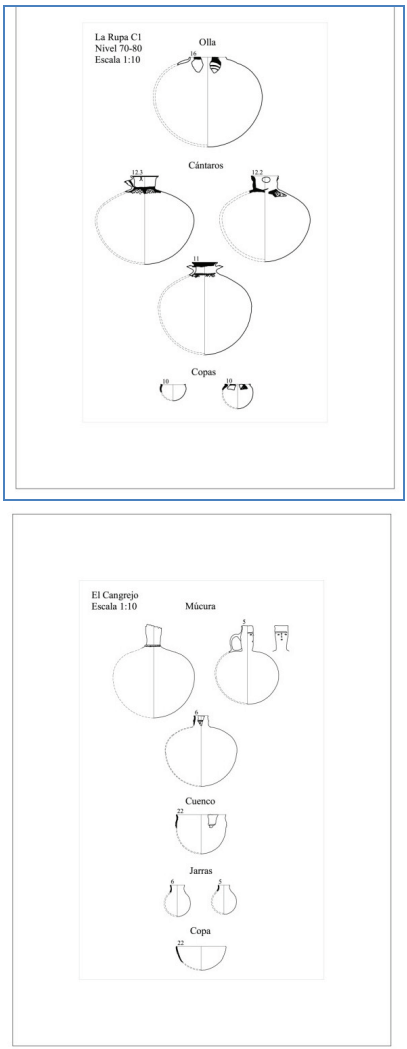


Figura 5. Ejemplos de la reconstrucción de formas de vasijas procedentes de las excavaciones. A la izquierda, sitio La Rupa, taller prehispánico. A la derecha, sitio El Cangrejo, taller colonial.

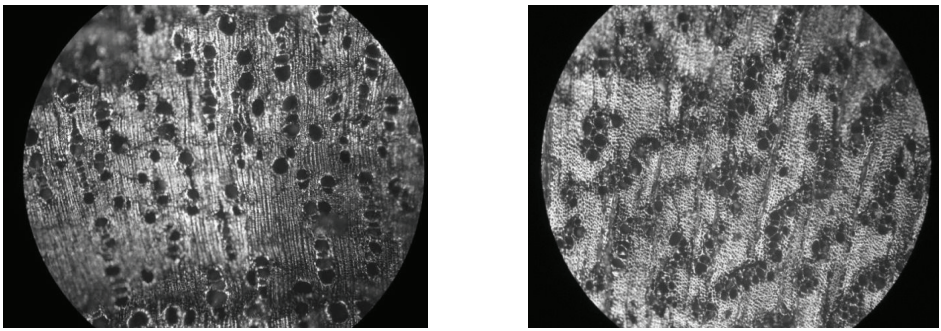


Figura 6. Ejemplos de restos de madera carbonizada hallados en las excavaciones. A la izquierda Crotton sp. (10X) y a la derecha Baccharis sp. (10X)

Las crónicas del siglo XVI e historia colonial basada en documentos de archivo (Orbell 1995), se usaron para obtener datos sobre la producción cerámica en la época del contacto y colonial en la región de Ráquira. Estos datos permitieron comprender los cambios ocurridos en cuanto a las zonas de producción cerámica durante el período colonial y los desplazamientos en los asentamientos indígenas forzados por la economía colonial de las haciendas y la introducción de monocultivos de origen europeo como el trigo y la cebada.

Para mejorar la comprensión sobre las condiciones geográficas y climáticas que condicionan la existencia de enclaves secos como el que caracteriza ecológicamente la zona, e igualmente para identificar las características del impacto de la ocupación humana colonial y reciente, se revisó la literatura publicada sobre geografía y ecología histórica de la región (Molano 1990).

V. REGISTRO FÍLMICO SOBRE LA TECNOLOGÍA DE MANUFACTURA Y COCCIÓN DE CERÁMICA

A partir de la indagación sobre el proceso antiguo de cocción de cerámica antes de la existencia de los hornos mediterráneos, especialmente en las entrevistas realizadas a ceramistas mayores, se supo que la cocción se realizaba “en suelo”, técnica que se describe más adelante. A uno de los artesanos mayores entrevistados, Don Tobías Rodríguez, quien en su juventud practicaba este modo de cocción., se le propuso la posibilidad de replicar esta técnica de forma experimental, para medir con exactitud el material combustible y la cantidad usada. Además, las investigadoras querían estudiar las características y disposición de los restos de carbón vegetal una vez finalizada la quema, lo cual enriquecería el entendimiento del registro arqueobotánico proveniente de los sitios arqueológicos antes mencionados.

Don Tobías forma parte de un grupo familiar conformado por tres generaciones de artesanos. Debido a la necesidad de tener un registro muy detallado de la actividad de cocción, se le propuso y solicitó su consentimiento para realizar una filmación. De este modo, el evento experimental de quema se convirtió en una ocasión de importancia para la misma familia extensa, puesto que a pesar de haber escuchado las historias de Don Tobías, ningún miembro de la familia había visto practicar esta técnica y deseaban participar como actores y público en esta recreación de su tradición y de su identidad como artesanos.

La filmación reconstruyó los pasos de colecta de leña y de arcilla, de la elaboración de vasijas tradicionales de cerámica (hechas por su esposa, Doña Pacífica, también ceramista) y del proceso de cocción "en suelo". En este caso se usó leña de dos especies de árboles: el ciro *(Baccharis macrantha)* de tamaño pequeño, del cual se necesitaron 18,5 kilos y el aliso *(Alnus acuminata)*, árbol de tamaño mediano del cual se usaron 22 kilos. Adicionalmente se usaron en la base del fogón quince manojos de paja de zorro *(Calamagrostis sp).* Se dispuso primero la madera de ciro y aliso en forma de cruz dejando espacios para la entrada de aire, donde se puso la paja de zorro para iniciar el fuego. Encima de la leña y de una primera capa de helechos se colocó una primera capa de vasijas boca arriba, tapadas por otra capa de vasijas boca abajo. Sobre estas, unas seis ramas de hayuelo *(Dodonea viscosa)* y varias brazadas de helechos *(Pteridium aquilinum)* cubrían toda la superficie de las vasijas (ver Figura 7). Esta técnica requiere que las vasijas resistan al choque térmico mediante la adición de una mayor cantidad de desgrasante que la cerámica que se cocina en hornos mediterráneos. La fuente de la arcilla está a unos 100 metros de la vivienda y es una veta que se encuentra a unos 40 centímetros de profundidad. Esta técnica de cocción requiere que el desgrasante usado (arena ¨pareja como granos de arroz¨) sea abundante, para resistir las variaciones de temperatura características de este tipo de cocción en un espacio abierto.

Como resultado de las discusiones previas entre arqueólogas y cineasta sobre la metodología para realizar la filmación, se decidió, además, hacer entrevistas en profundidad a los ceramistas, tanto a los abuelos como a sus hijos, donde ellos describieron con sus palabras el proceso de cocción. Las entrevistas filmadas pretendían documentar la práctica artesanal con la propia voz, léxico y expresión corporal de los artesanos. Posteriormente se incluyó otra familia de artesanos para complementar el registro fílmico con una quema en hornos de tipo mediterráneo, que brindaba también información acerca del tipo y cantidad de combustible utilizado, frecuencia de quemas y tipos de vasijas cocidas. Igualmente se registró la técnica de elaboración de vasijas por una artesana más joven, comparándola con aquella utilizada por la artesana mayor. El registro fílmico fue revelador, puesto que el proceso de elaboración tiene movimientos característicos que las fotografías no habían podido captar.

El cineasta convocado para hacer la filmación tenía experiencia previa en el oficio, es-

pecialmente en documentales sobre la naturaleza e igualmente por haber registrado las prácticas de indígenas amazónicos en el uso de recursos naturales. El documental resultante sería parte de una serie de Crónicas sobre gente y biodiversidad, que el Instituto de investigación sobre biodiversidad en Colombia divulgaría en medios televisivos. La filmación posibilitaba también contar también con un "producto" o documental que pudiera ser entregado a los mismos artesanos y divulgado localmente.



Figura 7. Cocción de cerámica en suelo.

El montaje requerido para la filmación, la existencia de observadores externos, la reconstrucción "artificial" de prácticas olvidadas y demás labores de la documentación antropológica implicaron una revalorización de la práctica de elaborar cerámica por parte de los mismos artesanos involucrados en el proceso. Esta práctica de registro en campo implicó entonces discusiones sobre el papel de cada uno de los agentes involucrados y las consecuencias del registro para los artesanos y para los investigadores y el cineasta, quien logró una cercanía con los actores locales que permitió recoger la espontaneidad y autenticidad de los personajes. En este trabajo de campo etnográfico, la participación de actores externos como los investigadores generó situaciones de interacción, inducidas para reproducir un conocimiento ancestral, incorporado en la memoria de los artesanos, aunque se hubiese perdido la práctica, lo cual implicó reconocer el papel de los investigadores como catalizadores en la producción de conocimientos. Como lo anota Bourdieu y Wacquant (1992), tradicionalmente la posición del investigador es de tipo

contemplativo, como si presenciara un espectáculo, puesto que no sigue la lógica práctica de sus actores. En esta investigación, nuestra posición como investigadoras implicó reconocer las reflexividades (Guber 2001) presentes en el trabajo de campo: nuestra pertenencia a la sociedad y cultura colombiana contemporánea, nuestra pertenencia a la comunidad académica antropológica y arqueológica, nuestros conceptos teóricos, hábitos disciplinarios y postura intelectual, así como las reflexividades de la población que participó en el estudio.

VI. EL PROCESO METODOLÓGICO: MÁS ALLÁ DE IDENTIFICAR TAXONES

El punto de partida de esta investigación fue el análisis de cambio tecnológico y cultural evidenciado en el proceso de manufactura de la cerámica prehispánica, colonial y actual. Esto implicaría una transmisión de conocimiento entre sucesivas generaciones de ceramistas y la pérdida y adopción de formas distintas de vasijas cerámicas que respondían a los cambios sociales, culturales y tecnológicos de cada época. En un principio, la tecnología era nuestro hilo conductor, en particular la técnica de cocción cerámica y el uso de combustibles. Sin embargo, buscando las evidencias materiales de los cambios tecnológicos, tanto en las vasijas como en los hornos y prácticas de cocción, encontramos implicaciones sociales y culturales de los mismos.

A partir de esto nos interesó indagar con los artesanos su concepción relativa a la función, propósito y circunstancias culturales y sociales en las cuales se realiza actualmente dicha práctica. De esta manera, los abuelos conciben su tradición artesanal como la única opción de subsistencia posible, debido a que desde la época colonial ocurrió una marginalización de los pobladores indígenas hacia tierras pobres e infértiles. La siguiente generación se ha transformado en ceramistas semi-industriales cuyo propósito es la fabricación en serie de materiales de construcción o materas, todos cocidos en un gran horno de carbón mineral, para un mercado que tiene como destino las grandes ciudades. Su práctica es concebida y valorada desde lo técnico, cuya eficiencia además les permite un medio de vida digno que satisface sus necesidades primarias con relativa holgura. El otro caso de estudio es el de la artesana Inés Roncancio, de edad media, quien elabora vasijas de uso doméstico, manteniendo la técnica tradicional de manufactura y de cocción en hornos de leña. Si bien sus fines son comerciales, los clientes son locales y demandan tales vasijas para preparar alimentos tradicionales. Esta ceramista manifiesta su gusto al hacer sus vasijas siguiendo la tradición y manteniendo la calidad requerida para que las vasijas cumplan adecuadamente su función; además, valora su actividad en cuanto expresión de su identidad como ceramista.

¿Cómo es entonces la percepción de los mismos artesanos sobre su práctica? ¿Cómo se ha transformado o no esta percepción de sí mismos como artesanos con relación a los cambios tecnológicos introducidos? Estas preguntas de investigación fueron abordadas metodológicamente con el registro fílmico, y las reflexiones esbozadas fueron posibles

mediante las entrevistas a profundidad y registro de las prácticas de elaboración de cerámica, que la filmación permite evidenciar en todas sus dimensiones, incluyendo la descripción verbal y expresión corporal de tal práctica. En otras palabras, tuvimos la posibilidad de registrar prácticas de su tradición ancestral incorporadas por estos artesanos.

Otra dimensión de la práctica fue evidente durante el proceso de cocción en hornos, en cuanto a la resignificación de una adopción tecnológica. Esto se aprecia cuando se describe el horno de leña de tipo mediterráneo como una persona con cabeza y cuerpo, que "brama" cuando las vasijas están listas y para el cual se deben realizar actividades mágicas que propicien su buen funcionamiento, como poner una cruz o vasijas en su "cabeza", o la siembra de una planta de sábila *(Aloe vera)* que aleja fuerzas malignas o "brujas" que pueden interferir en el éxito de la cocción. Esta costumbre de poner cruces en la chimenea de los hornos persiste aún en los modernos hornos de carbón mineral.

VII. COMENTARIOS FINALES

En términos generales de todo el proceso metodológico de investigación, la etnografía y el tipo de documentación fílmica adoptado permitió visibilizar y rescatar aspectos que originalmente no habían sido parte de la indagación arqueológica y arqueobotánica, como son la ideología y símbolos asociados a las prácticas culturales de subsistencia y en especial, al cambio tecnológico y sus implicaciones en el uso de los recursos naturales. El registro de datos desde la etnografía, la ecología y la etnobotánica permitió igualmente una comprensión más integral de las múltiples variables que intervienen en las formas de interacción entre la sociedad y el medio en el cual se inscribe. En términos de la afectación antrópica sobre el medio, la visión de largo plazo a través de varias generaciones permitió comprender las condiciones espaciales, temporales y socioculturales tanto del impacto como de la recuperación y resiliencia de los ecosistemas ante la intensidad de las actividades humanas.

La decisión de llevar a cabo un proceso experimental de quema y recolección de desechos con intervención directa de los actores originales que conocían el proceso, contribuyó a descubrir aspectos inmersos en la misma práctica, que desde las herramientas arqueológicas y arqueobotánicas era imposible develar, tales como la simbología cristiana en la organización del fogón (en forma de cruz); el orden, tipo y cantidad de combustibles usados; los aspectos cualitativos que debía tener la materia prima para elaborar las vasijas con el fin de resistir el choque térmico característico de la quema en suelo.

En el texto anterior, uno de los principales puntos metodológicos que quisimos resaltar fue la transformación en la manera de obtener la información, lo cual es evidente en la forma de expresarnos respecto a las fases y características de la investigación. Es así como en un principio se guarda la distancia entre el objeto de estudio y las investigado-

ras, usando la tercera persona, lo cual es muy coherente con la posición del arqueólogo positivista quien recolecta sus datos "con pinzas" y desde la distancia que le proporciona su habitus académico. Por otra parte, cuando relatamos el cambio en nuestra estrategia metodológica, que pasó del registro de observaciones por escrito a una filmación e interacción más cercana con los actores, usamos la primera persona del plural para relatar lo que hicimos. El uso de esta nueva técnica de registro redujo la distancia que habíamos establecido con el objeto de estudio e hizo evidente nuestra agencia en la producción misma del conocimiento que se gesta en medio de la interacción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archila, S. 2005 *Arqueobotánica en la Amazonía colombiana.* Un modelo etnográfico para el análisis de maderas carbonizadas. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Universidad de los Andes, CESO, Bogotá.

Boada, A. M., M. Therrien y S. Mora 1989 *Estilos cerámicos: territorios y gentes. Prospección arqueológica en el sector Puente de Boyacá Santa Sofía. Oleoducto Central de los Llanos.* Bogotá, 1989. Manuscrito.

Boada, A. M. 1991 *Patrón de asentamiento a lo largo de ríos y afluentes. El Valle de Sutamarchán.* Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Bogota 1991. Manuscrito.

Bourdieu P. y L. Wacquant 1992 *An Invitation to Reflexive Sociology.* Chicago University Press, Chicago.

Cabrera, E. y D. P. Ramírez 2007 Estado actual y cambio en los ecosistemas de los andes colombianos: 1985-2005. En: *Monitoreo de los ecosistemas andinos 1985-2005: síntesis,* editado por D. Armenteras y N. Rodríguez, pp 39-64. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, Bogotá

Castellanos, D. 2007 *Huellas de la Gente del Cerro. Detalles etnográficos sobre estilo, ritos de paso y envidia en la formación de un contexto arqueológico.* Tesis de Maestría, Departamento de Antropología, Universidad de los Andes, Bogotá 2007.Manuscrito.

Colmenares, G. 1984 *La provincia de Tunja en el Nuevo Reino de Granada. Ensayo de Historia social* (1539-1800). Tunja: Biblioteca de la Academia Boyacense de Historia.

Creswell, J. W. 2007 *Qualitative Inquiry & Research Design.* London: Sage Publications.

Díaz-Manzano, D. 2004 *Caracterización del uso, aprovechamiento y manejo de recursos de biodiversidad en la región del municipio de Ráquira, Boyacá.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", Bogotá 2004 Manuscrito.

Falchetti, A. M. 1975 *Arqueología de Sutamarchán*, Boyacá. Bogotá, Biblioteca Banco Popular.

Guber, R. 2001 *La etnografía. Método, campo y reflexividad*. Grupo Editorial Norma, Bogotá.

Langebaek, C 1995 *Regional Archaeology in the Muisca Territory. A Study of the Fúquene and Susa Valleys.* University of Pittsburgh, Universidad de los Andes, Pittsburgh, Bogotá.

Langebaek, C. 2001 *Arqueología regional en el valle de Leiva: procesos de ocupación humana en una región de los Andes orientales de Colombia.* Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá

López, R. 2007 *Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en los Andes colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", Programa de Valoración y Uso*. Documento marco de especies vegetales del municipio de Ráquira, Boyacá. Bogotá 2007 Manuscrito.

Molano, J. 1990 Villa de Leiva. *Ensayo de interpretación social de una catástrofe ecológica.* Fondo FEN Colombia, Bogotá.

Orbell, J. 1995 *Los herederos del Cacique Suaya. Historia colonial de Ráquira (1539-1810).* Banco de la República, Bogotá.

Rodríguez, N., D. Armenteras, M. Morales y M. Romero 2004 *Ecosistemas de los Andes colombianos.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.

Therrien, M. 1991 *Basura arqueológica y tecnología cerámica. Estudio de un basurero de taller cerámico en el resguardo colonial de Ráquira, Boyacá*. Tesis de Grado, Departamento de Antropología, Universidad de los Andes, Bogotá 1991. Manuscrito.

Anexo 1. **Encuesta uso de leña en espacios domésticos. Municipio de Ráquira, Boyacá.**

Nombre de informante		
Fecha de recolección de información		
Lugar		
Uso de combustible y preferencia		
¿Qué tipos de combustibles son quemados y en qué proporciones?		
	Leña	
	estiércol	
	paja	
	tuzas	
	otros	
	carbón mineral	
	gas	
Obtención de combustibles		
	¿Cuándo?	
	¿Dónde?	
	¿Cómo?	
	¿Quién?	
Uso del Fogón		
	¿Cuántas veces lo prende por día?	
	¿Usan el fogón para calentarse?	
	¿Cuántas veces limpian el fogón?	
	¿Qué hacen con las cenizas?	
Información adicional sobre plantas cultivadas en huerta casera ("siembro")		

Anexo 2. Encuesta sobre hornos y combustibles.

No. Horno	Fecha	Vereda
Dueño(a) predio		
con casa habitada	con casa deshabitada	sin casa
Altitud (msnm)	N	W
Horno en adobe con cubierta de piedra	Horno en uso	Horno abandonado
Horno derrumbado	Edad aprox horno	¿Cuánto hace que no usa el horno?
¿Quién construyó el horno?	Cantidad ollas por hornada (cargas)	Frecuencia hornada
¿Usaba el horno para hacer teja__, ladrillo___, loza__	¿Quién elaboraba la loza?	
Medidas (cm)		
Fondo (m)	Luz (ancho m):	Alto horno (m)
Alto puerta (m)	Ancho puerta (cm)	
Alto ventana	Ancho ventana	
Alto ventana	Ancho ventana	
Leña		
roble	eucalipto	acacia
grado	hayuelo	dividivi
jarillo	añil	ciro
pata cabra	aliso	cucharo
rama	otro, cuál?	
Lugar obtención leña		
misma finca	finca otros distancia a esa finca:	bosque vecino y distancia
Cantidad leña usada por hornada (cargas)	revolvían leña picada y tronco (mezcla de tallos de madera delgados y cortados con troncos de madera gruesa).	
Lugar obtención arcilla	minas a más de 1 hora de camino llevaban burro para cargarla (las fuentes de arcilla se ubican a más de 1 hora de camino, para el transporte de la arcilla usaban burros).	
Lugar obtención agregado arcilla		
Lugar venta loza		
Observaciones		

TRANSCRIPCION

MESA DE ESTUDIOS ACTUALÍSTICOS (ETNOBOTÁNICA-ETNOARQUEOLOGÍA-EXPERIMENTACIÓN)

Coordinadoras: María Lelia Pochettino, Victoria Castro y Verónica Lema

Verónica Lema: vamos a empezar la mesa de estudios actualísticos, así no nos atrasamos mucho. Les comentamos un poco como es el tema de la dinámica de la mesa. Solo tiene un trabajo de la valiente Sonia que nos trajo un trabajo fantástico para comenzar el debate, la idea es debatir distintos aspectos porque a lo largo de los días y, aparte como nos vamos conociendo, muchos hacen estudios actualísticos, sean del corte experimental, etnobotánico, etnoarqueológico, que vamos a debatir un poco. Así que la idea, más allá de la presentación formal o no de un trabajo, es compartir experiencias, casos de estudio y realidades de los distintos países, y después nosotras también vamos, a través del power point que resume un poco lo que ya estaba en la circular de la mesa, ir presentando ejes de debate o de opinión.

Esos ejes los agrupamos en tres, el primero tiene que ver con diferencias, implicancias de hacer, o hablar de hacer etnoarqueología, etnobotánica, etnografía, etnohistoria, historia ambiental también salió en estos días. Las diferencias y las implicancias de cada uno, esto que no se mal entienda, ¿no?, no es a ver qué etiquetas ponemos ¿no?, es qué implicancias tiene hacer un tipo de trabajo u otro. El tipo de información que cada uno provee, problemas, usos y abusos de la analogía, que en los trabajos con comunidades actuales, o con registros históricos, es un tema todavía pendiente. Y evaluar esos distintos niveles de analogía, o tipos de analogía.

Después pasaríamos a, tampoco es formal, primero, segundo, tercero ¿no?, pero es lo que vamos a debatir a la mañana, sobre los controles y protocolos experimentales, el problema de maximizar el control de las variables, cuando uno está haciendo experimentación, versus replicar eventos del pasado, cómo uno cree que ocurría realmente, por ejemplo una quema, una cocción en el pasado, lo cual implica muchas veces tener menos control de las variables.

Y por último un tema, un tema muy importante, que es la ética de trabajo con comunidades actuales. Aspectos como el consentimiento informado, y la conformación de bancos de datos y de muestras, que también es un tema que estuvo saliendo en estos días, así que va a estar lindo para relacionarlo con los otros aspectos que estuvimos viendo los días pasados ¿sí?

Y bueno ahora pasamos al trabajo de la mesa de Sonia Archila e Inés Cavelier.

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

Estudios interdisciplinarios sobre uso de leña en producción cerámica en los Andes colombianos desde 1000 dc hasta la actualidad.

Sonia Archila e Inés Cavelier

Verónica Lema: están abiertas las preguntas

María Bruno: bueno, muy bonito el trabajo, me encanta ver pueblos que ví, como la presentación que ellos tienen de (falla de sonido), pero me pareció muy interesante lo de los recursos ¿no? como eso de las poblaciones han ido, han recuperando ¿no? en los años.. y quería saber si ellos hicieron un tipo de manejo, para... ehh no sé, como

Sonia Archila: sí, mejorar las técnicas...

María Bruno: mejorar los...

Sonia Archila: como en el caso de mantenimiento de recursos del trabajo de Christine

María Bruno: (sonido afirmativo)

Sonia Archila: no, ellos digamos plantaban, en algún momento dado, plantaban lo que necesitaban para su producción

María Bruno: (sonido afirmativo)

Sonia Archila: no, en este caso no, depredaban absolutamente todo. Ellos se iban moviendo de acuerdo a sus necesidades, entonces en la historia de los bosques y de la vegetación, tu puedes ver la ubicación de un horno y la utilización de los recursos de madera en los siguientes años, hasta que se degradaban totalmente. La recuperación del bosque no ocurre sino cuando dejan de utilizarlo, pero si realmente…sí es que los afectaba. Afectaba a una zona donde ellos habían sido desplazados, no a la zona de los bosques

Christine Hastorf: pero había ...porque son iguales, las especies son más o menos iguales, un poco más ahora

Sonia Archila: ¿Ahora?

Christine Harstof: se sacan. Mi pregunta es, cuando ustedes han hecho las entrevistas. Ellos hablan sobre la secuencia que ellos gustan usar, por ejemplo, cuando yo hablé con personas sobre su… paja y leña, y arbustos y todos para cocinar, ellos siempre tienen

una secuencia. Ellos gustan esta especie por esto, esta especie es por esto otro, blablá… ¿Existe hoy día… ellos gustan de olmos mejor que todos, o no había eucaliptos, es tan perfecto, y no me gusta blablablá…¿Hay una secuencia?

Sonia Archila: ¡Sí! Sí, sí hay...

Christine Hastorf: ¿de su…?

Sonia Archila: de su escogencia, si

Christine Hastorf: o sea, es semejante que las cantidades en el pasado.

Sonia Archila: sobre las cantidades en el pasado, es un poco difícil comparar porque no tenemos suficiente información. En toda esa región que, si recuerdan el mapa, es una región muy grande de Colombia, el único sitio arqueológico que todavía conserva una pequeña área donde los depósitos asociados al taller de producción de cerámica aún se observan, es donde se hicieron esas excavaciones. Ese sitio tiene una ocupación de ochenta años. Los habitantes de la aldea estuvieron haciendo cerámica durante ochenta años. Entonces es muy difícil realmente hablar de cantidades en época prehispánica, porque no tenemos más talleres, ni más sitios arqueológicos, no es fácil hacer más excavaciones, ya todos están erosionados, prácticamente perdidos, entonces no podemos hablar de cantidades.

Con respecto a las especies ellos sí tienen una diferenciación, claro, y eso también lo registramos. Prefieren unas para prender el fogón, para mantener la estufa todo el día, para poner arriba o abajo, sí, tienen eso bien diferenciado. Algunas especies utilizadas en las tres épocas analizadas son las mismas, es en la época actual que utilizan mucho más especies, porque la zona hoy está mucho más degradada y colectan cualquier cosa. En época prehispánica los sitios no se localizaban en esas zonas depredadas, los sitios arqueológicos se ubicaban en las zonas planas, como combustibles usaban muy poco roble , por ejemplo, que es una especie característica en esa región de los Andes. Es una madera muy resistente, perfecta para quemas prolongadas, por su alto valor calórico, etc. Pero no era la más usada en la época prehispánica, entonces usaban lo que estaba más cerca a sus asentamientos y los bosques de roble en estos enclaves secos están en las partes más altas y alejadas de las zonas planas de los valles.

Christine Hastorf: o sea, porque tienes solamente un sitio, o sea, que es semejante..

Sonia Archila: las especies sí, pero no podemos hablar de cantidad.

Christine Hastorf: entonces, tal vez una cosa que se puede hablar es ¿ellos siguen hoy día con los mismos? porque las temperaturas siguen iguales

Sonia Archila: claro, claro, si, los mismos... la tradición sí se mantiene, y el uso del recurso se mantiene a través del tiempo.

Alejandra Korstanje: me encantó el trabajo, en un momento iba a decir es el más lindo del simposio, pero...

Sonia Archila: no...

Alejandra Korstanje: no de este simposio que es el único, pero además (risas) es muy bonito, muy interesante. Tengo dos preguntas distintas, la primera y es lo que más me llamó la atención es que en algún momento, a la gente con la que estás colaborando, vos los llamas investigadores.

Sonia Archila: ¡Sí! co-investigadores.

Alejandra Korstanje: yo veo como tres categorías, investigadores, informante y entrevistado. ¿Puede ser?

Sonia Archila: (sonido afirmativo)

Alejandra Korstanje: bueno...la pregunta es, ¿por qué no están los investigadores como coautores?

Sonia Archila: porque en este escrito, no participaron ellos directamente, en otros que nosotros tenemos, ellos aparecen como coautores.

Alejandra Korstanje: o sea ¿sólo cuando ellos escriben?

Sonia Archila: si, cuando hemos escrito el documento con la participación directa de ellos. Inés y yo no le hemos preguntado a ellos en este momento, si están de acuerdo con que este análisis que hacemos de cómo usan la leña aquí, en ese análisis no han participado, son análisis de los datos que hemos hecho nosotras después de recolectados. Pero en otras presentaciones y escritos que hemos hecho, ellos aparecen en los documentales, aparecen como co-investigadores.

Alejandra Korstanje: y con el tema de la leña, en el NOA Lidia García y otros investigadores han documentado uso de guano también, de bosta animal...

Sonia Archila: ¡Sí, sí!

Alejandra Korstanje: ¿Ustedes?

Sonia Archila: no, acá no, porque, bueno en época prehispánica, no hay ganado, no hay animales domesticados como camélidos ni animales que produzcan abono. Y en época colonial, no sé, no conozco reportes de que usaran como combustible estiércol de caballo, o de otro animal, ni en la actualidad tampoco. No, no lo usan.

Gabriela Bertone: vi en la foto que está la leña seca abajo y encima ponen ramas verdes.

Sonia Archila: sí, para la cocción en suelo

Gabriela Bertone: ¿Son los mismos árboles?

Sonia Archila: no, son ramas de helechos los que ponen encima. Sí, eso fue muy interesante, ese experimento, porque claro nosotros ya habíamos recolectado mucha información, sobre lo que dice la literatura de cómo hacen estas cocciones tradicionales. Y teníamos toda esa información, toda nuestra predisposición a que íbamos a encontrar que usaban montones de cosas diferentes y cuando Don Tobías consintió en hacer la película, y en participar en todo el asunto para recrear algo que él sabía (en realidad él lo hizo para su familia, no para nosotros, para sus nietos, para toda la comunidad). Don Tobías hizo el fogón donde tiene una casa actualmente, que era el sitio que ustedes veían, es una zona súper degradada, entonces él en ese fogón no usó nada de lo que en la literatura se menciona, ni de lo que nosotras pensábamos que iba a usar, porque no existe en el sitio donde él actualmente vive, usó lo que tenía a la mano. Y...pero la técnica de poner ramas para producir la atmósfera reductora, sí, si existe.

Gabriela Bertone: o sea que van, es un colchón encima, o va para abajo, arriba y abajo. Sonia Archila: sí, sí arriba, lo que hace con los troncos, es que los va ubicando y los subdivide por tamaños y por especies, entonces de los que tenía sabía cuál quemaba mejor, cual se iba a demorar más tiempo con brasa, entonces esos los ponía en la parte inferior, luego ramas más pequeñas, luego helechos, y usaba una pajita, una espiga de un pasto, una gramínea muy suave cuyo nombre común en la zona es paja de zorro, Lo siento pero no me acuerdo del nombre de la especie ahora, lo registré pero no lo sé de memoria, no me acuerdo. Y ésta la usaba para iniciar el fuego, ubicando un montón de esta paja entre la cruz que forma con los troncos de madera en la parte inferior del fogón.

Gabriela Bertone: me interesó esto, bueno estas plantas, este... como artemisa, el aloe

Sonia Archila: sí , sí, sí...

Gabriela Bertone: en Perú, se usa mucho colgar un aloe con una cinta roja

Sonia Archila: ¡Ah.. sí! Sí, sí, sí detrás de las puertas...

Gabriela Bertone: y es una pregunta un poquito, no es botánica, ya que hemos encontrado en hornos, en Chincha, muchos animalitos, por ejemplo, sapitos secos pintados, los hornos de cinabrio ¿no?

Sonia Archila: ya, no ellos hacen objetos de cerámica con formas de animales, como armadillos y chanchos, pero no hemos encontrado este tipo de restos. No, en estos sitios, no, no he visto...

María Eugenia Solari: es fantástico eso de la secuencia, donde empiezas con arqueología...

Sonia Archila: ¡Gracias!

María Eugenia Solari: sigues con etnohistoria,

Sonia Archila: sí,

María Eugenia Solari: historia ambiental, y terminas

Sonia Archila: sí...

María Eguenia Solari: con etnografía, es una maravilla...

Sonia Archila: sí, sí, sí...

María Eguenia Solari: ¡Gracias!

Jack Rossen: me parece, es un buen proyecto, y me parece como recolección de información a gran escala, y puede ser muy intensivo también con documentación fílmica, historias de vidas, y por supuesto, y quiero escuchar, escuchar un poco más preguntas de propiedad intelectual, reciprocidad, beneficios a las comunidades.

Sonia Archila: sí, ok. Estas comunidades no son indígenas, son lo que en Colombia llamamos campesinos que no son indígenas, ellos no se reconocen a sí mismos como etnia indígena, son campesinos mestizos. Lo que en Colombia denominamos mestizos es gente que desde el proceso de ocupación española hasta la actualidad se han mezclado con poblaciones provenientes de múltiples grupos étnicos. Entonces ellos son campesinos mestizos, respecto a la parte legal que regula o contempla la posibilidad de realizar investigación con ellos, no existe en Colombia una legislación particular para realizar investigaciones con este tipo de poblaciones, a diferencia de las zonas indígenas, donde no puedes realizar investigación de ningún tipo si la comunidad no te lo permite, legalmente eso está reconocido en la legislación colombiana. Con los campesinos, no es así, ni

tampoco con la gente que habita las ciudades. Pero obviamente hay una dimensión ética muy importante que nosotras hemos considerado. No hicimos nunca nada sin consentimiento de ellos, pero no hay una cosa legal pues, que digamos, nos obligara. Y lo que hemos hecho es pues tratar de producir cuestiones, que de alguna manera les revirtiera a ellos ese conocimiento. En realidad ese era nuestro interés, poderles revertir el conocimiento a ellos de manera que todos los productos de esa investigación, se conviertan en lo que ellos necesiten convertirlos. Entonces por ejemplo, para la ceramista de edad media, la que hace ollas tradicionales que vende en un mercado, local, que es un mercado muy turístico en un pueblo de la zona llamado Villa de Leyva, para ella es importante utilizar esta información para contarles a sus vendedores, a sus compradores, a sus turistas. Ella tiene muy buen humor y dice que conoce a todo el mundo, porque todos los turistas que van a Colombia le toman fotos en el mercado, ella pues, está orgullosísima de su producción. Y hace eso con un gusto impresionante. Entonces nuestra idea es que cada uno de ellos decida cómo usa la información. También los documentales y la información la hemos expuesto públicamente, en acuerdo con las autoridades del pueblo, los colegios la han usado, y pueden continuar haciéndolo. Cada una de las familias participantes tiene copias de todo lo que hicimos, de fotografías, de videos... Y ahora que estamos empezando a producir cosas escritas, notas muy interesantes para ellos que obviamente las van a tener. Hay muchas cosas derivadas, aún no hemos tenido tiempo de ocuparnos, pero que seguramente cuando sea el momento, trataremos de que toda la información vuelva a ellos. El dinero para este proyecto lo puso la Universidad de Los Andes, y el Instituto Von Humboldt del Ministerio del Ambiente en Colombia, entonces los derechos intelectuales sobre la producción son de los investigadores. Sobre los videos no cobramos ninguna cuestión económica. En algún momento uno de los alcaldes del pueblo de Ráquira, que cambian periódicamente, quería que le ayudara a hacer un museo, entonces, por ejemplo, yo diseñé toda la museología y guión del museo, y se los di. No, no lo han hecho, no sé si lo harán algún día, pero, pues, ese es el tipo de cuestión que hicimos, así lo planeamos y en ese momento no había ninguna cosa legal que nos implicara que tuviésemos que hacer algún un tipo de contrato con las personas, cosas así. Lo típico en antropología, la reciprocidad, que se deriva del establecimiento de las relaciones con quienes trabajas, como les conté al principio, yo tengo una relación personal con muchas de las personas que conforman esas comunidades, pero también fue una relación de intercambio. En un momento dado, por ejemplo, para elaborar ciertas partes del experimento les comprábamos a ellos lo que se necesitaba, etc. Un tipo de relación en la que intentamos ser honestos, por supuesto. Y además tratamos de ser lo menos intrusivos posible.

Nurit Oliszewski: dos preguntas, una sobre las plantas mágicas de protección,

Sonia Archila:¡Sí!

Nurit Oliszewski: ¿pudieron hacer alguna extrapolación hacia tiempos prehispánicos?

Sonia Archila: hmhm… no, dificilísimo Nurit, porque como te digo el sitio prehispánico, tiene graves problemas por la degradación, debido a la erosión de la zona, los sitios prehispánicos arqueológicos ya prácticamente no existen, se han perdido, entonces no pudimos estudiar sino una pequeña parte de uno de esos sitios. Entonces es muy difícil hacer extrapolaciones a tiempos prehispánicos. Pues, un poquito más con la parte colonial, con la información de las crónicas o información histórica. Pero ese tipo de información es la típica que no se registra ¿ves? porque la "idolatría", es lo que se pretendía extirpar por parte de los españoles, quienes llamaban diablo a todo. Es un trabajo que nosotras no hemos explorado todavía realmente, sino que también fue, algo que se fue reconociendo poco a poco e incorporando en la información, Lo encontramos un día, yo no tenía ni idea que ponían plantas al lado de los hornos. Yo había oído lo que cuenta Gabriela de la sábila, del Aloe vera, detrás de las puertas y qué se yo... pero no al lado del horno, ¿qué tiene que ver el horno?, no lo habíamos visto, entonces lo registramos apenas y no lo hemos explorado. Pero la altamisa, por ejemplo, es una introducción europea ¿no? pues ahí está toda la mezcla con Europa.

María Lelia Pochettino: la sábila es africana, ¿no?

Sonia Archila: sí, claro, todo eso son introducciones ¿no? Entonces, yo creo que eso tiene que ver con…no sé si me equivoco, con esa imaginería judeo-cristiana, medieval, alrededor de eso, que aquí, pues, se interpreta así. Pero en época prehispánica no sé qué había, desafortunadamente.

Nurit Oliszewski: y la otra pregunta es sobre el tamaño de la muestra

Sonia Archila: sí...

Nurit Oliszewski: de la gente entrevistada.

Sonia Archila: ... sí, sí, sí!

Nurit Oliszewski: o sea, bueno, demás está decir que el trabajo es impresionante, perfecto por donde se lo mire, pero si yo presento un trabajo donde pude entrevistar a una única familia que es la que sigue viviendo en la zona ¿Qué validez tendría? Porque ustedes inclusive han hecho distinto tipo de entrevistas, está la parte de las leñas, pueden comparar la información, ver si alguien está inventando. Es lo que nos pasa muchas veces, existe una sola familia, ¿Qué validez tiene?. ¿O vale irse a 40km. donde hay otras familias?

Sonia Archila: si, en realidad mira, yo pienso que la validez desde la perspectiva puramente estadística, digamos, o de significancia de la información que nosotras podemos inferir o plantear o sugerir, acerca del uso del recurso es más cualitativa que cuantita-

tiva, realmente, y responde a una situación actual de la existencia o no existencia de gentes que hacen la actividad. No podemos realmente hablar de validez científica, ni voy a aplicar ningún test estadístico porque no tiene sentido en ese caso ¿no es cierto? Ya en lo que hemos tenido mucho más cuidado es cuando pensamos en la parte de interpretación prehispánica ¿No es cierto? Entonces obviamente volvemos a tener el cuidado de que es un contexto único muy difícil de comparar con otros, porque, te digo, en toda Colombia no se ha investigado ningún taller de elaboración de cerámica en ningún otro lugar del país, porque no existen o no se conocen. Entonces yo no tengo con qué comparar, obviamente lo que hago es tratar de buscar literatura para tratar de plantear alguna cuestión comparativa, pero validez desde el punto de vista cuantitativo, no creo que la podamos lograr. Y la otra cosa es sobre la comprobación de la información que la gente le da a uno, porque por supuesto ellos te pueden responder cualquier cosa a la pregunta: "¿oiga y usted que usa en su fogón?". Habría que hacer algunas pruebas escogiendo a algunos de ellos y tomando lo que en el fogón tiene y mirando qué es. Pero aún así, no sé si eso tendría sentido, me entiendes, porque para qué quiero yo esa prueba. O sea, para qué quiero saber si Doña Paz me dijo la verdad o no, en un momento dado, ¿ves?. De forma desprevenida cuando nosotros preguntábamos a estas cuarenta y cuatro personas que aún usaban los hornos "¿usted qué usaba para su horno?", ellos contestaban de forma espontánea muchas veces. Otras veces nos dábamos cuenta que no eran espontáneos, porque como existe la prohibición de no depredar el roble, pero lo hacen cuando lo necesitan, entonces obviamente evitaban decir que usaban roble. Pero el punto es, de qué me serviría a mí la prueba, yo lo podría hacer, pues tendría que solicitar obviamente permiso a ellos de coger sus basuras y llevármelas, y diseñar alguna estrategia sistemática en que recogiera la misma cantidad, pero igual, puede ser que lo que tenga en su fogón actual sea solamente eucaliptus y pino, porque eucaliptus y pino existen en la zona y es más fácil recolectarlos, entonces no sé si me serviría o no, no sé si sería, digamos, de importancia. Tendríamos que pensarlo, yo creo, es una buena cosa a tener en cuenta

Aylen Capparelli: sí, mi pregunta es más etnoarqueológica. A mí me encanta, ya me gustó cuando me mostraste el video y me encantó ahora de nuevo. Cuando hicieron el fogón etnoarqueológico, digamos, ¿vos identificaste maderas?

Sonia Archila: ¡Sí Claro!

Aylen Capparelli: quería saber cómo había sido la recolección de material después que se quemó, y si la recolección que vos hiciste reflejó eso que pusieron o no.

Sonia Archila: esa es una parte, muy importante que todavía no hemos terminado, quizás lo pueda hacer este año o el entrante. Todavía no sé, no he podido comprobar lo que se preservó después de hacer esa quema y qué tanto se relaciona con lo que se puso en el fogón.

Aylen Capparelli: ¿Pero levantaste todo el fogón o parte?

Sonia Archila: no tomamos pinch samples. Cuando se hizo el fogón notamos que la distribución de las maderas resultó en ubicar las más gruesas en un lado, otras especies distintas en el centro y otras a los lados. Cuando recolectamos las muestras dividimos el fogón en cuatro partes y recolectamos en cada una y en el centro.

Aylen Capparelli: ¿El fogón en cuatro...?

Sonia Archila: el fogón en cuatro, y tomamos pinch samples del centro y de afuera de cada uno de esos cuadrantes.

Aylen Capparelli: las mantuviste separadas...

Sonia Archila: claro, todo lo tengo separado, y eso es lo que tengo que mirar. No se tomó todo lo que quedó de la quema.

Aylen Capparelli: después nos contás

Sonia Archila: si, después les cuento...

Bernarda Marconetto: bueno a mí también me encantó, me gustó el uso de la etnografía. Esta idea de que el árbol es propio, me parece que para esto sirve sumamente la etnografía. Uno transforma las ideas previas, noté algunas cosas que me llaman la atención. Uno asume que en un proceso así, vas a encontrar las plantas combustibles, pero participan un montón de plantas, las que cuidan, la que depredan, los helechos...

Sonia Archila: ahá, exacto

Bernarda Marconetto: ¿Surgieron algunas otras asociaciones más allá del taxón?

Sonia Archila: sí, sí, sí. No hay, no tuvimos mucha información al respecto, o quizás no la indagamos lo suficiente. Pero no la hacen inicialmente. Cuando ellos describen lo que ponen, no asocian entre una cosa y otra. Solamente con propiedades técnicas. "Porque esta prende más rápido, porque si no esto, porque necesito que se mantenga prendido mientras llega a todas partes del horno", etc, pero no entre plantas, digamos, razones más allá de esas no...

Bernarda Marconetto: había muchas viudas…

Sonia Archila: había muchas. A las mujeres mayores, las mujeres ceramistas que usaron

esos hornos hace mucho tiempo, y hoy son muy mayores y ¿se mueren más rápido los hombres?

Alejandra Korstanje: usan a los hombres como combustible
(Risas del auditorio)

Anónimo: ¡es la mejor leña!

(Risas del auditorio)

Sonia Archila: no, no, son mujeres ya muy mayores, ancianas, muchas de ellas viudas, que los hombres ya no están con ellas porque se murieron, no sé si los quemaron, ¿de pronto?

(Risas del auditorio)

Luciana Quiroz: tenía una pregunta con respecto a la depredación, la depredación actual, pero también la depredación en el pasado. María Eugenia se refirió a una especie de ciclo…

María Eugenia Solari: sí, de colecta

Luciana Quiroz: por un lado, y por otro tu dijiste que en el sitio ya no tenías mucho con qué, con qué referirte. Entonces, bueno, eso, como ¿qué pasa con la depredación en el pasado?, sí tú viste cómo...

Sonia Archila: yo no puedo hablar realmente de depredación, a mí me da la impresión, pero es algo más intuitivo. Por las especies que yo veo que estaban utilizando en el sitio prehispánico, me da la impresión que no había un problema ambiental, no estaban depredando lo que crece cuando ya no hay suelo. Eso no lo estaban tomando. Eran árboles cercanos a las partes fértiles de la zona, pequeños árboles, pequeñas ramas, cosas muy pequeñas, muy posiblemente madera muerta, ehh… caída ya ¿no es cierto? no cortando árboles. Me da esa impresión, pero como no tengo muchos sitios, ni muchas cosas con que comparar, yo no puedo realmente evaluarlo a un nivel, digamos, de ecosistema.
Luciana Quiroz: y relacionado con eso, me llama mucho la atención la cantidad de hornos que tenías censado dentro del mapa, ¿tiene relación con el pasado? ¿o es que ahora es una actividad productiva...?

Sonia Archila: no, tiene relación, mira, es…aunque esta es la hipótesis que varios investigadores han planteado. En el siglo XVI, uno de los primeros conquistadores que hubo en la zona, empezó a referirse a algunos de los pueblos indígenas de la región, por ejemplo a Ráquira, como "Pueblo de Olleros", porque sus habitantes hacían ollas. Esta tradición

de origen prehispánico durante la colonia se incrementó. Lo que nosotras vemos es que la degradación ambiental en realidad comenzó en la Colonia, pensamos nosotras. Ese fue realmente el problema de la zona actual. Precisamente, porque muchos de estos campesinos, como les decía yo, fueron desplazados a zonas donde es más difícil cultivar y se tuvieron que dedicar a elaborar cerámica. El sitio arqueológico está fechado en 1.100 d.C., era una aldea que suplía de cerámica a otras aldeas de la zona, porque sabemos dónde estaban las aldeas, lo que pasa es que los sitios ya están tan erosionados que no podemos hacer muchos trabajos en otros asentamientos arqueológicos. Entonces, la degradación colonial fue muy fuerte, en parte, por el establecimiento de los hornos durante la Colonia. Los hornos que registramos son del siglo XX, por supuesto, porque la tradición de su uso continúa hasta el presente. Hicimos una excavación en un sitio arqueológico de 1.700, un sitio colonial, que también era un taller de elaboración cerámica, para poder comparar los taxones usados como combustibles. El cambio tecnológico hacia el uso de carbón mineral como combustible para elaborar vasijas de cerámica ocurrió en los años ochentas del siglo XX, fue hace relativamente poco tiempo. Por eso hay muchos hornos, porque es una tradición que se ha continuado en la zona.

Stella Maris Rivera: me quedé con una de las palabras iniciales que fue la palabra restauración de ecosistemas. Hoy en día en el ambiente forestal está muy "top", digamos, la palabra restauración de ambientes forestales y paisajismo, restauración de paisajes. Hay organismos internacionales, la FAO, que salieron a participar, digamos, de proyectos de restauración de los ambientes, y acá hay unos datos valiosísimos, porque esto es un emprendimiento comunitario histórico ¿no es cierto? que seguramente va a haber intereses en llevarlo adelante. Entonces digo, se podría elaborar junto a ingenieros forestales locales, un proyecto de restauración por, no sé, una idea, pendiente, aprovechamiento, cuestiones migratorias, de hecho las pobladoras ya están estables, seguramente no migran, por lo tanto ya tienen su emprendimiento en forma... digo, para las especies nativas del lugar. Pero también estos proyectos contemplan, la necesidad de algunas plantaciones que se llaman dendroenergéticas, especiales para el caso de la leña, yo vi en el listado que hay *Eucalyptus globulus* y hay *Acacia melanoxylon*. Sería una especie, la acacia australiana, con un poder calorífico muy alto y el *Eucalyptus globulus* de rápido crecimiento, también australiano, que facilitaría todo lo que sería el encendido, seguramente es más blanda, la podrían usar al principio. Es un cambio ¿no? un cambio en el uso del recurso en pos de este tema de restauración. Entonces yo preguntaba, ¿el *Eucalyptus globulus* y la *Acacia melanoxylon*, están así como en montecitos aislados, plantados por los colonos digamos, o es algo que está en plantación? Por ejemplo, en Brasil está en plantación, en Argentina está en plantación. Uno puede proveerse en cantidades de esta leña, ¿no? esto es un cambio, que son de nuestras propias culturas, digo, pero como va de la mano de la restauración, el aprovechamiento y el uso de nuevos... y como no son pueblos nativos, sino que son pueblos criollos nuestros, digamos ¿no? para Argentina, donde ya está, está metido el uso de otros…y como que estaba en el listado ¿no? ¿*globulus* y *Acacia*?

Sonia Archila: mira, para ninguno de los dos hay plantaciones, las plantaciones de plantas introducidas que existen son de pinos, porque como la zona está tan degradada las instituciones colombianas forestales gubernamentales, en algunas épocas, propiciaron la reforestación de algunas áreas con pinos principalmente, a veces le mezclaban acacia para fijar nitrógeno que es más fácil, porque estas son zonas donde realmente no hay suelo, no hay nada. No, ni eucaliptus ni acacia se usa para eso. Y con respecto a lo que me preguntas sobre la restauración, nosotras llegamos hasta al punto en que trabajamos con botánicos, ecólogos, expertos, digamos, en proponer planes de restauración, porque pues trabajamos con el Instituto que estudia y protege la Biodiversidad en Colombia. Pero llegamos hasta el punto en que usamos los datos para proponer como sería la mejor manera de restaurar algunas de las zonas más degradadas, pero ya eso, no lo podíamos hacer nosotras porque eso ya corresponde al orden de la política local, de lo que los alcaldes decidan hacer… implementar eso es una cosa que en Colombia se llama los Planes de Desarrollo Regional. Cada municipio tiene que usar el dinero de forma planificada. Puede ocurrir que lo usen para otras cosas, pero bueno, tienen que planear legalmente, entonces cada vez que empieza el periodo de un alcalde tiene que tener un plan, y en esos planes tiene que incorporar el elemento ambiental. Entonces nosotras lo que hicimos fue sugerir qué podrían hacer, pero ya hasta allá no podíamos llegar, pero claro… si depende de otras esferas, pero existen las instituciones que se ocupan del asunto y yo creo que usarían los datos, seguramente.

Stella Maris Rivera: son muy valiosos... muy útiles, que bien.

María Eugenia Solari: en el plano etnohistórico, ¿Qué otros elementos aparecen en los archivos ¿dan cuenta de la parte forestal y la describen?, me refiero a la posibilidad de trabajar los datos ¿Qué posibilidad hay de hacer también un GIS para el período colonial?

Sonia Archila: sí, no son muy comunes esos datos, Los documentos históricos, tanto los producidos por los primeros exploradores como los de la administración colonial, se refieren mucho más al asunto de la producción colonial española para la cual usaban la mano de obra de los indígenas. Y, las ollas no llegaron a ser un reglón de la economía colonial importante, excepto en momentos muy difíciles de la administración colonial, cuando por ejemplo, la producción de maíz no era suficiente, ni la de trigo, ni el ganado; y entonces extraían el tributo de los indígenas con ollas que comercializaban en otros lugares. Pero estos no son los datos más comunes, tampoco existen muchos datos sobre el uso de plantas ni de la vegetación, porque eso no les interesaba a los funcionarios de la administración colonial. Lo que les interesaba era censar a los indígenas, que no se les escaparan y que les tributaran la cantidad de maíz, u otros productos. Entonces desafortunadamente no es muy común, no.

Claudia Amuedo: eh…estaba pensando en la importancia de tu trabajo donde, por un

lado, el enfrentamiento con diferentes subjetividades, y por el otro, el recorrido que se da en el trabajo de campo, hacen que las preguntas iniciales terminen en otras preguntas diferentes. Además, también me quedé pensando en la pregunta de Nurit, sobre ¿qué es válido?, ¿cuánta gente hay que entrevistar?. Yo creo que se da importancia a la permanencia, la constancia. Entonces una de las preguntas sería: ¿cuánto tiempo le dedicaron al trabajo de campo? La otra es si en este rediseño hubo participación de la gente, si la gente realmente cuestionó lo que estaban haciendo ustedes, si esta reconfiguración de la investigación se dio como un diálogo, o fue como .producto de sus propias reflexiones.

Sonia Archila: sí, parte fue producto de diálogo y en parte producto de nuestras propias reflexiones, pero más de nuestras propias reflexiones, solamente al final cuando empezamos a documentar fílmicamente la gente empezó a participar, y sí, su participación nos modificó. Con ellos mismos conversamos la manera mejor de filmar, qué filmar, dónde, para qué. En esto ellos participaron mucho más directamente. Pero lo otro fue resultado más de nuestras propias reflexiones, de nuestra propia "agencia" como investigadoras. Lo cual, se fue convirtiendo en una manera, en una forma de diálogo distinto que antes no teníamos. En el escrito que les compartimos nosotras mencionamos cómo nos dábamos cuenta, inclusive cuando lo trabajamos, cuando nos sentamos a escribir Inés y yo, nos dábamos cuenta que la mitad del escrito lo hacíamos en tercera persona cuando estábamos lejos de las personas, por ejemplo, cuando yo solamente intentaba ver desde la arqueobotánica, qué combustibles estaban usando. Luego nosotras empezamos a hablar en primera persona del plural, empezamos a hablar de "nosotros". Ni siquiera nos dábamos cuenta en ese momento, sino después, cuando nos leíamos, notábamos cómo estos aspectos se fueron también incorporando a nuestra propia actividad. Entonces, en realidad, es más una reflexión teórica si quieres, y metodológica, donde después empezamos obviamente a verlo desde el punto vista académico, porque ese es nuestro hábito ¿no? no nos podemos quitar eso de encima. Entonces lo que intentamos, y es muy interesante, es ver cómo eso se fue transformando en nosotras mismas y a su vez eso transformó la reacción y nuestra interacción con ellos, ¿ves? Entonces, no, por eso hablo yo de un diálogo. El diálogo al principio era distinto, al final obviamente hay una participación de la gente.

Claudia Amuedo: pero preguntaba por el tiempo en el campo, cuánto... por ejemplo, para las historias de vida ¿estaban conviviendo?

Sonia Archila: mhm, pues mira como es un trabajo de largo alcance, es un proyecto en el que se involucraban otras cosas académicas, estudiantes a veces, entrenamientos con otra gente, qué sé yo. Entonces las temporadas de campo a veces eran de distinta duración. Cuando estábamos excavando pues durábamos entre tres o cuatro semanas, cada vez que íbamos a campo. Para recolectar la información etnográfica, hicimos varias salidas a campo durante el año porque dependía también de las necesidades de las personas (cuando ellos queman, o cuando tienen ollas listas para cocer). Entonces por

ejemplo, Inés Roncancio, la ceramista se puede demorar dos meses en producir lo que va a poner en un horno, ese tipo de cosas. Entonces durante el año íbamos varias veces, y la duración era: o entre tres o cuatro semanas que estábamos todo el tiempo allá o tres y cinco días... y es una zona que está muy cerca de donde vivimos, entonces, yo tendría que sumar para decirte exactamente cuánto tiempo invertimos en el campo ¿no?

Claudia Amuedo: si, igual está bien, yo...no, no me interesa ver la suma

Sonia Archila: si, fue de esa manera, de acumulación...

Mabel Ramos: sobre tu trabajo, me alegra mucho que cuenten con fondos específicos para desarrollarlos, porque por ejemplo, muchos de mis compañeros, lo que hacemos es reunirnos entre varios (de varias promociones) y lo que hacemos es apoyarnos para hacer el trabajo de campo. Un ejemplo de ello es el caso de un compañero, a quien María Bruno conoce también, quien hizo un estudio para su tesis sobre hogares en el altiplano cerca de Tiwanaku. Lo que hicimos fue ir a visitar a personas que viven en zonas bastante alejadas de la población de Casa Achuta en Tiwanaku, y ver esta distribución del asentamiento de hogares y sitios de refugio. Un ejemplo con los fogones, lleva a darnos cuenta de que existe una distribución del espacio específico para ellos, una orientación casi en todas las casas, además de espacios específicos para ciertas actividades, estas visitas se hicieron con el fin de replicar la distribución de espacios en sus excavaciones y se ha notado que existe una continuidad en el tiempo, a pesar de esta modificación que existe por varias razones, entre ellas el espacio de tiempo, por contacto con personas que no son de la misma comunidad. Al mismo tiempo, se mantienen ciertas prácticas, como la quema del estiércol de camélidos en la época, para combustible, pero en la actualidad se la ha modificado por el estiércol de la vaca y de otros animales que habitan la zona. Entonces, este tipo de estudios tiene un plus porque van a reflejar las costumbres que todavía se mantienen aún con el paso del tiempo transmitiéndolo por herencia oral. El mantener este tipo de prácticas en la colaboración es importante para nosotros como estudiantes, tratando de entender ciclos y evaluar cambios en el tiempo sobre costumbres, ya sean alimenticias, de distribución de espacio u otros tipos, siempre buscando una fuente confiable y qué mejor que las mismas comunidades, quienes son herederos directos de nuestros antepasados y que por sus características de Ayllu mantienen celosamente costumbres milenarias.

Todas estas actividades parte de trabajos de campo para tesis individuales, se lo realiza como colaboración mutua, aunque en varios casos es hecho para adquirir experiencia para el futuro, cosa que hasta la fecha ha servido para mitigar ciertas falencias durante la etapa universitaria.

Sonia Archila: claro...

Alexandre Chevalier: eh..,sí, bueno aparte de, morirnos un poquito antes, eh... ¿Cuál es el papel de los hombres dentro de las etapas básicas de la producción?
(Risas generales, comentarios del auditorio)

Sonia Archila: "de morirnos un poquito antes", no te entendía …
(Risas generales del auditorio)

Alexandre Chevalier: ¿trabajaran los hombres en cosas completamente diferentes, o participan de la tala de árboles, la recolección de maderas, o la extracción de arcilla? cosas así por ejemplo…Otra pregunta: ¿Qué tipo de temperantes, ¿se dice?, utilizan para la arcilla?

Sonia Archila: atemperantes, ok , sí...

Alexandre Chevalier: eh...¿mineral o vegetal?

Sonia Archila: minerales. Bueno a ver te contesto, primero tenemos que aclarar: ni Inés, ni yo somos "feministas", nunca pretendimos un acercamiento académico "feminista". Pero el papel de los hombres es una cosa que también tiene una importancia, yo creo, que tendría que investigarse, históricamente. Yo no sé cómo era en la época prehispánica, por supuesto, porque como les cuento, entre otras cosas nunca hemos podido excavar aldeas completas. Sabemos que existieron en la zona, pero no sabemos si los ceramistas eran sólo hombres o mujeres, imposible. Con respecto a la Colonia, los datos etnohistóricos no reportan tampoco que los ceramistas fueran mujeres u hombres, no dan esos detalles, sino otros numéricos sobre, por ejemplo, pueblos de olleros, o sobre los indios que vienen de determinada población, que se trasladaron a tal sitio y que hacían ollas. Hablan de la actividad en general. Algunos registros coloniales, ya más tardíos, digamos de 1750 hasta 1800, casi ya de finales del siglo XVIII o durante todo el siglo XVIII, mencionan algunos datos interesantes, que corresponden no a quién hacía las ollas (lo cual no era de interés para los españoles), sino más bien se relacionan con un problema que empiezan a tener los colonizadores y es que se quedan sin hombres para labores que los necesitan en la producción de las haciendas. Entonces, empiezan a tener problemas con la mano de obra masculina que los españoles incorporan directamente en sus sistemas productivos y que usan por ejemplo para las labores agrícolas y, sobre todo, porque también incorporaron en el sistema productivo colonial la explotación de minas de plata y cobre existentes en otras regiones de los Andes orientales de Colombia. La necesidad de mano de obra para las minas, ocasionó traslados de hombres a esas otras zonas. Entonces sí se reporta en algunos documentos, por ejemplo en testamentos de familias, que la cabeza de la familia es una mujer que hace ollas. Bueno eso con respecto a la época colonial, aunque son pocos los datos, lo menciono para tratar de responderte a dónde se fueron los hombres. Ocurrió un desplazamiento por géneros muy importante de la mano de obra durante la Colonia. En los siglos XVIII y XIX y en la actualidad existe

dedicación diferencial por géneros al oficio de manufacturar cerámica y tiene que ver con la historia de la producción económica de esa región. Entonces hay cambios que son muy interesantes. No sabemos cómo era durante la época prehispánica, durante la Colonia gran parte de la producción de cerámica estuvo en mano de las mujeres, y se volvió una costumbre, digamos, una costumbre culturalmente incorporada; era un oficio al que se dedicaban mucho las mujeres. Y en la actualidad cambió totalmente, porque la producción semi industrializada moderna supone una mano de obra masculina mucho más fuerte, se producen grandes cantidades de vasijas de tamaños muy grandes (principalmente macetas para plantas). Entonces existen cambios, en un primer momento, hacia el final de la Colonia, cuando los españoles obligan a la gente a dejar de hacer ollas o los obligan a no hacer solamente ollas, sino también tejas y baldosas para los pueblos coloniales españoles, y otro momento más tarde, cuando escasea la mano de obra masculina y posiblemente se dedican más mujeres al oficio. En la actualidad, los hombres son quienes llevan los talleres. Las mujeres actúan más en ciertos oficios de la producción, pero no en el trabajo duro, y esto es una de las cosas más interesantes de uno de nuestros grupos de ceramistas, liderado por la mujer de edad media, porque es ella la ceramista, su esposo le ayuda solo en algunos procesos de la manufactura, pero no a elaborar las vasijas, él hace otras cosas. Ella hace vasijas de gran tamaño, a mano, sin torno. Entonces hay diferentes énfasis en la producción de acuerdo al género, que responden a la demanda de producción cerámica de cada momento histórico.

Alexandre Chevalier: lo que se presentó me recuerda a la cerámica muisca ¿ellos explotan la arcilla, o la compran al vecino?

Sonia Archila: si, a veces en sus propios terrenos, ellos tienen fuentes de arcilla, porque es una zona geológicamente rica en arcillas. Entonces a veces la tienen, cuando se agotan las fuentes, hay otras minas grandes en el municipio donde la compran y la transportan en grandes camiones. Esto es para la producción semi industrial.

Verónica Lema: Gabriela Bertone, Carolina y después hacemos el corte

Sonia Archila: yo creo, sí, porque me preocupa ocupar todo el tiempo de la discusión.

Gabriela Bertone: porque me quedé con esto, la intuición de que prehispánicamente no se hace nada. Entonces tengo varias cuestiones. No conozco la sociedad Muisca…el dato etnohistórico te dice que cuando llegan los españoles -porque es período bastante tardío ¿no?- eran los que estaban ahí, en el contacto y hacían ollas, ¿no es cierto?

Sonia Archila: sí...

Gabriela Bertone: bien, quería saber primero si hay datos sobre su cerámica en otras partes, o sea, que no sean productores y si hay cerámica muisca en otras partes. Enton-

ces, a veces, cuando una sociedad se especializa en algo, la demanda supera el manejo del ambiente. Y mismo, si ahora vos está viendo, aunque sea otro ambiente, arrasan con todo ¿por qué no pensar que era igual?, que se van trasladando a los otros lados. Y luego respecto a la cerámica, el tipo de manufactura… me interesa esto de que no tienen torno, que es como la manufactura prehispánica, si se puede ver que esas técnicas se siguen reproduciendo.

Sonia Archila: sí, yo no hablé de eso, pues porque era un aspecto del trabajo específico. Arqueológicamente, nosotros sabemos bastante de esa región. Sabemos muy bien donde estaban las aldeas entre el período del 800 al 1.600 d.C., que corresponde al período último de ocupación prehispánica. Existen varios trabajos de arqueología regional, de distribución de asentamientos y de producción de distintos materiales, entre ellos la cerámica, pues es el que mejor se preserva. Este sitio donde excavamos, era una de las aldeas productoras de cerámica, como te digo entre 1.080 y el 1.110 d.C., durante esos años esa aldea abasteció de cerámica a las otras aldeas grandes de los valles aledaños. Entonces, eso lo sabemos arqueológicamente, porque en otros sitios se encuentra la cerámica que se produce aquí, previo a este estudio, otras personas habían estudiado ese taller, el primero de esos estudios lo realizó la arqueóloga, Ana María Falchetti en 1975. Ella hizo un estudio magnífico sobre la producción cerámica misma. Retomamos ese estudio y excavamos en una zona no alterada del sitio para recuperar muestras arqueobotánicas. Entonces sí, hay un aspecto que tiene que ver con la demanda, del cual yo no hablé. Entonces, nosotras relacionamos los distintos tipos de demanda de producción cerámica en cada una de las épocas. En la Colonia la demanda fue más para la producción de elementos de cerámica distintos a las vasijas: tejas y baldosas, que era lo que los españoles demandaban para la construcción de sus casas, esta circunstancia cambió la demanda con respecto a la cerámica. Y en la actualidad, la demanda también determina en gran medida, no solamente el uso del recurso combustible, sino el tipo de producción que hacen.

María Lelia Pochettino: no, solamente comentar con respecto a esta última pregunta. Hay un trabajo de García Canclini sobre interculturalidad y hace el rastreo, a través, precisamente a través de, en ese caso era alfarería también, pero a través de la artesanía que es muy fácil de seguir, de cómo estos procesos interculturales van modelando situaciones particulares en un lugar determinado, ¿no?

Sonia Archila: sí, sé cuál es.

Gabriela Bertone: mi pregunta es porque hay ejemplos para Perú, en donde... sobre todo por el carbón, se sabe que había especies que ya prehispánicamente, cuando llegaron los españoles, ya no existían.

Sonia Archila: ya no estaban...claro...

Gabriela Bertone: habían arrasado todo. Entonces esas, o sea básicamente por ese, por ese ejemplo… por...Qapac Ñam...

Carolina Carrasco: me queda una duda con respecto a la depredación ¿Está asociada a la elaboración de carbón vegetal o hacia alguna producción?, o sea, ¿a algún tipo producción específica?, no sé, abastecer la minería…

Sonia Archila: sí, en la actualidad, en parte, está basada en la producción de carbón vegetal, que en Colombia existe en varias zonas; en ésta se usa y se usó durante el siglo XX y antes durante la Colonia, para combustible en las casas. Actualmente elaboran carbón vegetal para usarlo en los restaurantes de las afueras de las ciudades para los "barbecues", los asados. El carbón vegetal de roble, por ejemplo, es el que prefieren porque la carne queda buenísima con ese carbón. Eso hace que la prohibición de talar robles sea muy difícil, porque algunos campesinos producen carbón. Entonces actualmente, la depredación se asocia a la producción de carbón vegetal, pero en otras épocas no necesariamente se asoció a ésta. En la Colonia, estuvo más asociada a la producción de cerámica.

(Aplausos)

Verónica Lema: en un primer lugar nosotros nos planteamos, como les decía, las diferencias e implicancias de hablar de etnoarqueología, etnobotánica, etnografía, etnohistoria; historia ecológica, historia ambiental, y ver qué es lo que hacemos, más allá de esto de una etiqueta, ponerle a cada uno una etiqueta de que es lo que hace, sino cómo es la práctica, un poco como lo que preguntaba Claudia (Amuedo), lo que preguntaban en cuanto cómo se hace trabajo de campo, si es que vamos a ver puntualmente lo que queremos ver, porque tenemos un interés arqueológico, por ejemplo en tema "leñas" y nada más, y se nos escapan por ahí otras cosas, que veríamos con otras instancias de trabajo, como nos fue mostrando Sonia, con otras perspectivas. El tema a tratar tiene que ver más con las prácticas que hacen a estas distintas disciplinas, ya que implican cosas diferentes. ¿Algún comentario?

María Lelia Pochettino: el trabajo de Sonia me pareció fantástico para introducir la discusión en torno a lo que entendemos por etnobotánica, que evidentemente es un término absolutamente polisémico y cada uno de los que practica la disciplina o interdisciplina o subdisciplina, según lo veamos, evidentemente lo entiende de una manera distinta. Desde nuestra práctica profesional, lo que ella plantea como etnografía, es lo que nosotros entendemos por etnobotánica, utilizamos como marco teórico, el marco teórico de Toledo, de Víctor Toledo, que lo usa para, lo define para etnoecología, pero bueno, lo llevamos a la etnobotánica, donde él enmarca, encuadra la información en una matriz que se llama PCK, praxis, corpus y kosmos, integrada por prácticas, conocimientos y creencias, con lo cual todo lo que está vinculado con este uso de leñas en el marco de

la alfarería, tiene que ver con la etnobotánica, es decir, lo concreto, lo que estoy estudiando es la práctica, pero que deriva de saberes especiales y enmarcados en una visión de mundo particular también.

En el pendrive les pase las actas del congreso de etnobotánica de Bariloche y hay un trabajo interesante, a mi juicio, que es el de Marta Crivos, creo que es el primer trabajo, donde ella plantea esta cuestión de la etnobotánica que se puede ver como disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar. Desde la perspectiva de la etnobotánica como disciplina, tiene que ver con su inserción en las corrientes cognitivas de la antropología. Interdisciplina es esta, no sé si decir frontera, a mi me gusta pensar más en una intersección, en una teoría de conjuntos, partiendo de las ciencias sociales, eso no nos cabe duda a nadie que la etnobotánica es, como decía Portères una ciencia social, y lo que tenemos que buscar es que se convierta en prospectiva, bueno, partiendo de allí, una intersección entre las ciencias sociales y las naturales y la transdisciplina, desde la perspectiva transdisciplinar que es lo que estaba muy interesante en el trabajo de Sonia, y es cómo a partir de la integración de los conocimientos tradicionales, se puede retornar en un marco de aplicación diferente o intensificado, digamos. Concretamente lo transdisciplinar implicaría eso, el generar un saber híbrido entre el científico y el tradicional y su posterior retorno. Así que en ese sentido, utilizamos nosotros el concepto de etnobotánica. No sé Victoria si …

Victoria Castro: por supuesto que hay coincidencias en todo esto, porque nos dedicamos a una fase de la etnociencia o ciencia indígena, aunque el concepto ya está cambiando, porque estamos haciendo una etnografía mucho más amplia. Yo, como comentaba ayer, no quiero perder el eje que somos, lo que sabemos: cientistas sociales que desde nuestro particular quehacer en la arqueología, como arqueóloga, hemos sentido muchas veces la necesidad de comprender la sociedad del pasado, inspirados, o macro orientados, por una etnografía. Es así como a uno le va naciendo este interés comparativo ¿no es cierto?, pero macro, porque tenemos que tener todos los resguardos con la analogía, etc. que parte, como decía Sonia, de la antropología, yo estoy cambiando los nombres (se refiere a Tany) cognitiva, donde nace desde la época de Pikey y otros antropólogos antiguos, nace el tema de la "etnociencia", de la "etnobiología". Tenemos ramales por otros lados, que vienen desde investigaciones arqueológicas, etc. que nace de una arqueobotánica, con nombre de "etnobotánica", inicialmente, en fin. Hay un origen histórico del concepto, que se yo, pero para mí se entronca muy bien, todo este estudio en una dinámica de lo que también hemos llamado la etnoarqueología, se puede entroncar muy bien con una derivación experimental de los estudios actualísticos, pero en definitiva, nos interesa el conocimiento de aquellos otros más cercanos, más cercanos a aquellos que fueron en otro tiempo y en definitiva más cercanos que nosotros… En el fondo, ellos tiene un uso con sus continuidades y transformaciones, en el caso de las plantas, en el caso de muchos quehaceres sociales, culturales ¿no cierto? Y nosotros vemos que al trabajar sobre concepciones vinculadas con las plantas, necesariamente,

nos remiten a un paisaje cultural y ese paisaje cultural se engloba en todo lo que viene a ser, en el fondo, como se percibe el mundo. Este mundo está, uno lo empieza a distinguir así, absolutamente animado, no está la división naturaleza - cultura, a la cual estamos obligadamente orientados occidentalmente y entonces claro, va haciéndose una etnografía diferente. Uno parte "voy a hacer una etnobotánica", pero como decía Sonia, en la medida que camina y transita por esa etnobotánica, por los usos, necesariamente va haciendo las asociaciones que la gente del lugar le va orientando a uno. Entonces en definitiva, metodológicamente, claro, la etnobotánica, como la etnozoologia, es parte de la etnociencia, hoy día lo hemos ampliado hacia un ámbito más mestizo, ya es otro el concepto del "etnos", que es un concepto espantoso y difícil y finalmente está esta vinculación del ser humano con las plantas, que escogemos por distintas razones, comprender a través de una aproximación tan única, en la cual uno va creciendo con el otro, porque va entendiendo, porque va comprendiendo un mundo distinto y va a quedar comprendido en la etnoecología, etnobotánica, etc. Es decir, cuando a mi me describen las plantas, me las van a situar en un piso ecológico, las van a situar en el contexto de uso, las van a situar en los contextos de una función, etc…tendremos que tener el arte para traducir eso, lo mejor posible, siendo que nosotros no somos ellos y etc. Yo creo que de eso uno puede hablar mucho, pero si uno hace distintos niveles de análisis de complejidad creciente, yo creo que uno dice "bueno, las ciencias sociales, la antropología, la arqueología y nosotros tenemos métodos para estudiar el pasado y por supuesto nuestras técnicas, pero, va esta línea de los conocimientos para inspirar algunas hipótesis a partir de la etnobotánica" y un interés que se va ya agrandando, ya no es el interés solo por orientar nuestra investigación hacia, por ejemplo. la arqueobotánica, sino que es un interés mucho mayor de comprensión social. Entonces, sencillamente, usamos definidores, por una cuestión metodológica de enseñanza, pero en definitiva, se va imbricando todo este quehacer antropológico, en una filosofía que nos trasunta, en el sentido de que nos hace comprender otros mundos. Así que se podría seguir hablando sobre eso muchísimo.

Verónica Lema: a mí me parece, que justamente esto último, es lo más importante, por lo menos en mi experiencia de trabajo de campo con comunidades actuales yo creo que, también lo que decía Sonia, a uno le cambia completamente la cabeza, entonces comenzás a preguntarte otras cosas ¿no? Hay prácticas…yo no puedo hablar de ceramistas del pasado, si yo en mi vida hice cerámica, entonces, ¿qué voy a decir?, ¿qué voy a comprender? Entonces uno a veces iba a aprender, ni siquiera a buscar datos ¿no?, o a obtener información. Era comprender más allá de: "usan tal planta, lo pone a tanta temperatura…". Pero a veces cuando se enfoca desde la etnoarqueología y a veces incluso también desde la etnobotánica, termina en una lista de especies, en prácticas medibles y no en una comprensión más acabada de las formas locales de percibir. Bueno, se estuvo hablando también estos días con el tema de los "etnotaxones", uno se enfrenta a otras cosmovisiones y otras formas de ver el mundo, uno cambia incluso todas las preguntas de investigación, eso también es investigar con la gente, porque estás incorporándolos realmente como decía Claudia, en los diseños de investigación. Entonces realmente uno no va para,

en una instancia de trabajo a decir, “estoy trabajando con fogones, a ver qué leñas usan”. Uno empieza por eso y después te das cuenta que hay todo un panorama que se abrió, porque uno no estaba considerando variables que localmente son cruciales. A medida que uno aparte hace esos trabajos de mayor tiempo de trabajo en el campo, que tiene que ver también con una cuestión que no pasa tanto, por ejemplo en etnoarquelogía, en donde uno va a las materialidades concretas. Yo creo que para entender ciertas prácticas sociales, el tiempo de trabajo de campo, el estar ahí, el comprometerse a nivel personal, el transformar la cabeza y el corazón muchas veces, es fundamental y esto, desde de las prácticas y las implicancias, es muy distinto, es una cosa más puntual.

Bueno, dentro de esto, lo que nosotros después, ya lo hemos visto, y ya estamos comentando, el tipo de información que cada uno provee y el tema por ejemplo de la analogía, que es como una constancia, lo que también se preguntó hoy, y esto lo podemos extrapolar al pasado. Nosotros lo que mencionábamos en la circular, era esto de la analogía por enumeración de atributos versus la analogía relacional, es decir, por ahí no estoy pensando en la misma planta que se usó en el pasado, e incluso cuando son plantas introducidas, sino, lógicas relacionales, un poco lo que decía Bernarda, yo voy a buscar maderas que son combustible, porque estoy trabajando con leña, con combustión y de pronto me aparece todo un panorama de plantas que están involucradas en esa relación, por otros aspectos. Entonces no voy a buscar el Aloe en el pasado, sino que voy a buscar esas relaciones. Entonces una analogía es por estos atributos que se enumeran o que se ven y otra es la relacional. Cuando uno tiene una perspectiva y otra, la metodología de trabajo de campo y de registro, es diferente, porque entender justamente prácticas relacionales, implica más trabajo de campo e implica ver otros aspectos de la sociedad, entender cómo las personas se relacionan entre sí, para relacionarse con el medio. Ya no es ir y preguntar las leñas y anotarlas e irse, sino que uno empieza a ver que hay que quedarse más tiempo, ver relaciones de parentesco, relaciones con el paisaje, entonces ya, un pequeño proyecto que era ir y estar un poco en las comunidades y ver uno o dos días se te transforma en todo un proyecto aparte, mucho más robusto ¿no?

María Lelia Pochettino: pensando en las estrategias de trabajo o de, no quiero usar el término de identificación, pero bueno, de contrastación, bueno lo tomo de la didáctica, cuando uno evalúa algo, en realidad puede ser una evaluación sin referente previo, en el cual se construye ese referente en la medida en que se va contrastando, que es lo que ocurría con las hipótesis y con la cuestión relacional que plantea Verónica. Pero hay situaciones en las que no hay -ahí sí es la bendita identificación- en donde no hay más remedio que hacer la contrastación con un referente previo que serían, en este caso, las especies con las que contaban, que son las especies actuales y que, es cierto todo lo que estuvo saliendo en este momento, no tenemos garantía que sean las mismas especies que tuvimos en el pasado, pero es el único referente que tenemos. Entonces, ahí aparecen las cuestiones de imbricar lo relacional, que serían los procesos de domesticación de las especies y de domesticación del paisaje, ver cómo esas especies están relacionadas

con otras y aun cuando no tengamos estas especies, podamos sacar datos sobre esas otras especies relacionadas, porque es el único elemento objetivo con el cual contamos, una identificación. Cuando yo hablo de especies, estoy pensando en grupos de plantas a la cuales se les ha puesto un rótulo, y ese rótulo, como toda palabra es simbólica, es decir, como todo lo que forma parte del lenguaje humano, entonces cuando yo estoy planteando ese rótulo, lo que estoy diciendo, son todos esos atributos que corresponden a esa especie, que son: distribución, principios activos, posibilidad de usos o no, o elección por el no uso también ¿no es cierto? Entonces no hay más remedio que referirse a ello. Y si no llego a especie, que también es probable que no llegue, muchos de esos atributos se van a perder de mi interpretación, porque no consigo obtenerlos. Entonces creo que es este juego, que más que la separación entre la identificación y la contrastación de hipótesis, de la relación, es el juego permanente en estos aspectos trabajando con materiales biológicos, es un juego permanente entre uno y otro.

Verónica Lema: sí, aparte que por ahí, esto que también no sé si fue en la sesión de colección de referencia, en algunas sesiones de la tarde también lo charlábamos, en cuanto a… bueno, por un lado está la identificación taxonómica de la planta, la lista de especies y, por otro, el nivel de prácticas. En realidad cuando uno ve las conformaciones culturales, la anatomía de las especies, aparte de miles de años de evolución, de evolución biológica, evolución de interacciones humanas, y todo eso se plasma, me parece, en las distribuciones, la conformación de paisajes, de bosques antrópicos, de muchas cosas que se han trabajado ya. Y mismo la anatomía de las plantas que son las que después usamos para identificar, sobre todo cuando trabajamos con plantas domesticadas, con variedades, con cultivares, con razas. Pero si eso es el referente actual, que es el que usamos después para identificar lo arqueológico, en ese referente actual que parece tan estático y que entonces tiene tales características, células, etc., no voy a encontrar los mismo, no solamente porque es algo que tiene un periodo de, por decir algo, cinco mil años de evolución biológica, sino que también cinco mil años de interacción. Entonces obviamente no va a ser lo mismo, no voy a encontrar lo mismo. Pero esto es lo que tenemos, que es lo actual.

María Lelia Pochettino: claro, cuando yo digo *Erythroxylum novogranatense* variedad novogranatense, estoy diciendo, que hubo gente que domesticó la coca en la zona andina, que hubo otro grupo o los mismos que lo llevaron a la costa peruana, en donde desarrollaron una variedad de zonas bajas, adaptadas a una zona seca y después lo volvieron a llevar a las zonas altas, selva nublada. Todo eso está inserto en ese rótulo, toda la historia y las características morfológicas. A mí me parece que eso no se puede perder, cuando yo insisto con el tema de las identificaciones, de eso estoy hablando. Bueno si al tomate le digo *Solanum lycopersicum* o *Lycopersicum esculentum* eso sí que no me importa. Ayer hablábamos de la "muña" decíamos *Satureja parvifolia* y ahora tiene otro nombre. Pero el tema es la información que se puede sacar de la identificación.

Victoria Castro: creo que está como muy claro en el protocolo que uno hace, cuando hace el trabajo etnobotánico, que en primer lugar, es ideal, hacer etnobotánica; sin un botánico, es como ir un poco a ciegas, tienes que tener tu botánico ¿no?, es bueno. O que te llegues a hacer con la práctica casi botánico, pero evidentemente hay un plus ahí, porque a final de cuentas, en esto de la vuelta de mano o de lo que nosotros podemos "reciprocicar" al otro, cuando uno hace un buen trabajo etnobotánico, con su buen catálogo, con las definiciones, usos, no importa que hayan muchos más usos de cincuenta personas a las cuales uno no le preguntó y a las otras cincuenta sí. Pero hay un documento, y ese documento, en el estado actual de la situación de pueblos originarios, a ellos les puede servir para presentar un proyecto a una agencia internacional, porque tienen la base, que va a ser reconocida, la base científica. En cambio, para nosotros, como antropólogos, como arqueólogos, en fin, esta base de ciencias científicas, por llamarla así, de la ciencia universitaria, tiene el valor análogo de la ciencia indígena, pero están ahí las dos. Entonces hay que pensar también cómo dialogan, porque a veces tenemos botánicos, tremendamente humanizados, tenemos una acá, que ha sido como ella dice, domesticada, pero creo que han sido mutuamente domesticados los roles ¿no? Nuestra botánica del Museo Etnográfico Ambrosetti. Pero en otras ocasiones el botánico entra por primera vez a este mundo y no te quepa la menor duda que al botánico va a cambiar la percepción de las plantas tanto como a uno le cambia, que si tiene mucho frío quisiera tomar un "rica-rica" o algo del campo y hacer un fuego y la botánica te va a decir, no, por ningún motivo toques el tolar, por ningún motivo alteres. Uno va caminando, haciéndole el quite a la plantita nueva, etc, etc. Pero es una cuestión de sentimientos y razón. Al otro lado tenemos que tener los datos, que pueden llamarse identificación, más considerado de la ciencia universitaria, porque tenemos que producir una información útil, para los otros y nosotros.

Verónica Lema: y mantener el diálogo ¿no?, no hacer una cosa por la otra, sino poder evaluar…

Victoria Castro: claro, no se puede pensar esto como mejor que lo otro ¿ah? Lo que sí se puede pensar, es que lo otro va desapareciendo vertiginosamente, con una educación que, de alguna manera, saca del eje de la comunidad y de los usos tradicionales a los niños, para homogeneizar la nación. Otro tipo de problema, donde se va perdiendo conocimiento. Entonces, también hay una responsabilidad de rescatar ese conocimiento.

Verónica Lema: dentro de estas mismas problemáticas, bueno, si el trabajo que nosotros hacemos, estos trabajos con comunidades actuales estamos siempre buscando tener fuentes de analogías, para después volver al registro arqueológico. O puede pensarse como la búsqueda de notas precautorias de alerta a la interpretación que suele hacerse del registro arqueológico. Una instancia de aprendizaje para el investigador, esto que decíamos "puede cambiar la cabeza" y que sea una herramienta que habilite la descolonización de la interpretación arqueológica del saber científico, como también nos

mencionaba Claudia (Amuedo). Que termina siendo una relación desigual, porque los cánones que usamos al usar las teorías nativas no como un objeto de análisis, sino como un marco teórico de referencia para investigar. Entonces eso es subvertir los órdenes y tiene que ver un poco con las propuestas de descolonizar los saberes científicos, académicos, con la ciencia indígena.

Bueno esto que decía Tany (María Lelia Pochettino), volviendo al tema de las plantas, a veces, nos pasa un poco a todos, esto que de pronto tenemos estas plantas con registros de uso, entonces pensamos que probablemente fueron usadas en el pasado, porque hoy las usan para equis cosa. Después vemos que hay plantas que pueden ser usadas porque los desarrollos científicos modernos le han encontrado utilidad, pero no encontramos registros etnográficos, etnohistóricos, o de uso; o las que no son usadas, entonces, buscar formas de saber si fueron usadas en el pasado o no. No solamente esperar a si tiene un registro actual de uso, para asumir que fueron usadas en el pasado. Esto a veces también tiene que ver con la conformación de las colecciones de referencia, porque son tantas plantas por lo general, que comenzamos por las plantas que tienen registro de uso. Quizás no estamos viendo usos pasados, que actualmente no existen, simplemente, porque no estamos incluyendo esas plantas en las colecciones de referencias. Entonces, es como un pensamiento circular, terminamos viendo, lo que queremos ver.

María Lelia Pochettino: ahí, hay el trabajo de muchos etnobotánicos, pero estoy pensando en la tesis de Ana Ladio, que trabaja en Patagonia, donde ella une saberes -y esa es la ventaja de la entobotánica que tiene la lengua para comunicarse- y ella une saberes a uso. Lo que ve es que, cuando conservan la lengua, al darle nombre a las plantas, recuerdan mayor cantidad de usos. Parecería ser importante ampliar las colecciones de referencias, a la plantas que tengan nombre vulgar además de las utilizadas ¿no es cierto?, porque lo que está reflejando es una situación de conocimiento y de reconocimiento, por lo menos, por fuera de las demás. Aunque en el presente no estén siendo utilizadas y ni que hablar si tienen el nombre en la lengua local.

Victoria Castro: bueno, en ese sentido, yo por lo menos de mi experiencia etnobotánica, nosotros hemos trabajado primero con los botánicos, haciendo las transectas, tal como se hacen para cualquier resguardo de información y las transectas consideran todo, el todo. Transecta botánica, sin orientación dirigida a tal o cual planta, sino que al universo completo que existe en una población que está situada a 3.600 metros, entre, los inicios de la vegetación en la zona de estudio, es decir, el margen del desierto absoluto a los 2700msnm y las primeras plantitas, desde ahí, hasta el límite de la vegetación altoandina, a los 4.600, 4.800 metros, dependiendo. Entonces primero se hace todo eso, las parcelas botánicas, luego se hace todo lo que son los cuadernos, divididos por formaciones vegetacionales, puede ser el Tolar, el Pajonal, el cerro, etc. Luego de hacer los herbarios, se extraen muestras para la consulta etnobotánica y usamos, más que para la prensa del herbario común, usamos cuadernos ya enumerados, esos de contabilidad, en

que uno pueda, cuando se está haciendo la entrevista con rapidez, a veces, porque tiene que tomar un numero equis y después uno hace una entrevistas en profundidad y ya no dirigida, pero en el momento de la entrevista dirigida, como tenía Fernanda ayer, sus gramíneas con las fotos. Nosotros tenemos un espécimen de la planta, con flores, etc., tenemos el cuaderno de cordillera, cuando decimos cordillera decimos grabadora uno y damos todas las indicaciones que nos van dando las personas sobre eso. Se va tomando nota o se va grabando, dependiendo de eso. De ahí, de esa consulta salen "los usos". Es porque es más seguro, te vas a la segura.

Evidentemente, hay usos que han cambiado o nombres que se han modificado y a veces se conserva el puro nombre en la lengua española, pero la mayoría de las veces, los nombres indígenas en las plantas son muy conservadores. Te puede decir mucho, muy descriptivo. Entonces, es fundamental, trabajar con diccionarios de otras lenguas. Por ejemplo, una plantita que apareció escondida, debajo de un roquerío de ribera alto andino. Era como una monedita, tenía un nombre totalmente críptico desde un punto de vista indígena, porque se llama "Psique". Los diccionarios no nos dieron muchas pistas sobre "Psique", pero, también en español, se llamaba "Real de agua", que era una moneda antigua de España y era la forma de un relojito. Entonces se transforma en una moneda, pero la gente te decía "Psique, como un relojito" que tiene tales usos y tales otros, en fin.

Entonces, todo lo que es el trabajo con las lenguas nativas, ayuda muchísimo, justamente….

María Lelia Pochettino: en la taxonomía Guaraní, la gente que trabajó en Chaco, es también lo mismo, se repite lo mismo, en la taxón, de la nomenclatura de las plantas es más o menos binominal también y lo que sería el nombre genérico, es la descripción del hábito. Entonces, si pongo que es liana, dirá que es leña. Lo que será el epíteto específico, alguna propiedad intrínseca de las plantas. Entonces las medicinales, que tiene alcaloides, o son "roqui" que quiere decir amargo, o "cachí" que quiere decir hediondo. Entonces, son descriptivos, pero son predictivos a la hora de pensar qué pueden tener las plantas también ¿no?

Victoria Castro: absolutamente.

María Lelia Pochettino: por eso es útil la reconocida, que tienen nombre. Creo que es muy útil.

Victoria Castro: claro, yo creo también, por ahí va la relación de si son "binomiales" o "trinomiales". Por ejemplo, entre los mapuches, el sistema es más bien trinomial y en el sector de Iquique, que es transicional entre la primera región y como se llame, Arica, en el extremo norte y la región de Antofagasta. Hay esta bisagra, que tiene este sistema

trinominial, porque conserva más la lengua aymara. Entonces, se van completando los bancos de datos, desde muchos y distintos apoyos disciplinarios. Pero yo creo que para construir una verdadera relación interdisciplinaria, uno tiene que vivir y sufrir con el otro, con el otro especialista, digamos. Hacer las transectas, caminarlas, meterse bien, como estar hasta tarde, cambiándole "pañales" a los herbarios ¿no es cierto? y hacerlo sufrir o gozar con la etnografía al botánico, en fin.

Verónica Lema: me parece que esto que comentabas recién, tiene que ver con el siguiente eje, que incluye el tema de hacer analogías con comunidades que no son indígenas, hay muchos lugares, mucha gente que trabaja en sectores de Pampa o Patagonia que dicen "yo trabajo en una zona donde no hay comunidades originarias, por procesos terribles. Son comunidades campesinas o son estancieros, claro tienen usos de las plantas, pero ¿yo puedo tomar eso como algo para el registro arqueológico?" el tema de si tiene que haber una cierta continuidad cultural, tradicional, porque también muchas veces, estos términos son bastante esencialistas, de lo que es tradicional y de lo que no es tradicional, separamos: eso vale porque es más tradicional y esto porque es menos tradicional, por tener un nombre en castellano o por considerar esto de criollos versus indígenas. Entonces se genera la duda de si tiene "más crédito", el hecho de ser comunidades indígenas que tienen una amplia permanencia en el territorio, o lo que ocurre en muchísimos casos, que son comunidades de criollos o comunidades locales donde hay usos, pero uno considera que no hay tanta continuidad histórica y que no hay esto de "tradicional", que a mí por lo menos me suena siempre como una cosa muy esencialista, muy de clasificar "tradicional" "no tradicional" y que por ahí no salen cosas muy buenas de eso.

Y por último, esto de ¿qué entendemos, por comportamiento, prácticas, actividades?, mucho lo hemos charlado con Bernarda (Marconetto) y ellos lo han trabajado bastante, cuando hablamos de lo que registramos ¿no?. Una cosa es una técnica, o sea, yo puedo hacer una analogía de una técnica, un hervido por ejemplo, entonces están también las experimentaciones pongo una olla, hiervo un choclo y puedo decir que estoy identificando una técnica de hervido en el pasado. Ahora, por ahí, cuando pensamos en prácticas sociales, si uno puede hacer una analogía más compleja, cuando uno ve , por ejemplo en una comunidad todo lo que implica la comensalidad del alimento, las prácticas alrededor de la cocina. Que es muy distinto a decir, "bueno, yo puedo decir que en el pasado hervían", pero la práctica social, que es más compleja ...trabajo de registro a campo y de compromiso, con las comunidades locales, mucho más prolongados, si yo puedo pensar eso para el pasado, ya que ha cambiado tanto, o tiene otros códigos que no estarían habilitados, o que serían muy difíciles de analogar. Este sería el cierre más o menos de las cosas que habíamos pensado para este primer eje de disciplinas y posibilidades de analogía ente unas y otras.

Bueno, si quieren comentar algo más o si alguien quiere hacer algún comentario, respec-

to a sus propias experiencias, algunos incluso han comentado cosas en estos días, o qué les parece que habría que incluir, debatir.

Mabel Ramos: fue muy interesante lo que explicaron ahora y me acordaba el trabajo de la Doctora Chergondi, cuando hace una trabajo de recopilación de los arboles como ancestros. Entonces ella, comienza a ver cómo diferentes tipos de nombres quechuas, se les va a dar una cosmovisión sobre cada tipo de árbol, esto para la parte de Cuzco. Fue interesante, cuando usando el mito de Pacha-kamaq, en donde "Lúcumo", viene a ser un ancestro, y luego los análisis de Fany Moutarde, cuando hace cortes en varios troncos tallados y encuentran de que estos son de lúcumos justamente. Entonces ella en su trabajo, viendo carbones, vio que justamente lúcumo no es utilizado para carbón, sino solamente *Prosopis*, no me acuerdo pero eso era muy interesante, ver de que hay una cosmovisión andina, donde van a darle un uso, una denominación e incluso como un ancestro a árboles y ver que también seleccionan en base a diferentes sentidos.

Alejandra Korstanje: ¿Podés poner la diapositiva anterior? hay algo que no entiendo bien de estos ejes. ¿Son para que los discutamos todos o son como una reflexión de ustedes?

Verónica Lema: si, son para que los discutamos. La otra vez, planteamos estos mismos puntos y eran abiertos a modificaciones y sugerencias.

Alejandra Korstanje: entonces comento. Yo noto…, bueno como muchos de ustedes saben, entro en este lugar y en este taller hoy por un problema arqueológico que tenía que resolver, no porque me haya formado ni en botánica, ni en plantas, ni en etnobotánica, ni nada de eso, sino que mi formación, en realidad es de historia. Y me parece, ya varias veces vengo discutiendo esto, "qué hacemos", qué "no hacemos", que me sigue preocupando que aparezca así estructurado. Este taller ha mostrado que las cosas han cambiado enormemente. Veo mucha menos rigidez disciplinar y los trabajos lo han mostrado, y creo que el de Sonia hoy ha sido el ejemplo que ha cerrado todo esto. Hemos terminado preguntándole de cerámica, cuando el tema supuestamente tenía que ser etnobotánica y eso me gusta mucho, porque en realidad lo importante es el problema, en qué disciplina estamos.

A mí me ayudó mucho en eso Bourdieu a ver que este corte disciplinar que nosotros tenemos de nuestras universidades napoleónicas se puede romper cuando nosotros pensamos que lo importante es el problema y que por supuesto no lo vamos a resolver solos, así seamos arqueólogos y el problema sea arqueológico ¿no?

Entonces, si bien, todas estas disciplinas, tienen una historia y en su momento han tenido que marcar sus tendencias teóricas, etc. hoy a mí me preocupa que lo tengamos que discutir, porque esto se traduce después en política científica. Por ejemplo digo a

los evaluadores no se olviden que, cuando tienen que evaluar, que el hecho de hacer un congreso es importantísimo, porque es mucho trabajo; pero también me refiero a estas cosas, porque después nos encapsulan a la hora de evaluarnos…, ¡qué sé yo! Yo las identificaciones no las voy hacer porque ni sé, ni resuelven mi problema, o sea, si las hiciera, es para el evaluador. A mí no me resuelven nada

Verónica Lema: cuando planteamos este eje por eso decíamos, que no era ponerle etiquetas a nadie, sino que pensáramos en prácticas científicas.
Alejandra Korstanje: eso es lo que me preocupa. Por eso me gusta la discusión de este tema, porque además se nota en la práctica, se ve que eso ya no está existiendo, pero en las evaluaciones sí. Es más, los formularios nos hacen poner nuestros proyectos en una disciplina, y a mí me gustaría que fuera ciencias sociales en general, y ya está. Pero también sería "corto", porque también hacemos cosas de ciencias naturales, o dentro de lo que se llamaba, ciencias naturales. Entonces, esa es mi preocupación. Creo que finalmente sí ponemos etiquetas, tratamos de que no, pero en algún punto de nuestra práctica científica está la etiqueta puesta.

María Lelia Pochettino: yo creo que de todos modos, hay diferencias en la manera de plantarse frente al problema y por eso son marcos teóricos diferentes, viste, y que bueno, que por eso está la etiqueta. Lo que vos decís es cierto a la hora de la exigencia todo lo demás es absolutamente comprensible. Y yo con respecto a lo de que te sirva o no, a mí me parece que te sirve más que como respuesta, es para plantearte nuevas preguntas, avanzar , o tener la perspectiva del otro o entender la perspectiva del otro, frente a ese problema, te permite plantearte nuevas preguntas. Seguramente, no te va a dar nuevas repuestas. Eso es muy probable, o bueno una respuesta mínima.

Alejandra Korstanje: por ahí me permite comunicarme, que no es poca cosa, pero de ahí ¿a plantearme nuevas preguntas?

María Lelia Pochettino: a mí me parece que sí, o ver las cosas de otra manera, no sé, a mí me parece que sí. La certeza nunca ayudó al avance de la ciencia, ha sido la pregunta, la corrección del error, no lo sé. A mí me parece no importante separarse del otro, diferenciarse, sino que el background que tenés detrás de ese rótulo detrás de esta etiqueta, te hace que te pares detrás de esa incógnita o problema.

Alejandra Korstanje: claro, pero para mí, con menos riqueza. Cuanto más me miren porque hago etnoarqueología y me evalúen por etnoarqueóloga, en realidad, para mí me quita riqueza. O sea, yo por eso digo.

María Lelia Pochettino: a mí me parece claro que sí, que en la interacción está el enriquecimiento ¿no?, pero bueno, puede ser lo que vos decís, desde la evaluación, yo no lo había pensado, eso es altamente probable. Las evaluaciones son terribles Alejandra…

Alejandra Korstanje: pero las hacemos nosotros…

María Lelia Pochettino: sí, es cierto, pero responde a un recorte, que no sé cómo se hace.

Victoria Castro: pero, en el fondo existen las agencias, ¿no es cierto? Que nos financian y entramos ahí y a lo más enunciamos, claro, lo que nos define toda la investigación que vamos a hacer es el problema, eso sin duda, pero enunciamos, que vamos a tener una orientación antropológica, no nos presentamos como antropólogos, porque entonces estamos en la misma área, entonces, es saber el tema de cómo te evalúan, por la metodología que tú vas a aplicar en circunstancias que uno tiene, también, estrategias de investigación que es tan importante para orientar el problema, que son múltiples. Yo estoy totalmente de acuerdo contigo, que el problema orienta, pero las estrategias de investigación en el fondo, te encaminan, hacia lo que vas hacer y ahí necesariamente hay que entrar un poco a esta terminología, más o menos. Es decir, "voy hacer etnoarqueologia" voy hacer "estudios actualísticos"

Alejandra Korstanje: ¿Qué hizo Sonia? ¿Dónde lo ponemos?

Victoria Castro: la Sonia hizo antropología, para mi gusto.

Alejandra Korstanje: también hizo historia, también hizo psicología…

Victoria Castro: es que Ale, esto es como el huevo y la gallina, para mí y para otra gente la historia también es antropología. Es decir, cuando nosotros trabajamos, la etnohistoria no es un dominio ni de los etnohistoriadores, así llamados desde la historia, ni de los antropólogos. La etnohistoria es una estrategia. En el fondo yo estudio ese estado de sistema, a través de ciertos documentos específicos que hay para ese periodo. Eso es la etnohistoria. Pero, si lo situamos dentro de los ámbitos disciplinarios, por supuesto es historia, es antropología, etc. Es la orientación que nosotros le damos a nuestro trabajo. Lamentablemente, yo estoy de acuerdo con esto último contigo; estamos atrapados en la tiranía de las palabras, eso es lo que nos pasa y no rompemos eso, porque las agencias te modelan así.

Alejandra Korstanje: el ejemplo que me preocupa más y con esto termino: hablamos de la importancia del conocimiento indígena, desde ahí, me está preocupando ahora. A mí ya me evaluaron y ya sé donde estoy. Estamos hablando de la importancia del conocimiento indígena, local, del estanciero, como dijo bien Sonia, que también son coautores. ¿Cómo hacemos nosotros?, si le queremos dar realmente la misma categoría y que no siempre sean informantes ¿no? ¿Cómo hacemos nosotros? encapsulándonos en cualquiera de estos rótulos, ¿hasta en antropología? Para poder trabajar de esa manera me parece que el desafío próximo, es ese.

Verónica Lema: yo creo que esto de las tiranías de…sinceramente, no lo habíamos pensado desde la evaluación, pero sí es cierto que hay una realidad, me parece que todos aquellos que evalúen, por más que el sistema determine el cómo uno ingresa los datos ¿no? pero yo creo que un evaluador no tiene que mirar una etiqueta y quedarse con eso, tiene que leer realmente los trabajos, leer los proyectos y ahí evaluar. Todos los que estamos acá, no tanto, pero muchos son evaluadores, que no se queden con la etiqueta, que uno se ve forzado a poner, muchas veces no porque uno crea en ella, a veces desde mi particularidad, si hago un trabajo - que no es por ejemplo el caso de Sonia, ese es un caso justamente, tan bueno, porque era muy completo en muchos aspectos- si hago un trabajo, digo, donde por ejemplo voy a leer crónicas y sacar una lista de plantas útiles de ahí, eso no es hacer etnohistoria para mí. Porque he trabajado con etnohistoriadores y el trabajo que realmente hacen de los documentos, de las relaciones sociales, es una disciplina en sí misma, o esto de ir y hacer dos instancias de trabajo de campo, de dos días en una comunidad y decir que hago etnografía, por lo menos yo, creo que no. Por un respeto a la gente que sí lo hace, me parece a mí, con todo el trabajo que hacen, eso al menos en mi caso particular.

María Lelia Pochettino: no es respeto, es aplicación del marco teórico metodológico, que se yo…

Victoria Castro: pero, esa es una preocupación súper valida y actual. Cuando uno hace su etnografía o su trabajo etnográfico que hizo Sonia o como queramos llamarlo. Cuando hace su investigación, lo hace entre el 2004 y el 2008, con conocimiento previo de la gente. Cuando yo llego a hacer el libro de etnobotánica con la Carolina, tengo antes, diez años antes, una publicación en etnobotánica con la gente de una comunidad que hicimos. Perdón, fue el año 1981 la primera, después el libro fue publicado en el 2004… pero hoy día, 2012, yo si fuera en la época en que yo hice ese trabajo con Carolina y otra gente, había el sistema de la reciprocidad entre comunidades. Yo todavía hago clases en el diplomado andino y le digo a los nietos, de esa gente que me enseño, estoy devolviéndole la mano, con el conocimiento que me dieron sus abuelos y lo digo, porque es así y veo a la niñita que yo conocí de tres años, que ahora es una mujer grande que está haciendo, que trabaja en el programa de Orígenes o lo que sea y que está interesada y formándose para su comunidad. Pero si yo hoy día, fuera a cualquier comunidad, de estas que yo estudie, que eran indígenas, a plantear que voy a hacer este trabajo, yo primero tengo que plantearme con los dirigentes indígenas que ya son un estado de situación, entre la sociedad mayor y su pueblo. Sin ninguna crítica, yo tengo que pedir los permisos y los resguardos. Yo es muy probable que hoy día, incluya a las personas que llamé, mis informantes claves o como se llamaran en esa época, de hacer la disciplina. Nos incluyen en un grupo de autores, ellos son los que me están dando su conocimiento. Pero en esa época, era impensable. Entonces, creo que es una preocupación súper actual, cómo nos paramos y tiene que ver con la ética.

María Lelia Pochettino: de todos modos, es muy interesante lo que planteó Sonia hoy con respecto a eso. Cuando lo que vos publicás, es la interpretación de lo que te dijeron, yo creo, que nos tenemos que hacer responsables nosotros solos. También es cierto hasta donde podés publicar tu interpretación, que sé yo..

Sonia Archila: no, yo solo quería decir, con respecto a teorías, que me parece una preocupación válida, por supuesto. Lo de las categorías en algún momento me ha parecido difícil pues me he preguntado, en dónde pongo esto y cómo lo presento, ¿Cómo etnobotánica?, pero yo no soy etnobotánica, entonces los etnobotánicos me van a decir "está loca, eso no es etnobotánica" o como arqueología, pero no, si yo hice sino dos excavaciones, no hice reconocimientos ni prospecciones, entonces ¿dónde lo pongo? Finalmente me daba cuenta que me molestan esas categorías, porque simplemente, muchas me parecen inservibles.

María Lelia Pochettino: allá hay un trabajo muy lindo de Hebe Vessuri que se llama, "El futuro nos alcanza" ¿lo conocés? de los saberes tradicionales en la universidad, como se construye una universidad, con saberes tradicionales incluidos. Te lo mando, lo tengo online, lo tengo en pdf

Sonia Archila: sobre los saberes y diversidades, no sé cómo funcionará en Chile, Perú u en otros países de Latinoamérica, pero con las cuestiones legales en Colombia, sobre la educación para minorías étnicas, las instituciones educativas están obligadas a dar cupos para gente de minorías étnicas, independiente si son afrodescendientes, indígenas, cualquier tipo de minorías.

Victoria Castro: tienes que pedir consentimiento informado para cualquier trabajo que haya con pueblos originarios

María Lelia Pocchetino: no en Argentina no tenemos nada, ni siquiera tenemos que pedir autorizaciones para trabajar con las comunidades actuales

Sonia Archila: ese es un problema complejo ahora para la investigación científica, botánica, biológica porque se necesita la concertación.

Fernanda Rodríguez: sí, nada más aclarar, que no lo veo como un problema todo esto, para mí, hay mucha más movilidad con lo que uno puede llegar a hacer entre una cosa y la otra y nadie se va a enojar, si en un trabajo de arqueobotánica hago algo de etnobotánica, porque bueno, porque me complementa, porque me interesa o por lo que sea. Y tanto en lo individual, como en los proyectos más grandes. Estuve en el CONICET dos años y yo no vi así esa cosa tan estricta, para nada, no sentí eso de que un trabajo pueda tener distintas cosas y no sentí que encasilláramos a la gente ni a los proyectos, siento mucha más movilidad. Creo que ustedes no lo plantearon como problema, como algo

estático ¿no?

Verónica Lema: no, como algo a debatir

María Lelia Pochettino: como una perspectiva, a raíz de lo que vos comentaste. Yo quiero comentar que en Argentina, todos los etnobotánicos, aun los que vienen del área de la biología, estamos en el área de antropología en CONICET, por eso, reafirmando lo de ciencias sociales que planteábamos.
Fernanda Rodríguez: por eso es una comisión bastante móvil, porque antropología de pronto los aceptó a todos los biólogos que hacen etnobotánica, arqueobotánica, creo que casi no hay ninguno.

María Eugenia Solari: no sé si después hablarán un poco del tema, pero ya se han introducido varios conceptos relacionados con la ética, con el consentimiento informado.

María Lelia Pochettino: sí, ahora, avanzamos

Verónica Lema: sí, Claudia

Claudia Amuedo: me quedé pensando en esto de los rótulos originarios o no originarios que hacemos con los campesinos, me parece un poco peligroso, pensando en los contextos políticos en los que viven inmersas las sociedades que uno va a trabajar. En mi caso, brevemente, estoy trabajando en Cachi, donde hay una organización de las comunidades originarias que actualmente se encuentra peleando por la restitución de sus tierras. Y los trabajos etnohistóricos han profundizado el conflicto por la tierra al sostener que estas comunidades fueron trasladadas en el momento del contacto con los españoles, rotulando a los pobladores actuales de advenedizos. Entonces, se hizo mucho daño desde la academia, sin querer, pero esos trabajos son los que están usando ahora los políticos y empresarios para decir que esas comunidades no son originarias.
Aparte, otra cosa, que me parece súper interesante y hay gente que lo está trabajando. Los campesinos, si podemos llamar a esta gente que "no es originaria" tiene un conocimiento y una experiencia de ese paisaje que es extremadamente válida, Yo no sé cómo se vive en el monte, no sé cómo se usan las plantas. Entonces si la persona vive ahí hace veinte años, tiene mucha más experiencia que yo en el manejo y recorrido de ese paisaje, no importa de donde haya venido.

Verónica Lema: el power está planteado como una pregunta…

Claudia Amuedo: no lo estoy diciendo en ese tono, pero también el problema que tenemos, es que el consentimiento que tenemos, libre, previo e informado, siempre se le pide a las comunidades originarias pero no a los campesinos.

María Lelia Pochettino: eso tiene que ver con la ética personal, porque, ustedes vieron cuando completamos nuestros proyectos para CONICET, solo podemos pedir comité de ética, en el caso que trabajemos con comunidades nativas. Yo trabajo en el periurbano bonaerense imagínense que de nativo…sí italianos y bolivianos, tengo de todo y hace cincuenta años que están ahí, no tengo modo de solicitar que una institución evalúe la ética de mi proyecto ¿no?

Verónica Lema: aparte, aclarar que estas son preguntas, no estamos haciendo afirmaciones, son planteos justamente. Pero sí es cierto que a veces bajo un punto de vista de científicos sociales, lo que usamos para hacer analogías, son prácticas tradicionales. Entonces, en ese sentido, que es una cuestión política, tomamos el valor de la ancestría, de originalidad, a lo que consideramos original, por una cuestión de lengua. Incluso en muchas comunidades aborígenes, la lengua se ha perdido, por procesos coloniales muy intensos. Entonces, nosotros a veces indirectamente, a veces por querer hacer esto de limpiar de cuestiones políticas nuestra investigación, hacer una cuestión muy pulcra, decimos "para hacer una analogía con el pasado asumimos que hay una continuidad histórica", con poblaciones indígenas o más tradicionales y después pasa esto ¿no? lo que decías vos Claudia, eso puede ser usado, para decir, "estos son los originarios y estos no", porque en nuestros trabajos, está reflejado que a ellos los consideramos para pensar el papel del pasado, a veces una visión muy esencialista de lo tradicional; los que son criollos, estancieros, comunidades locales, emigrantes recientes no tanto. Entonces sí, hacernos cargo de los aspectos políticos en nuestro trabajo, pensando en estas realidades, de conflicto de las comunidades locales, de los muchos países de los que procedemos, es importante.

Victoria Castro: si, y al final de cuentas, uno no puede plantearse con "la verdad", o sea, las verdades están por todos lados y uno tendrá el arte de congeniar un conjunto de ideas en relación al problema que está estudiando y lo tendrá que decir y tendrá que pedir, como tú dices, si es al vecino de la casa del al lado, permiso para describirle su jardín y es una cosa de sentido común también. Pero evidentemente, lo que dice Claudia, es muy importante desde el punto de vista de las cautelas con el lenguaje que se usa, de todas maneras. Porque ahí, en el saber del campesino, que vive ahí hace veinte años, que se levanta en las mañanas y también aprendió a mirar el ciclo de la luna, del sol, que se yo…hay un saber valido e importante, tan importante como otros.

Aylen Capparelli: mi intervención tiene más que ver por ahí con el comentario de Alejandra y que me parece que sí coincido en lo que dice Ale de que me parece que tenemos que dejar todavía atrás los rótulos o las disciplinas originarias, porque todos estamos transformados ¿no?

Y si bien, como dijo Ale yo veo que en este congreso se trató de avanzar mucho sobre eso, de todas maneras me preocuparon varias referencias a que tenemos que pensar

como arqueólogos, pensar como arqueólogos. Entonces hoy Nurit me preguntaba, "¿vos que te considerás?", yo le decía, "realmente me considero arqueobotánica, no me considero ni arqueóloga, ni bióloga en este momento". Si bien provengo de la biología, la posibilidad de nuestra carrera, de cursar muchas materias optativas, me ha permitido, dentro de mi grado de licenciatura, cursar muchas materias de arqueología, que no están en mi título, obviamente, porque mi título es de biólogo. Entonces si queremos considerar hombre y naturaleza, como fue en el pasado, como una misma cosa, digamos, no separando hombre de naturaleza, me parece que también tenemos que tratar de pensarnos por ahí como arqueobotánicos, tanto hombre como naturaleza unidos también en nuestra concepción ¿no?

Verónica Lema: algunos problemas con cuestiones éticas tienen que ver con las disciplinas académicas y después muchos ámbitos de gestión y aplicación también han tenido esta visión cartesiana dividiendo entre ciencias sociales y naturales y nosotros estamos intentando unir lo que la academia ha desunido. Y que la realidad de las prácticas está totalmente imbricada, entonces me parece que es súper válido pensar eso en equidad. Pero es realmente muy difícil por la forma de evaluación, en donde hay una comisión de antropología y ciencias sociales y una comisión de biología…pero porque estamos justamente luchando por…

Aylen Capparelli: pero yo creo que en la medida que todos nos pensemos de esa manera, que cuando nos toque evaluar nuestros pares tengamos esa misma concepción, me parece que podemos ir modificando desde nuestro quehacer cotidiano en el ambiente académico.

Gabriela Bertone: son dos cosas. Me había quedado con el tema de la coca….¿Qué hacemos con la tiranía de los taxones? Será porque yo estoy en el Museo de Historia Natural de San Marcos, primero que a ninguno se le ocurre.. de hecho y la conoces la etnobotánica es bióloga y dice que los antropólogos no tienen nada que hacer. Entonces, cuando yo entré, me miraron muy de reojo, me miraron muy mal, porque venía de las ciencias sociales y porque tenía también formación botánica y será que me empezaron a domesticar los taxónomos, diciendo "mirá, con lo que tenés, la cantidad de material que ustedes han visto no podemos ser muy específicos" porque por ejemplo hay un problema con *Typha*, *Typha domingensis* o *Typha angustifolia*, ni ellos se ponen de acuerdo. Yo puedo tener dos, bueno *Typha sp.*, porque por suerte hay solamente dos especies de ese tipo de género. Algunos me han dicho: "con la hoja y el tallos solo, difícil", pero en caso que teníamos completa la inflorescencia, algunos me decían una y otros otra y hace poquito se pusieron de acuerdo en que es una sola. Entonces, si yo tengo, igual que con la *Canna indica* o *Canna edulis*, quedó una sola. Entonces, si yo tengo arqueobotánicamente, casi la planta a veces completa, a veces la flor es lo más difícil con la flor "¿y la flor donde está?", te estoy trayendo casi todo menos la flor. En un sitio tengo *Canna edulis* y *Canna indica* y comienzo a hacer interpretaciones y de pronto los taxónomos

dicen: “es uno solo”. Eso es lo que a veces me resulta un poco difícil.

María Lelia Pochettino: el tema, tiene dos ejes; por un lado, la cuestión de la taxonomía parece absolutamente arbitraria y es cierto, hay muchísimas especies que son construcciones morfológicas arbitrarias de los taxónomos. Pero el problema, es que la especie tiene un significado biológico también y tiene características particulares. Cuando la gente la usa, la usa por esas características particulares. Entonces, cuando vos, hay veces que tenés especies que son absolutamente parecidas, pero que tiene principios activos diferentes. Entonces, qué se yo, estoy pensando en un artículo de Crisci sobre las plantas contra el SIDA de Camerún porque estoy buscando un ejemplo concreto y actual pero no me está saliendo. El artículo este de Crisci, él lo publica en una revista del Museo de La Plata para convencer a sus alumnos de sistemática de que estudien sistemática. En una, bueno, encuentran creo haciendo la flora de Camerún una planta que se revela como promisoria para el tratamiento antiviral y entonces salen a juntar plantas de los países y no sé si este país entra en guerra, no sé bien cómo es la cuestión entonces lo tienen que buscar en los alrededores y supuestamente lo que encontraron de los países de alrededor es lo mismo, entonces lo juntan y las pruebas de laboratorio jamás le daba igual. Y morfológicamente eran muy parecidas pero cuando pueden volver al país de origen y colectan mayor cantidad de material, se encuentran con que eran distintas.

En realidad lo que a vos te interesa, es la unidad de manipulación ¿no es cierto? Ahora, cuando vos llegás a especie, vos lo que podés hacer es conocer, lo que te decía hoy, distribución. A menos que por supuesto, tengas una género monotípico, pero en el caso de las dos tifas, ¿Por qué estaban separadas? Seguramente porque una tenía la antera retrorsa y la otra no, eso es algo altamente probable. Cuando vos, empezás a utilizar el concepto de especie biológica y ves que son simpátricas, que tienen las mismas características, que se hibridan entre ellas, ahí se desarman. Pero es con eso que estamos trabajando nosotros, con esas entidades biológicas y tenemos que tratar de caracterizarlo. Afortunadamente, cada vez hay un mayor consenso entre los taxónomos y trabajamos con la especie desde el concepto biológico y no morfológico. Eso yo no te lo puedo resolver, pero sí, y lo que vos decís es cierto hay una tiranía de los taxónomos; pero es cierto que la especie es la que te da características y es lo que la gente selecciona. Es más, a veces selecciona dentro de poblaciones y la gente también te genera especies Erythoxilum novogranetense, es una especie “artefacto”, no existía en la naturaleza y no existió nunca. Pero tiene características morfológicas diferentes y te permiten construir esa historia.

Gabriela Bertone: claro, pero yo tengo “petate”, como le dicen ahí ¿no?, hecho con los tallitos de la *Typha* y que a veces hay y puedo encontrar que las dos tienen el mismo uso, digamos, entonces a veces no pensar solo como arqueólogo, sino como científico social, preguntarse cómo se utilizó esta relación entre hombre y planta. Entonces en realidad, este afinamiento, esta de la antera que es así o asá y que no me resuelve y en realidad

no tengo manera tampoco de poderlo ver. Entonces no quiero quedarme solo con esa tiranía de la taxonomía botánica en sí, aunque sé que en algunos casos puede dar. Puse el ejemplo ayer, sobre las palmeras, en donde estas tienen una distribución igual, o sea, no es que la palmera *Bactris* está al norte y eso me da ¿no?, sino que en realidad están en las mismas comunidades. Entonces, pongo un montón de esfuerzo en poder saber, si es una u otra, cuando en realidad, es interesante que esté el uso desde hace ya mil quinientos años. Por más que yo me exija y vea a estos palmerólogos, con los que yo trabajo, que se me ríen en la cara.

María Lelia Pochettino: está bien, suponte, que yo identifico una especie como *Poa sp* ¿Qué puedo decir de eso? Bueno esa es la cuestión, yo no te exijo que vos lleves eso a la identificación especifica si no tenés como. Pero no le saques inferencias que no podés hacer si no la tenés identificada a nivel específico.

Gabriela Bertone: no por supuesto, no en eso estoy cien por ciento de acuerdo, *Poa sp* se pueden decir que son gramíneas que están en toda la zona y que esa me sirvió para algo.

María Lelia Pocchetino: no pido que sea taxonomía, yo digo que las inferencias que hagamos sobre la base del dato que tenemos y el valor de llegar al nivel específico, es que es la unidad biológica. Entonces, la que más datos te arroja.

De especie para arriba son constructos intelectuales y ni que hablar de lo que es la taxonomía ahora con este nuevo sistema que tenemos. Desapareció las *Sterculiaceae* la familia del cacao, cómo puede ser eso. ¿Me entendés lo que te digo?

Gabriela Bertone: con eso estoy de acuerdo. A veces hay en algunos casos en donde hay botánicos haciendo arqueobotánica que se conforman con decir "bueno, es esto y es esto", esa es la primer parte del trabajo. El objeto de estudio no es la planta en sí, sino el uso. La segunda cuestión, es el estigma de las comunidades originarias, porque bueno, quería contar un poquito la realidad, no voy a generalizar todo Perú, pero en algunos casos, no generalmente en algunos casos de comunidades que viven en la Amazonía, pero las comunidades que viven en la parte de la sierra o también en la costa y son migrantes, en realidad es al revés, o sea, no quieren que se los identifiquen como indígenas, es un insulto y está todo mal con eso, en muchos casos. Y por otro lado la práctica arqueológica que conlleva a dos problemáticas, ellos aran su campo y ven un huaco y lo esconden y el instituto te corta, te dice no, y por otro lado esperan que excavemos para aplanar y poder invadir el lugar; son otras las formas de comprender las prácticas que nosotros hacemos, muy pragmática, con muchas necesidades. Bueno quería comentar eso, entonces a mí, me lleva a preguntarme en algunos casos, si ¿nosotros somos arqueólogos que tenemos que ir a darles su identidad?, no, porque a veces no la quieren. Solo un comentario.

Mabel Ramos: desde mi experiencia, nosotros llegamos al sitio arqueológico y (falla de sonido)…a nosotros nos ha dado buen resultado, en los varios proyectos en los que he trabajado, de hacer talleres con las comunidades. Muchos de los pobladores trabajaron con arqueólogos en el pasado y en realidad obtuvimos mucha información importante e interesante del medio ambiente, del trabajo que tuvieron antes, del sitio mismo y nos sirvieron para identificar más y nuevos sitios relacionados con el sitio en el que estábamos. Entonces en realidad, el trabajo con las comunidades, a nosotros nos ha servido de mucho e incluso, como el sitio arqueológico está dentro de una comunidad, muchas veces, la distribución de la comunidad, está en relación a conservar el sitio como parte de su patrimonio, de los abuelos, de los antepasados. Entonces, en realidad, las comunidades, sí son migrantes, sí tienen ideas diferentes, pero siempre han conservado un patrón, de lo que significa una sitio arqueológico.

Stella Maris Rivera: simplemente pare recordarlo. En Argentina, tenemos aprobada la ley de biodiversidad. Cuando se discutió en el Senado, hay un punto en uno de los artículos…

Verónica Lema: sí, lo vamos a ver ahora.

Stella Maris Rivera: no sé si es lo mismo, pero, donde se hace partícipe a las comunidades, que todo producto que se obtenga, más que nada de principios químicos, que se obtenga para la comercialización. Y hoy en épocas de una medicina natural, alternativa, certificada, por muchos laboratorios, hay que pensar, cuántas de estas plantas que hoy se utilizan, han sido utilizadas por comunidades. En aquella época la doctora René Fortunato, del INTA en Argentina, fue la encargada de completar los inventarios en algunas provincias, donde no estaba terminado. Hacer los relevamientos de la flora, utilizar por supuesto, la palabra de muchos informantes. Y bueno ahí en el Senado, se convocaron y muchos votaban, en distintas áreas, distintas ciencias. Y surge esto, un artículo, a ser coparticipe de los bienes económicos de algunos laboratorios a las comunidades.
Yo creo que esto, no se ha implementado nunca. Primero, hay un sesgo importante de alguna voluntad, por supuesto de que el investigador o los laboratorios lo hagan, lo cumplan. Pero también ha faltado la información suficiente o la discusión de la ley, que se apresuró cuando fue la convocatoria para la ECO, no me acuerdo bien en qué año. Pero fue, cuando todos los países, por lo menos, los de América del Sur, comenzaron a preparar sus leyes de biodiversidad.

María Lelia Pochettino: muy largo. Yo no sé. Es un problema puntual de Argentina el que está planteando Stella, que no en todos los países recorrió el mismo camino.

Son dos cuestiones. Por un lado está la convención de Río, que Argentina, junto con otros dos países, no adhiere en el primer momento, sino que recién en el 94', después de la enmienda de la constitución adherimos. Y por otro lado, lo que está involucrado

en lo que vos planteas, en torno al trabajo de Renée, que es el INTA, la Universidad Nacional del Sur, son los primeros programas internacionales de etno-bio-prospección. A raíz de la convención de Río, la Estrategia Nacional de Biodiversidad en Argentina, se aprobó en el 2003, es una ley nacional, que tenía que generar la comisión Nacional de Biodiversidad conformada por organismos de investigación, organismos, de gestión y las comunidades originarias Y yo no sé si se conformó esa comisión. No se conformó y me acuerdo que llamaron a concursos, para las poblaciones nativas, pero después, nunca supimos resultados.

Por otro lado, lo de los programas de etno-bio-prospección, eran programas, que se firmaban, entre una universidad de Estados Unidos, que en el caso que nos involucraban a nosotros, era la universidad de Arizona, algún laboratorio u organismo internacional que del Instituto Nacional del Cáncer, no me acuerdo que institución y el laboratorio involucrado, tampoco me acuerdo cual era, sinceramente. Pero no sé, si no era Parker Davis. Sé, que en los proyectos de Berlin para el área Maya, para Chiapas, había una laboratorio, Glaxo me parece, que estuvo involucrado, era un laboratorio británico me parece. Pero el nuestro, era un laboratorio estadounidense y lo había firmado el INTA, en el año 92', con la Universidad Nacional del Sur y no me acuerdo que más. Eso estuvo cuatro años. Cuando se vuelve a firmar, las provincias, por ejemplo Río Negro, lo protestan, porque lo volvió a firmar el INTA y después de la constitución del 94', la potestad sobre los recursos naturales en Argentina es de las provincias y no de la nación. Lo que se firmaba, las comunidades nativas, no tenían, no recibían parte de los beneficios. Recibían una proporción sobe las regalías. La regalía, es lo que se cobra por investigación. Como nunca se desarrolló ningún principio activo, lo único que tenemos hoy en día como resultado de esos proyectos, es el jardín etnobotánico de Puerto Madryn, que yo sepa, nada más. Porque además, tampoco decía que volvía a las comunidades originarias, decía que se devolvía al área de estudio.

Hay una protesta del año 98', que salió publicada en diario Clarín, de los mapuches, que habían firmado. Además devolvían, si lo que salía de esa investigación era para el mismo uso que ellos habían dicho. Pero resulta que se estaban investigando anticancerígenas y antivirales. Mal podrían hacer dicho que utilizaban el "Mapulawen" para eso y hubo una protesta de los mapuches, a raíz de eso. Esa protesta la tengo guardada no me acuerdo de qué mes del año 98. Después le perdieron el rastro, todo esto se perdió, así se terminó el segundo ciclo de la renovación del proyecto y se perdió.

Verónica Lema: sí quedaba en la voluntad política de cada país de cómo articularse con las comunidades indígenas y cómo hacer llegar estas retribuciones

María Lelia Pochettino: ahora en Argentina, estamos todos peor que en ningún lado con respecto a estas cuestiones de ética, porque fíjense, los arqueólogos, tienen que pedir autorización al patrimonio de las provincias para trabajar; los biólogos, tiene que

pedir permiso a los departamentos de ecología y servicios ambientales para trabajar. Y los etnobotánicos, podemos hacer lo que queremos, donde queremos, no le tenemos que pedir permiso a nadie. Cuando digo etnobotánicos, me refiero a etnógrafos, el que trabaja con poblaciones actuales, no le pide permiso a nadie.

El antropólogo biólogo, sí está un poco más regulado, viste, con esto de la extracción de muestras y demás. Según en que esté trabajando. Si hace crecimiento y desarrollo, pesa y mide, tampoco le pide permiso a nadie.

Verónica Lema: el tema de los permisos, si uno hace trabajos de corte social, digamos, sea la etiqueta que sea, vos no tenés que pedirle permiso a nadie, ni dar aviso. Entonces hay una tráfico, entre lo que es patrimonio inmaterial y desarrollos locales, totalmente desregulado.

María Lelia Pochettino: en Brasil, no es así, hay que pedir el consentimiento autorizado de las poblaciones antes de presentar el proyecto, no a la hora de ir a trabajar.
Victoria Castro: acá también

María Lelia Pocchetino: para pedir un comité de ética, tiene que ser una comunidad nativa.

Verónica Lema: sobre el tema de ética. Hay gente que te dice que bueno, si vos vas a trabajar con comunidades locales, obviamente te van a dar permiso, porque te están dando información, en definitiva, están hablando con vos. Por eso, el detalle del consentimiento libre, uno cree que nadie usa medios coercitivos, pero hay casos. La clave está en el aspecto informado, es decir, qué voy a hacer yo con esa información, cuál va a ser la circulación. Publicar en un journal científico el uso de ciertas plantas habilita, lo que mencionaba Tany, esto que tenemos acá la etno-bio-prospección, la difusión de esos saberes y la circulación. Entonces, el detalle de informado, quiere decir, en todas las instancias que esa información, va a circular a nivel global tiene que ser explicitada a las comunidades

María Lelia Pochettino: perdón María Eugenia, pero ya que lo dijo Vero, hay que solicitar información para publicar fotografías, para poder publicar los resultados, pero lo veo muy difícil explicarlo, no porque sean tontos, pero a uno también le da trabajo explicarle a su tío, qué es lo que hacemos, qué es este tema de nuestro trabajo, que significa una publicación científica, la presión por la publicación. Entonces muchas veces también, tenemos autorización para publicar los resultados, en un marco de no comprensión cabal, de la difusión que se hace de esa información ¿no? Por eso, me parecía muy importante lo que planteaba Vicky hoy, en torno a los que significa desde la expresión patrimonial el trabajo del antropólogo social, del etnógrafo, del etnobotánico, de quien sea, cómo darle empoderamiento a las sociedades locales.

Verónica Lema: te lo cuentan, pero el tema es si uno tiene autorización para publicar. Pero pasa esto que por ahí dice Tany, que ellos mismos… no es que uno esté desmereciendo la comprensión que tienen, porque a veces uno también es inocente, pero uno tiene que ser muy cuidadoso en saber ¿no? Y quizás tomar la decisión política de no publicarlo o no poner nombres científicos, decir que hay plantas que se usan, para que no se habiliten estos patentamientos, sin respetar los saberes locales.

Aylen Capparelli: no poner plantas nuevas, sino plantas conocidas nada más.

María Eugenia Solari: lo otro que pasa es con respecto a la escritura, creo que podemos incorporar a la persona que es nuestro informante al artículo, en algunos momentos hemos hecho libros para las comunidades, en que se recopila su información, los cuales no hemos entregado, sino a ellos. Me parece que es una forma de innovar en el ejercicio etnográfico, es que la transcripción de cada entrevista sea entregada y que sea la propia persona entrevistada quien la lea, o que le sea leída, de este modo ellos pueden decidir qué sacar y que dejar de la entrevista.

Nosotros hicimos ese ejercicio la última vez, fue larguísimo, pero significó que nos rayaron muchas cosas como que no las podíamos usar. También pasó que encontraron que ellos hablaron mal, porque las transcripciones, estaban hechas literalmente, usando un lenguaje coloquial y eso no les agradó. Se dieron cuenta incluso que reiteraban mucho las palabras, decían las mismas palabras en la misma frase e hicieron que nosotros les corrigiéramos. Incluso algunos se corrigieron a sí mismos. Por tanto, nos dimos cuenta que esas frases textuales que uno ve, de pronto en los textos, no son buenas para ellos. Cuando se leen, se sienten mal y la familia les dice: "Mamá, te repetiste mucho". Una profesora de escuela, no quiso que su entrevista se incorporara, porque dijo que no era una entrevista en donde ella demostraba su grado de condición docente. Es decir, hemos llegado a un punto, donde estamos realmente en un cuello de botella, todos tenemos que pasar por ello, antropólogos, historiadores, arqueólogos, periodistas etc.

Pero también hay problemas en relación a los consentimientos informados que solicitan instituciones como Fondecyt, las personas no desean firmar un documento, desconfían de ello y del valor de la firma.

Andrea Selenfreund: el tema de los consentimientos informados firmados, es un tremendo tema con las agencias de financiamiento, especialmente con FONDECYT, que tiene un comité de bioética y que se llama bioética, no es que se llame ética. Son médicos, biólogos y yo no sé si hay cientistas sociales ahí ahora. Pero que en el fondo está aplicando un pensamiento de extracción de muestras de sangre, de extracción de saliva y que hay estudios de ciencias sociales, especialmente en pueblos originarios.

Pero el otro tema que yo quiero pensar ahora. Porque aquí estamos hablando de "plan-

tas", pero el tema también pasa, no solamente por plantas, sino que también por bacterias, por hongos, cosas que están en el suelo…

María Lelia Pochettino: en Argentina conozco una abogada que trabaja en bioética.
Victoria Castro: pero por el tema de la legalidad vigente, tú tienes que hacer la consulta a FONDECYT y consultar qué haces con esa tierra y que se yo, para que ellos te den una normativa.

Andrea Selenfreund: es que esto no tiene nada que ver con un proyecto incluso, pero esto salió como…

Jack Rossen: yo estoy pensando en un dicho común entre la gente originaria de New York. Se dice que "la última vez que firmamos algo, perdimos toda la tierra, no firmes nada". Cuando trajimos a una persona a la universidad a dar lectura tenemos que pagarle, no van a firmar nada. Tenemos que pagarle, fuera del sistema oficial.
Alejandra Korstanje: dos cosas, una sobre la firma y el otro sobre este tema. Yo me acuerdo en una conferencia muy interesante en el WAC de Irlanda, que se presentó un arqueólogo norte americano, que estaba abogando porque los pueblos originarios patentaran todo ellos mismos. Lo odiaron, le dijeron de todo, le tiraron con bananas, todo lo que había, una reacción muy fuerte de parte de la comunidad arqueológica porque él decía que tenían que patentar la iconografía, el lenguaje, la bacteria esa ya, la patentaban ya, sirva o no sirva. Ahora, es un poco una lógica torcida, porque entra el sistema capitalista de lleno en algo que normalmente se compartía ¿no? Compartíamos saberes y ahora, cada vez más cobramos por ellos.

Andrea Selenfreund: además ¿estamos patentando el suelo? o ¿bacterias que ni siquiera sabemos que existen?

Alejandra Korstanje: la bacteria, que patenten la bacteria y que la patente la gente

María Lelia Pochettino: no, no creo que puedan patentar la bacteria. Depende de cómo sea el sistema legal de Chile, pero lo que se patenta es desarrollo, por ejemplo si vos esa bacteria la partís por la mitad, eso sí podés patentar, pero no la bacteria, no la especie nueva que conocés. En Estados Unidos, sí que podés patentar, creo que es el único país en el mundo que se pueden patentar organismos.

María Bruno: yo creo que si es un organismo que está subrayado como un hibrido, o algo así. Yo creo que si es un hibrido o algo así, eso sí.
María Lelia Pochettino la bacteria si es original y hasta ahí, hasta donde yo tengo entendido, no hay ningún país del mundo, donde vos puedas patentar, el dicho es así: "no puedo patentar el agua, pero si puedo patentar el agua tibia"

Alejandra Korstanje: lo otro con el tema de las firmas... En realidad, son todas nuestras propias trampas, por eso las planteo juntas. Esto de patentar, alguien puede decir: "¡ah que buena idea!", pero también es una trampa. Porque además sale caro patentar, porque no se puede patentar así nomás, porque entramos a unas leyes, a unas regulaciones, que por ahí no tienen nada que ver con los pueblos originarios, ni con nuestras prácticas académicas, siquiera.

El tema de las firmas, surgió en realidad como un bien hacia las comunidades ¿no? O sea, fue pensado para asegurarles que nadie pudiera tomarle su información. Pero además, en la lógica de ellos, no solo está este dicho de Jack, que es exacto para toda América, sino que ahora no es individual tampoco el consentimiento. Es en comunidad y el líder arma y desarma, igual que cualquier líder indígena de cualquier época. Entonces, para mí, el camino hacia el que va es el que dije hace un rato: es que ellos tienen que ser actores en el mismo nivel que nosotros y defenderse en el mismo nivel académico. Poder presentar proyectos ellos, o sea, sin tener que ser etnobotánicos, ni arqueólogo, ni ningún título universitario, para poder acceder a que todo este sistema los ampare.
Verónica Lema: este tema tiene que ver con lo que decía María Eugenia, nosotros y la etnobotánica, también ha tenido un pasado colonialista del saber, en ese sentido y nuestras publicaciones abren el juego para que otros patenten. Por otro lado, en Perú por ejemplo pasa que vos podés usar tu escrito, no para que la comunidad lo patente, porque muchos de esos saberes son compartidos entre muchas comunidades, sino para que nadie por fuera de esa comunidad lo pueda patentar, esa es la idea. No lo patenta nadie, ni la comunidad, pero tampoco puede patentarlo otro. No porque la comunidad no tenga derechos, sino porque es muy complejo, porque son saberes comunitarios, compartidos entre comunidades en áreas geográficamente muy distintas, que atraviesan distintos países.

María Lelia Pochettino: pero además porque es una lógica contradictoria

Alejandra Korstanje: ¿y funciona así?

Gabriela Bertone: justamente quería contar un poco, como trabajo en el departamento de etnobotánica y arqueobotánica. Justamente se está tratando este tema exacto de discusión, porque hay un vacío legal muy grande en Perú. Justamente con el TLC (Tratado de Libre Comercio) con Estados Unidos, desde Estados Unidos, en la firma del TLC se exigió la firma de este patentamiento. En donde Estados Unidos, está exigiendo que lo productos que se pueden investigar, los puedan patentar allá. Ahora, con respecto al tema de quien es el dueño de la información. Sabemos que INDECOPI, que es el instituto donde se patentan las cosas de defensa del consumidor y patentamiento; encargó trabajo a etnobotánicos, para saber de qué comunidad sale tal conocimiento. Es muy difícil, y metodológicamente yo vi el trabajo y dije "mmh.. pero cómo podes acotar", eso es muy difícil, tampoco está reglamentado, no está normativizado.

La otra discusión que se dio en el museo mismo, fue que trajeron a un brasilero que contaba de una empresa brasilera, que trabaja con el estado de Brasil y mi pregunta fue: "bueno, una vez que esto se reglamente, ¿cuánto es lo que le va a la comunidad?" porque bueno, también hay peleas entre comunidades, por eso hay que saber discernir, que parece imposible ¿no es cierto?. Entonces, él nos dijo: "el dos por ciento de las regalías" ¿y eso cómo lo medís?. En Perú lo que se está sosteniendo y me parece gravísimo, sobretodo hay una universidad privada, es que ellos me dicen solamente qué plantita es, yo les saco los principios activos, yo lo experimento en tal, cual cosa y eso es el 98% de mi ganancia contra el 2%. ¿y si yo te suelto en la Amazonía? a ver, buscá la plantita…

María Lelia Pochettino: la eficiencia, aumenta cuatro veces, cuando se hace etno-bioprospección que cuando hay una prospección aleatoria. Pero de todos modos hay un caso más viejo de Perú, que fue con el tema de la "maca", la maca habitualmente, lo que se consumía, eran las llamadas "nueces de maca", tiradas en chicha, en grapa o en algo y eso se tomaba. En Estados Unidos, a fines de los 90', cuando empieza el boom de la maca, que Fujimori logra una súper producción, que después no sabía dónde meterse la súper producción de maca…se patenta el extractivo alcohólico, con no sé qué otra cosa, porque era un desarrollo lo que se patentaba. Y Perú, a través del INDECOPI, protesta, ya no para una comunidad, ahora como un país, protesta la patente y logra que se baje esa patente. Nada es gratuito, lo interesante, fue que en ese momento, esta empresa, deja de comprar la maca peruana y empieza a comprarla en Bolivia y en Ecuador, donde había entrado de contrabando. Entonces Perú, logra que se baje la patente, pero pierde las ventas sobre la maca. Lo que vos decís, es capitalismo.

María Bruno: Creo que mis comentarios han ido cambiando a través de haber ido escuchado todo esto. Bueno, yo creo que con toda esta discusión es poder ver que nunca vamos a saber lo que pasará en veinte años. Entonces, yo creo que en la cuestión de ética y cómo nosotros procedemos con las entrevistas y todo. Bueno, una cosa que quería decir, acerca de lo de María Eugenia, es que ahora en Estados Unidos, tenemos reglas como muy estrictas sobre cómo conseguimos la contestación previa y todo. Una cosa que creo que es muy importante es que cuando vas y explicas tu proyecto, tienes que decirles que si pregunto algo que no quieren contestar, no tienen que contestarlo. Pero es difícil, porque después tal vez piensan y, tal vez, cambian de parecer, es muy difícil revisar las entrevistas con ellos. Entonces, es difícil estas cuestiones éticas, porque yo creo que ponemos nuestro mejor esfuerzo de no cometer errores y abusar del privilegio de poder entrevistar a estas personas, que lo incluimos en formar las preguntas y todo eso. Pero va a ser imposible saber qué va a pasar adelante y hay que proceder con cuidado y eso. Yo creo que eso es importante también, respetar que si no quieren hablar de algo, no tienen que hacerlo. Pero a veces, las diferencias de poder y como somos extranjeros, es difícil. Eso hay que hacerlo con mucho cuidado.

María Eugenia Solari: la verdad, es que el trabajo de campo más que preguntas y res-

puestas, en un momento dado las personas hablan y aparecen temas que no necesariamente quieren tratar y uno no les corta la conversación. Esos son los temas que después ellos tienen miedo y rayan su entrevista y dicen “esta parte, no quiero que salga”.

Gabriela Bertone: quiero decir algo, que quería plantear en el plenario y ahora yo que estoy metida en la parte museológica o museográfica, el tema de la difusión de los que hacemos. A algunos les he entregado por ejemplo las estampillas, estas que hicimos que, bueno, es la primera vez que la gente pensó “¡uy, con arqueobotánica!” porque se está pensando mucho en Perú el tema de intentar construir una nación o un movimiento nacional, respecto al “tenemos”.

Es que no hay un sentido de nación, y se intenta desde el sitio de origen de la civilización que era más antigua; como el Señor de Sipán. Más allá de eso, poder ver las riqueza y nosotros hicimos una muestra que se llama “el Perú y sus plantas, patrimonio milenario” hicimos otra muestra que se llamaba “De la tierra y el mar, lo que los Andes centrales…”. Hablamos de Perú y la gente me pregunta “¿y la papa es peruana?”. No, bueno, las plantas y la gente no conocen estos límites. Vamos a hablar de los Andes Centrales ¿no es cierto?, esa es la idea. El tema es que nosotros siempre, digamos, el para qué hacemos esto, es el tema de hablar del patrimonio natural y cultural. Hemos cambiado por ejemplo, la misión del Museo de Historia Natural para poder ser… este… el Perú ahora se vende además de como país arqueológico, como país mega diverso.

Bueno, somos la institución científica, que le estamos dando el sustento a eso y a su vez para poder conocer el patrimonio cultural y natural del país. Entonces, hablamos del patrimonio de las plantas, porque sabemos que el proceso de domesticación y los procesos múltiples que hubo, fueron tan largos a lo largo del tiempo y eso es un patrimonio tan rico, esto de decir, “¿ese 2%, cómo lo sacaste?” ¿No es cierto?, entonces, vamos a valorizar eso, desde otra manera, no solamente el “huaco” el “manto paracas”, sino esta planta, que tuvo tanto ensayo de error en tanto tiempo. Creo que esa es responsabilidad nuestra también, de poder difundir los que hacemos, más allá de estos talleres.

Verónica Lema: los usos políticos de la información, porque uno que trabaja en domesticación por ejemplo, esto que uno no puede decir un país ¿no?, puedes decir un área, las antigüedades. Pero qué pasa con el tema de la introducción de transgénicos, el tema de países como México, Perú ahora, el tema de países que son centros de origen de plantas domesticadas tienen un aspecto de restricciones, pero, bueno, de pronto Argentina no es Buenos Aires; también tenemos centros de domesticación en el Noroeste. Entonces ¿Quién nos puede decir si esto es un centro de origen o no de plantas domesticadas? Ahí vos te das cuenta. Uno empieza a explicarle que no, que las fronteras…

Y esto también tiene también que ver con otros aspectos que, me parece a mí, que se viene hablando, que es la división entre investigación y desarrollo. Mientras estemos los

investigadores por un lado y la gente que hace proyectos de desarrollo, agronómicos, económicos, sociales, de salud, por separado, estas fallas siempre van a existir. Entonces por lo menos, hablando desde Argentina, nosotros tenemos instituciones de investigación e instituciones de aplicación. Queda en nosotros comenzar el dialogo. Sí, porque cuando vas a trabajar a las comunidades, me ha pasado de que nos dicen: "Bueno, pero pónganse de acuerdo, porque vienen ustedes los investigadores y nos dicen una cosa, después vienen los del INTA, en nuestro caso, que es el Instituto de desarrollos agropecuarios y nos dicen otra, ellos nos dicen: introduzcan esta planta y ustedes nos dicen conservan esta otra". Bueno, ¿por qué no dialogamos nosotros como investigadores con la gente que trabaja en desarrollo? Y a parte decir, "¡ah! ¡Trabajamos en la misma área, en la misma comunidad!". Entonces también esto de hacerse cargo de los aspectos políticos del trabajo de uno.

Gabriela Bertone: por ejemplo, la formación que nosotros tenemos como arqueólogos en San Marcos; tenemos una materia de museología y museografía, tenemos gestión de patrimonio. Entonces nosotros estamos involucrados, desde la carrera y desde la formación, desde la investigación hasta la difusión de la investigación y hasta el trabajo de gestión y desarrollo. Que es por ejemplo, algo que queremos introducir con el tema de los biólogos en el museo. Ustedes no se pueden encerrar ahí ¿no es cierto? Tengo la mayoría de los profesores que dicen "cierren el área de exhibición, no queremos saber nada" o sea, ¿para qué ponemos plata en eso?

Bueno, el tema de las bisagra entre el investigador, eso sí, está en la formación arqueológica. El tema de la arqueología, para muchos, estuvo desarrollado por líneas que a veces son no sé si decir muy capitalistas, tienen un uso muy práctico, muy pragmático, de necesidad y que a mí, me parece más bien que la gente piensa quien da más, lo que está muerto o la gente viva ¿no?

Anónimo: quizás, habría que incluir dentro de esta información de difusión, estamos hablando de la interdisciplinariedad. Ese conocimiento que nosotros siempre tenemos la idea de ir a las comunidades y sacarle la información ¿no? Pero la retribución de ahí, es la parte que falta. Si bien Gaby hablaba que en Perú, existe esa idea en los proyectos de desarrollo, etc., pero siempre enfocado a la parte netamente arqueológica. Como enseñarle a la comunidad, sacar provecho económico o gestionar ellos mismos, un museíto de sitio, arreglar un circuito de visitas a su sitio arqueológico, etc. Pero a partir del lado biológico, a partir de las perspectivas arqueobotánicas, todavía no hay nada de eso.

Gabriela Bertone: ahí sí, hay un proyecto pragmático, que es el proyecto especial Caral, que dirige la Doctora Ruth Shady, donde hizo, todo un plan de manejo con toda la gente de alrededor del sitio, único, para el tema del desarrollo de la agricultura tradicional, porque claro, se ha puesto tan en valor esa zona, que pueden venir a comprarte la tierra por muy poco y ponerte un edificio. Bueno, no va a ser un edificio, pero se hizo todo un

plan de manejo de gestión que involucra muchísimas partes de la comunidad y eso me parece un caso para resaltar.

Mabel Ramos: existen ahora varios proyectos del estado, que son planes de manejo que vienen de las comunidades en áreas de amortiguamiento, donde no se puede utilizar territorio para construir hoteles, empresas y cosas así, porque es área de amortiguamiento para el paisaje cultural. Pero también existen. Bueno, desde mi punto de vista, también la comunidad exige mucho al investigador, al arqueólogo ¿no? El caso del doctor Franz Salomon, que para poder tener acceso a mucha de la información, tuvo que volverse comunero. Él compró su terreno y forma parte de todas las actividades de la comunidad. Entonces hay una manera de exigir para poder dar información.

Gabriela Bertone: en el proyecto Caral, me preguntaban si era exitoso. Además ha involucrado a toda la sociedad del pueblito de Caral, a trabajar en el proyecto. Por ejemplo, no hace poco llevé a mis alumnos de conservación y la personas que nos dio la charla, era una señora que hace nueve años que trabaja ahí; nos contaba ella misma que no había terminado la secundaria y que si no fuera por el proyecto, ella estaría cosechando y que ahora ella se había ido a Alemania, se había ido de acá. Ella formaba a arqueólogos, arquitectos y todo, en conservación de lo que es este patrimonio. Y fue a la UNESCO. Eso es fantástico, eso sí hay que resaltarlo. Es el tema de la proyección a la sociedad.

Verónica Lema: está súper interesante la discusión, pero estamos a punto de morir de inanición y está por cerrar el casino, y como estamos todos juntos podemos seguir charlando ahí, así que los invito a que pasemos a comer. Muchas gracias.

(Aplausos)

PLENARIO

Verónica Lema: vamos a comenzar, siguiendo el orden de las mesas

Mesa de Carporrestos

Coordinadores: María Bruno, Aylen Capparelli y María Teresa Planella

María Teresa Planella: a nosotros nos tocó iniciar los estudios que se presentarán en este taller. Queremos dar en primer lugar las gracias a todos los participantes, a las organizadoras especialmente, y a quienes han participado conmigo en la mesa de carporrestos: Aylen Capparelli, María Bruno y además a las personas que presentaron sus trabajos con nosotros: Guillermo, Fernanda Meneses, Aylen, María, Christine Hastorf y María Laura López. Vamos a tratar distintos temas y habrá una discusión después de las presentaciones realizadas. Para comenzar, María Bruno va a mostrar algo que tiene que ver con los temas de técnicas de recuperación y conservación de los restos, las características según los sitios, la identificación y la manera cómo tratar los macrorrestos o carporrestos que se encuentren.

María Bruno: bien, bueno, como hemos marcado en un principio la organización de la mesa era empezar con la recuperación; cómo son las técnicas que usamos y los diferentes problemas que nos encontramos hasta ir pasando a identificación. Temas que hemos sacado juntas: primero las técnicas que estamos usando de recuperación. En algunos casos con tamices, cerniendo y con flotación.

Aylen Capparelli: sí, había quedado claro la necesidad de usar mallas finas. En los casos en los que no se use flotación, por ejemplo con el uso de zaranda en seco o en húmedo, tener siempre la precaución de usar malla fina para los sedimentos arqueobotánicos. Por ejemplo, de cuatrocientos micrones o doscientos micrones para el caso de las semillas de Nicotiana que María Teresa (Planella) quisiera recuperar. Como no sabemos de antemano qué es lo que va a aparecer en nuestros sitios, no nos podemos arriesgar a perder una cantidad de semillas que están por debajo del milímetro y que nos podrían ser útiles. Ya vimos que no podemos decidir usar flotación en todos los sitios porque a veces no hay suficiente agua, o porque los restos que se esperan encontrar son secos y entonces no conviene mojarlos, o porque los sedimentos con el agua -como nos contaban algunos compañeros de Ecuador o de Perú- si son salinos se empastaban mucho, entonces nos conviene usar tamices en seco, pero bueno, que esos tamices sean finos. Dado que las columnas de tamices resultan a veces insuficientes para grandes volúmenes de sedimento, así como los arqueólogos se hacen zarandas de mallas gruesas para recuperar cerámicas, también podemos nosotros hacer zarandas a medida con mallas

finas para acelerar el tiempo de cernido y poder procesar más volumen de sedimento en el sitio y no estar acarreando las bolsas al laboratorio. Por ejemplo, nos podemos hacer mallas de cuarenta por cuarenta, o de cincuenta por cincuenta, de cuatrocientos o de doscientos micrones.

María Teresa Planella: sí, en el fondo hay que tener muy presente que cada sitio es una entidad particular. O sea, ningún sitio es igual al otro y también los objetivos de investigación siempre son distintos. Entonces hay que adecuar las técnicas lo más posible, afinarlas, de manera que lo que nosotros podamos recuperar sea lo óptimo, tanto en cantidad como en calidad.

Aylen Capparelli: y que sea comparable con otros sitios.

María Teresa Planella: exactamente.

Aylen Capparelli: si bien cada sitio tiene su particularidad, saber que estamos recuperando todo lo que está por encima de determinado tamaño hace más comparables los resultados.

María Bruno: y bueno, entrando en ese tema, está una pregunta que muchos de ustedes están trabajando, que es la conservación de los restos. En ciertas partes, de Argentina especialmente, hemos escuchado varios ejemplos, parece que hay problemas de ausencia de macrorrestos o de carporrestos y Jack Rossen creo que sugirió algo muy importante: puede ser que tenemos que tomar muestras más grandes realmente tal vez con cinco litros no estamos alcanzando, porque no es suficientemente grande para...

María Teresa Planella: claro, o sea, estás hablando de ausencia aparente.

María Bruno: sí, ausencia aparente, y que realmente como cada sitio es diferente no hay que entrar con una idea de bueno, siempre tomamos diez litros o cinco litros.

Aylen Capparelli: si no están apareciendo restos, seguir aumentando la muestra a ver qué pasa.

Jack Rossen: y por lo menos sacando más muestras en el campo deja más opciones para más tarde, no tienes que flotar todas las muestras que se saquen en el campo.

María Bruno: claro, es cierto.

Jack Rossen: pero siempre se deben mantener las opciones, depende de qué otras cosas se encuentran en el sitio y en el laboratorio, se puede volver a flotar más.

María Bruno: y hay que tomar muestras de cada tipo de contextos, bueno muchos sabemos eso, pero no sólo de donde se ven carbones o algo así, eso mejora las comparaciones y toda la información que se puede sacar de un análisis. Llegando a eso, los trabajos de Fernanda y también Guillermo creo que nos…bueno, lo de Fernanda especialmente, como los análisis de suelos que ella estaba haciendo, de los diferentes contextos nos pueden ayudar a entender cómo son los procesos tafonómicos de cada sitio y, en casos como el de Guillermo, donde hay sitios que tal vez tienen mucho material hay que tal vez innovar un poco y usar varios tipos de tamices, tal vez haciendo flotación y zarandas, pero siempre con la idea que no sabemos qué es lo que está ahí y no podemos asumir que vamos a poder ver todo, no vamos a poder ver todo en el campo mismo y hay que siempre tomar varias muestras.

María Teresa Planella: en el caso del trabajo de Fernanda Meneses yo encuentro por lo menos que tiene una virtud muy especial, porque ella nos está llamando la atención sobre poner nuestra orientación del estudio en ciertas problemáticas que a veces no están consideradas y nos parece, creo que estamos de acuerdo, que ella da una explicación muy clara de todos estos indicadores que sería bueno considerar cuando uno hace una excavación en un sitio, o un estudio arqueobotánico en un sitio que tiene un declive importante, que esté expuesto a la inclemencia del tiempo, etc. Yo lo encontré muy, muy iluminador en ese sentido.

Aylen Capparelli: lo que decíamos al respecto, bueno, viene toda esta problemática de cuándo considerar los restos secos y cuándo no, en qué ambientes. Es difícil establecer específicamente hasta qué nivel de precipitaciones se van a conservar los restos seco y cuándo no. María nos decía que en su caso, y es lo que yo siempre pensé desde un principio, salvo que sea un ambiente puneño donde la sequedad es extrema, los restos secos se desechan y nos quedamos sólo con los carbonizados para estar seguros de que son los arqueológicos. En el caso de los sitios como el de Fernanda o de algunos otros sitios nuestros como los de Patagonia o los de Monte, a veces no es tan fácil hacer esa especificación. Por ejemplo, podemos tener niveles de precipitación que no son los puneños (de cero a cincuenta milímetros), pero que no pasan de doscientos o trescientos milímetros anuales y que quizás sí nos puedan dejar algún resto seco. Tenemos aún más problemas cuando esos restos secos provienen de plantas que están creciendo de forma silvestre en el lugar. En esos casos es más difícil discriminar los mismos de los que pueden provenir de la lluvia natural de semillas en el área. Entonces, ¿cómo actuamos en esos casos? María Teresa decía algo que es elemental: siempre tener una colección de referencia de distintas partes de órganos de las plantas que están creciendo en la zona, para poder compararla con lo que aparece en las columnas del sitio. Es importante, además, tomar muestras testigo fuera del sitio arqueológico, lo cual también es un problema porque, como decía María, a veces no tenemos un "afuera" del sitio porque no sabemos dónde termina., Entonces, aunque no tengamos un "afuera", sacar muestras en distintos lugares para ver si nos están apareciendo las mismas especies en las mismas

proporciones en todos lados y poder evaluar si el material es intrusivo o no. Otro problema surge cuando aparecen en los contextos arqueológicos los carbones de las quemas de las prácticas agrícolas actuales, tal como hablábamos con Carola. Eso tampoco es fácil de discriminar. Yo me imaginaba, a partir del trabajo que presentó Quique (Henrik Lindskoug), que quizás hay alguna manera a través de los microcarbones de ver cómo esas quemas modernas están ingresando al sedimento y qué indicadores nos pueden dejar como para identificar lo que realmente es arqueológico. No sé si a alguien más se le ocurre otra manera de resolver la situación.

Sonia Archila: se me ocurre que, a veces, cuando se hacen colecciones de referencia para control de vegetación que crece actualmente en el sitio, con respecto a las maderas, el uso actual de especies introducidas es relativamente común. No sé, si en todos los casos, pero por ejemplo en el caso de eucalipto o pino; es útil separar en las colecciones los especímenes de flora actual…

Aylen Capparelli: sí, obviamente, pero las chicas me decían por ejemplo que hasta se les meten trigos carbonizados y son sitios Incas que pueden tener componentes coloniales. Entonces, ahí está el valor de las dataciones por supuesto; pero a veces su margen de error no es resolutivo, y otras, no tenemos la plata para datar todos los contextos que quisiéramos.

Carolina Belmar: lo que hacemos también es, determinamos el origen, cuando se puede, de las especies que hemos identificado a nivel de especie, no familia ni género; y vemos su procedencia, y vemos si aparecen en estado sólo carbonizado, entonces es arqueológico; pero si nos aparece no carbonizado y carbonizado estamos en problemas.

Aylen Capparelli: claro. Bueno, a ese respecto yo quisiera decir, una cosita más Gabi y te dejo, es que cuando no se está seguro que un resto sea arqueobotánico, no ponerlo como tal, dejar explícito en el trabajo la problemática particular, por qué aparecen esos restos carbonizados, por qué piensan que son modernos, o qué pasa con los restos secos.

Gabriela Bertone: quería decir que también depende del tipo de sitio y la metodología de excavación que se tenga. Nosotros generalmente excavamos por estratos naturales, no artificiales y siempre la capa de superficie es la que menos incide porque…o también siempre lo que hacemos es colección referencial de la flora o preguntamos qué se cultiva cerca, etc. Se analiza esa primera capa superficial, pero ya se tiene la uno a cero, la superficie generalmente…

Aylen Capparelli: si, lo que pasa es que ellos tienen terrenos arados.

Gabriela Bertone: por eso, yo sé. Bueno, también pasa. Entonces, por eso depende del

tipo de sitio que tengas y la metodología que utilices, si es estratos artificiales o naturales. Si se puede discernir, a veces es más fácil que sea por estratos naturales que algo artificial, a eso me refiero, para poder reconstruir luego el contexto.

Fernanda Meneses: también hay una necesidad, por lo menos por experiencia, de mantener un diálogo constante con botánicos. En Chile hay familias que los botánicos por ejemplo, yo tuve la suerte de trabajar en el SAG de Chile durante tres, cuatro meses y ahí por ejemplo, cuando les llegaba una semilla de Brassicaceae lo que hacían era plantarla, esperar a que por favor germinara, y de ahí ver. Pero muchas veces eso no se puede hacer porque hay ciertas familias que es imposible identificar solamente a nivel de semilla. Entonces, es algo que también como arqueólogos, sobretodo trabajando en ciertas zonas, tenemos que estar conscientes. Y eso es parte de un diálogo constante que tenemos que mantener con biólogos y botánicos de la zona en la que estamos trabajando. No podemos dejar en el aire, porque al final también podría repercutir en ciertas interpretaciones que hagamos tanto del origen de la semilla como del sitio.

María Teresa Planella: otra pregunta muy importante que uno se debe hacer es cómo llegaron esos carporrestos al sitio que uno está analizando. Hay distintas vías para que llegue un carporresto a un sitio. Y realmente no todo es cultural, a veces de dungs de un camélido, a veces por pájaros, a veces por el viento. Entonces hay que hacerse una serie de preguntas antes de determinar rígidamente que algo es cultural.

Alejandra Korstanje: cortito, una pregunta, ¿por qué asumir que todo lo carbonizado ya es arqueológico, no?, o sea, existe esa separación clásica que genera problemas de definición.

Aylen Capparelli: sí obviamente. En las maderas es más difícil todavía, porque uno tiene que discriminar incendios naturales de carbonizaciones intencionales. A lo que me refería es que en lugares con niveles de precipitación donde uno sabe que el resto seco no se puede preservar, directamente no lo consideramos y pasa a estudio el material carbonizado. Después habrá que ver si realmente es arqueológico o no, pero el problema en ese caso era más con el resto seco.

María Teresa Planella: sabes Alejandra, que a veces es importante el asunto de ver las asociaciones, o sea, la cosa contextual es primordial.

Alejandra Korstanje: por eso, yo creo que son como problemas de arqueología, de estratificación, y que uno va evaluando en cada caso.

Aylen Capparelli: sí, lo que pasa es que cuando hay uso de especies silvestres es más difícil. Nosotros ahora, por ejemplo, estuvimos mirando antes de venir acá un sitio de La Rioja que tenía restos carbonizados y secos en un mismo contexto, pero los restos secos

eran todos de plantas domesticadas y eran los mismos que los carbonizados, estaba claro que esos secos eran procedentes del contexto arqueológico y que estaban ligados a esos restos carbonizados. Y es la primera vez que yo veo una cantidad tan grande y casi equiparable de restos secos y carbonizados juntos, donde los restos secos la mayoría son domésticos, eran maíces. Entonces, ahí sí, eran contextos muy claros, no así en el caso de los sitios donde te aparecen endocarpos secos de *Prosopis* o *Schinus* o frutitos enteros de *Schinus* en Mendoza o en Patagonia...

Gabriela Bertone: sobre todo cuando es en estratos y no es un contexto como un fogón…

Nurit Oliszewski: hay sitios que son sólo de estratificación.

Aylen Capparelli: entonces ahí debemos tener más cuidado.

Carolina Belmar: pero igual encuentro un beneficio en la presencia de estos restos no carbonizados, porque en el fondo es un buen indicador que uno se dé cuenta que tu contexto no es intacto. Entonces, si tú estás encontrando en un nivel diez, material no carbonizado, entonces dices: "¿Qué está pasando?" Y no solamente para el material arqueobotánico, sino que para el material arqueológico.

Aylen Capparelli: sí, claro.

Carolina Belmar: a nosotros nos sirve como buen indicador para zonas agrícolas, dónde el arado entra cuarenta centímetros, la subsoladora entra ochenta centímetros. Y te revuelve todo. Tiene su beneficio.

Aylen Capparelli: si, seguro.

María Bruno: ¿Cualquier otro comentario de recuperación antes de pasar a identificación?

Bernarda Marconetto: si, sobre recuperación, me cuesta también imaginar cómo es la excavación de un lugar en el que no podés asociarlo a nada. Porque… ¿cómo es? ¿un pozo de sondeo?

Anónimo: sí.

Bernarda Marconetto: porque uno siempre hace una excavación asociada a contextos arqueológicos.

Fernanda Meneses: lo que pasa mucho en el Aconcagua es que después de cincuenta años de agricultura en la zona y de constante arado, tu sitio puede, quizás hace doscien-

tos años era así, pero con todo el arado el sitio se revolvió, y el sitio arqueológico en términos de material arqueológico se esparció. Y es muy difícil asociar las semillas que estás sacando…

Anónimo: ¿Pero todo el contexto? ¿no sólo la semilla?

Anónimo: son sitios particulares que están alterados.

Bernarda Marconetto: me da la impresión como que todo el mundo trabaja en sitios alterados, o tengo mucha suerte…

Aylen Capparelli: convengamos que Bernarda tiene suerte.
(Risas)

Bernarda Marconetto: por ahí no sé si son contextos cazadores recolectores, que es muy efímero.

Nurit Oliszewski: no, no son cazadores, no hace falta que sean cazadores. No hay estructuras, no hay nada. Yo he trabajado para Mendoza, el norte de Mendoza, en una finca con cuarenta centímetros de arado y después viene el contexto, o sea niveles artificiales y hay un montón de granos de maíz, de semillas de poroto, mezclados con huesos, pero es un contexto… no es alterado, se determina que es multicomponente y podés llegar a determinar si es un depósito primario o secundario a lo sumo

María Laura López: lo que pasa es que el material arqueobotánico se asocia con la cerámica, con el lítico, para determinar que todo corresponde a lo mismo. En Córdoba no tenemos estructuras de piedra, entonces, hasta llegar a encontrar en un valle una casa pozo es puramente suerte.

Bernarda Marconetto: bueno, por ahí no estaba en nuestra mesa también, pero ya que estamos… la idea de etnografía, me gusta la arqueografía, esto de que haces una etnografía y te va llevar… a arqueografía también, si vos abrís mucho, mucho, mucho, en un punto, con algo vas a dar, pero me parece que en arqueología muchas veces se trabaja con sondeos pequeños o con espacios pequeños en lugares que sabés que va a ser grande o amplio el espacio ocupado. Está bien, hay problemas de recursos, pero hay que solucionarlo, porque nos estamos mintiendo a nosotros tratando de ver una vida en un agujerito. Cuando en realidad… entonces esto de arqueografía de excavar cada vez más, más, más, a algún lado te va a llevar, a alguna pared. Si excavas por contexto, llegas.

María Laura López: lo que pasa es que a veces en un sitio a cielo abierto, en un valle vos podes…en Córdoba al menos, aplicamos la metodología que excavamos donde vemos en superficie la mayor cantidad de cerámica, es nuestro indicador. Pero, no quiere decir

que ahí sea una casa, entonces empezás a ampliar, hacés cuadrículas y cuadrículas y capaz que nunca llegás a encontrar el poste o el negativo del poste, ninguna pared…
Bernarda Marconetto: pero ahora…la gente no vivía en la nada…

María Laura López: no, por supuesto que no, pero me refiero que uno al material arqueobotánico que va a encontrar, no hace falta asociarlo con alguna estructura, lo asocias con el resto del material arqueológico.

Nurit Oliszewski: con otros materiales.

Bernarda Marconetto: si, lo vas a tener que asociar con algo, pero ese algo está en una matriz. Digamos, y juega todo, juega la matriz, juega el material, lo botánico, la cerámica y el hueso. ¿Qué tamaño estamos hablando de las excavaciones?

María Bruno: bueno, yo creo que también estamos hablando… bueno, es una discusión importante, pero también tiene que ver con que no estamos hablando de un pedazo de cerámica, son semillas que a veces que se pueden mover a través del sitio, a través de otros procesos, hay algunos casos donde uno tiene un montón de semillas carbonizadas y no carbonizadas. Pero también estamos hablando de semillas muy pequeñas que son silvestres. Entonces puede ser uno por uno, o puede ser mucho más grande, pero como estamos trabajando con cosas tan pequeñas hay que tomar en cuenta que de vez en cuando esas no carbonizadas van a entrar y tenemos que… yo creo que no tiene que ver mucho con cuán grande es la excavación, sino los procesos tafonómicos también.

Bernarda Marconetto: sí, porque estás estudiando gente. El proceso tafonómico te va a acompañar, por supuesto, pero necesitas tener el contexto arqueológico. Es como ir a hacer una etnografía de una sola cosa, ¡no! porque te va a llevar a otro. En arqueología me parece que es lo mismo y me parece absolutamente fundamental el cómo haces la excavación. El pozo de sondeo me parece, te va a llevar a más dudas.

Fernanda Meneses: pero es que también tienes que pensar que hay zonas en las que cómo le dices a una persona que tiene que plantar de aquí a un mes que vas a hacerle un hoyo gigantesco

Bernarda Marconetto: bueno, no te preguntes cosas que no vas poder responder.

Fernanda Meneses: no, no es eso, sino que muchas veces tú sabes donde hay un sitio, pero tiene que trabajar también moldeándote a las condiciones que tienes.
Bernarda Marconetto: bueno, entonces no te preguntes cosas que sabés que no te vas a poder responder.

Fernanda Meneses: pero por eso, muchas veces tienes que trabajar de acuerdo a las

mismas posibilidades.

Bernarda Marconetto: si, seguro

Fernanda Meneses: te encuentro completamente la razón, y habría que cambiar la pregunta, pero hay que ir adecuándose.

Verónica Lema: bueno, no tenemos mucho tiempo, así que vamos a seguir

María Bruno: es importante, igual con la interpretación, no vas a poder decir mucho con un sondeo, eso es cierto. Creo que aplica a todo lo que estamos haciendo, pero es otra discusión dentro de arqueología. Pero es bueno pensar igual como cada sitio es importante y los métodos que están utilizando, eso hay que tomarlo en cuenta, es cierto.

Bueno, con la identificación y creo que en ese tema, también hemos avanzado bastante. Logramos poder identificar cosas bastante específicas en los casos que tuvimos en la mesa, que eran de quínoa, de los *Capsicum* y también con maíz y creo que nos sentimos seguras a través de varios estudios de diferentes personas, en el laboratorio de Christine, que podemos identificar *Chenopodium* quinoa como la domesticada y como melanospermum, la quínoa negra y que Christine ha podido distinguir a través de un conjunto de atributos diferentes especies de *Capsicum.* Y bueno, tenemos esos problemas con Poaceas o lo que sea, pero hay algunas especies que sí podemos llegar a una identificación bastante específica. Para mí una de las cosas más importantes del nivel de identificación es que no lo puedes hacer con un solo atributo, no puede ser solamente el beak, tiene que ser un conjunto de atributos que te lleva a la identificación específica, entonces diámetro, grosor de testa, textura, la forma misma de la semilla. Creo que cada estudio ha demostrado que es un conjunto de atributos que lleva a la identificación y no solamente un atributo.

María Teresa Planella: yo creo que en este trabajo que hicimos hay algo bien importante, que somos de distintas áreas las tres, totalmente distintas dentro del área andina: Chile, Argentina y Bolivia, y en realidad nos hemos dado cuenta que tenemos problemas comunes en la identificación, son comunes, pero se pueden resolver siempre que nosotros hagamos un protocolo de mediciones, de cómo medimos, de cómo ponemos la regla, con las mediciones que todas sean iguales, de manera de poder contrastar nuestras observaciones. Pero lo importante es eso, que tenemos problemáticas comunes, no hay nada muy diferentes entre unas y otras.

Aylen Capparelli: si, por ahí lo que se me ocurre que ustedes podrían elaborar, al menos para el caso de quínoa, es un protocolo de los caracteres y atributos a tener en cuenta, para después pasarlo al resto del taller. ¿Qué fue lo que tienen más charlado? ¿en qué se pusieron de acuerdo entre ustedes? Para otra gente que también quiera identificar

quínoa.

Verónica Lema: la idea final es que esas propuestas, como ustedes se van, que ya quede la propuesta de si armamos una página y de si ustedes están también dispuestas a trabajar por vía virtual. Que como ustedes están trabajando en el tema, que todos los que estén interesados sepan que se puede recurrir a ello, compartir esos protocolos para tener un programa en común.

María Bruno: y yo creo que también como un paso más, como ha sugerido Christine, y con Laura, empezamos a armar también una base de datos de semillas modernas y arqueológicas, para ir comparando diferentes áreas. Yo creo que de esa manera especialmente para mí, la pregunta de la domesticación… tenemos que trabajar juntas, como Perú y Bolivia ¿no?, porque esos procesos pasaron en varios lugares y si podemos juntar los datos realmente vamos a poder empezar a llenar esas preguntas que tenemos. Entonces, sí creo que podemos elaborar más específicamente los métodos para identificar, pero también sí podemos ir trabajando para juntar los datos mismos para…

María Laura López: a mí lo que me parece también importante es el hecho de manejar el mismo lenguaje. Por ejemplo, cuando yo comencé con quínoa, los primeros trabajos de Bruce Smith trataban mucho sobre testa, por ejemplo, que nosotros lo empezamos a denominar episperma porque nuestros libros de morfología vegetal nos decían episperma, entonces aunar, decir bueno ahora estamos hablando de testa o episperma, entonces para quien lea los trabajos de Bruce Smith sepa de lo que uno está hablando también. Eso me parece importante.

María Bruno: y las magnificaciones, como yo también empecé con Bruce Smith y Gayle Fritz y ellos llamaron esto como suave y como yo hablé directamente con ellos yo sabía qué era suave, pero…

María Laura López: llegamos a un acuerdo de que es importante tener en cuenta mucho el aumento con el que uno va a ver sus muestras. Porque así como mostramos que a menores aumentos la testa se ve suave, pero si uno se acerca más, en realidad empieza a ver todas irregularidades que ya deja de ser, de tener sentido esa primera clasificación hecha por Smith. Entonces por ahí para comparar entre distintas semillas de distintos sitios…

Aylen Capparelli: yo creo que para eso, pensando en el tema de las escalas que hablábamos ayer, está el tema de trabajar con aumentos similares para ver el mismo carácter o el carácter que alguien describió. Entonces nosotros siempre tuvimos la idea de que cuando uno hace una publicación, lo que conviene es poner la escala gráfica, porque si nosotros le ponemos 40x, 100x, 200x después no sabemos si en la revista aumentan o disminuyen el tamaño de nuestra imagen cuando va a publicación la figura. Entonces

yo le decía a Laurita (Laura López) que tenemos que seguir con la escala gráfica, pero lo que se podría hacer es poner las dos cosas, entonces poner la escala gráfica y poner a cuantos "x" se estuvo viendo. Entonces si ponemos las dos cosas no tenemos que hacer el trabajo mental de calcular a partir de la escala gráfica, a cuánto aumento trabajó la otra persona. Entonces, en el caso de la quínoa y los epispermas de quínoa y todo, se podría poner tanto los "x" como la escala gráfica. Pero nosotros ponemos siempre la escala gráfica, sólo la escala gráfica.

María Bruno: bueno, entonces esos son como los logros que tenemos por especie, como silvestre o domesticado, pero de ahí entramos… ¿tienes una pregunta?

Nurit Oliszewski: sí, pero no sé si se puede…

Verónica Lema: sí, pero muy cortito, porque o sino…

Nurit Oliszewski: para mí... lo que a mí me quedó mucho de tu parte de identificación es, como ustedes estuvieron diciendo, el identificar para qué, no perder de vista nunca la problemática arqueológica…

María Bruno: bueno, estamos yendo justo a eso. Entonces, identificando quínoa, no como quínoa negra o quínoa silvestre, sino entrando en más detalle, cómo identificar variedades dentro de *Chenopodium quinoa* o quínoa domesticada. Lo que ha trabajado Laura bastante, porque ella con sus muestras secas, bonitas, se puede ver realmente variedades. Entonces ella hizo un trabajo bien detallado no solamente de poder identificar esas diferentes variedades, pero cómo se usan también. Ella hizo un trabajo muy bonito etnográfico.

María Laura López: volvemos a esto de para qué. Y no sé, llegamos al acuerdo de seguir con la idea de… según la pregunta que uno se hace. No sé, mis quínoas vienen de un contexto de almacenamiento y el poder ver la variedad de colores y sabes de que unas se utilizaban para una cosa y otra para otra a mí me sirvió, no medí, por ejemplo, testa porque no me hacía falta hacerlo, pero creo que si uno puede llegar a ver, a decir, bueno, hago el esfuerzo para ver si por medio de testa puedo separar variedades de las carbonizadas, como hubo un ejemplo con la quínoa domesticada negra y la quínoa domesticada blanca, que tienen diferencias, entonces tratar de ver si vale la pena el esfuerzo por supuesto, para las preguntas que yo me estoy haciendo. Si veo que en realidad no hay diferencias, dejaría el trabajo a la mitad porque no vale la pena seguir si no hay diferencias que me puedan ayudar a mí a resolver mi pregunta.

Anónimo: sólo una cosita, cuando tú expusiste yo quedé con algo en el tintero. Y es el hecho de que a veces nosotros clasificamos de negro, rojo, blanco y que pasa si esas mismas quínoas tú se las presentas a las comunidades. Eso se me quedó en la cabeza.

María Laura López: bueno, por ejemplo, de las quínoas que yo recuperé… primero, de las quínoas comparativas los que les pusieron nombre es la propia gente. Por eso hay algunas que son blancas, hay algunas que son blancas y con dos nombres más porque ellos me los nombraban así. Entonces, respeté el nombre dado por ellos.: No son nombres puestos por mí, son nombres puestos por ellos.

Aylen Capparelli: esos son los problemas que a veces se presentan con las colecciones de referencia de los agrónomos también, que a veces no tienen los nombres que le da la gente, tienen números, que es lo que hablábamos recién con Alejandra (Korstanje), y nos cuesta mucho equiparar las colecciones de referencia que hacen mención a etnovariedades, mencionadas por la gente, con las colecciones que están almacenadas en los INTAS. Bueno, ¿seguimos?

María Teresa Planella: sigamos

María Bruno: entonces sí, yo creo que depende de… bueno, llegando un poco a la charla que Christine presentó ayer o antes de ayer, que las preguntas son importantes. Otra parte del trabajo de Laura era que diferentes variedades estaban destinadas a diferentes tipos de comida. Los grupos con los que estaba trabajando usaban diferentes variedades para diferentes tipos de cocina. Entonces, si tu pregunta es sobre la comida, vale la pena poder identificar esos diferentes atributos. Para mí el trabajo que ella está haciendo es muy bonito, quiero que también mida la testa, porque como mis semillas que son todas carbonizadas yo necesito ese atributo para llegar a ese tipo de análisis. No sé si Christine quiere comentar algo sobre eso, pero yo creo que, y lo que hemos visto a través de todo el taller, que depende de las cuestiones que tienes, las preguntas. Yo creo que sí en muchos casos vale la pena ser tan detallado.

Y bueno, último tema, no sé si quieres hacerlo más tú… pero sobre las estimaciones de cantidades o densidades comparando esos tipos de valores o…

Aylen Capparelli: eran no más un par de cosas que no habían quedado claras, que para estimar cantidad y densidad relativa, porcentajes, de distintos taxa se deben comparar contextos recuperados con las mismas técnicas de recuperación y después también algo que mencionaba Alex (Alexandre Chevalier), que es cierto, que cuando se hacen cálculos de número mínimo de individuos, que teníamos ganas de hacer con el maíz, siempre presentar las tablas en bruto de la cantidad de fragmentos y los tamaños y las partes del cariopse que se recuperaron, junto con datos del NMI, para que cualquier otro investigador pueda leer esos datos y reinterpretarlos de otra manera si cree que es conveniente. Nos quedó, por supuesto, como siempre el caso del maíz, que fue poco, en realidad yo creo que nos resultó poco porque seguimos en la misma instancia, en que nos faltan analizar a fondo las muestras actuales, modernas, tradicionales, más modernas, menos modernas y las arqueológicas. Y podríamos ponernos de acuerdo para hacer algo similar

a la quínoa, establecer ciertos caracteres y atributos de esos caracteres, para medir todos de la misma manera y poder comparar.

Anónimo: depende si tenés marlos con granos, marlos sin granos…

Aylen Capparelli: si… podemos ponernos de acuerdo de todas maneras, porque si tenemos caracteres de marlos, medimos las cúpulas de determinada manera, con qué caracteres, si tenemos los granos, si tenemos los granos dentro de las cúpulas, como ha medido Christine también los ángulos. Bueno, eso podría ser un trabajito a futuro que podríamos seguirlo por mail. Ponernos de acuerdo con una serie de caracteres y ver si podemos, a partir de eso, avanzar en medir lo arqueológico que tenemos y seguir estudiando las colecciones actuales.

María Teresa Planella: pero tenemos que tomarlo en cuenta, porque yo creo que otro problema que tenemos en común es la escasez que hay de macrorrestos que tienen que ver con el maíz, las excavaciones acá por lo menos dan ese registro.

Aylen Capparelli: por lo menos en Chile y en Argentina.

María Teresa Planella: y la verdad es que son tan pocos, que hacer este estudio de mediciones, yo creo que por ahora habría que tener más, muchos más datos. Conseguir más ejemplares, todo eso.

Aylen Capparelli: por lo menos que valga la pena en las colecciones modernas, más allá de lo que este hecho por Cámara Hernández, pero bueno… creo que es para un simposio aparte.

María Teresa Planella: de todas maneras…

Nurit Oliszewski: yo he tenido acceso a la colección Doncellas que eran cincuenta marlos aproximadamente y a mí lo que me sirvió más que identificar catorce razas fue tratar de determinar si eran maíces más duros, más harinosos, más dulces (es decir tratar de llegar por la maduración), porque la variabilidad que puede haberse perdido en el camino es mucha.

María Bruno: si, yo creo que lo presentó Christine, de los estudios que hemos hecho de Tiwanaku y Moquegua, sí hay mucha variación, se podría ver que había diferencias entre las regiones, pero ¿qué significaban esas diferencias? Para mí todavía siguen siendo como nubes de puntos digamos, es interesante, pero yo creo que también sería bonito hablar más un poco de si son duros o características más…

Nurit Oliszewski: prácticas.

María Bruno: si, sí.

Aylen Capparelli: bueno, yo creo que eso era todo ¿no?

María Bruno: Jack y ya cerramos…

Jack Rossen: rápido. Cuando leo informes de arqueobotánica en Estados Unidos siempre me sorprendo de las cosas que no se incluye en el informe como número de litros y las dos, frecuencias y peso. Los arqueobotánicos sólo dan frecuencias o el peso y después no podemos comparar o hacer una estadística de densidad por litro.

Aylen Capparelli: si, eso es importante, que en las tablas figuren los litros de sedimento procesados por estrato.

María Bruno: a veces no te dan espacio para hacer esto, no sé tal vez dentro del taller podemos pensar en lugares donde podemos poner esos datos entre nosotros y compartirlo, porque muchas veces las revistas no te dan el espacio para poner toda esa información. Entonces, tal vez, a través del taller podemos…

María Teresa Planella: yo quería hacer una acotación en cuanto a la cuantificación de semillas. Siempre me ha parecido que no es tan importante contar cada semilla, contar la cantidad, sino conocer cuántas semillas tiene cada planta. Porque muchas veces como nos pasó por ejemplo con Jack en el cerro de La Compañía, nos salía cantidad de semillas de cactáceas, y sin embargo, cuando nos pusimos a contar cuantas tiene cada una…entonces yo creo que eso hay que tenerlo presente también, porque a veces uno se alucina cuando encuentra setenta semillas de algo, y a lo mejor es una pequeña porción…

María Bruno: quínoa es un ejemplo perfecto.

Aylen Capparelli: por eso a mí me interesaba comparar el tema de las semillas de algarrobo, de tantas semillas por vaina, con respecto a los contextos de los frutos de chañar que tenía Bernarda. El chañar es uno, la producción es más o menos limitada, no es una panoja que tiene cientos de frutos, entonces, sí, por supuesto todas esas cosas entran en juego, y es muy difícil encontrar sistemas de homologación de esos datos.

¿Qué ibas a decir?

Gabriela Bertone: comparar cantidades brutas de semillas es por especie ¿no?, sabes que hay especies como las cactáceas o como en Perú está la guayaba, que son miles de semillitas en donde podemos saber que con esas miles semillas hay un solo fruto y comparar con una lúcuma que tiene una sola. Entonces hacer comparaciones absolutas, sin tener en cuenta la especie… eso si es…

Alexandre Chevalier: la cuestión de publicar los datos enteros normalmente, al menos en Perú, uno tiene que devolver o dar un reporte científico, donde tenga que aparecer toda la lista de plantas y sus respectivos números y esta lista se entrega a una institución pública, por lo tanto es pública.

María Bruno: puedes ir al laboratorio de Christine, donde están todos sus reportes, pero no tienes que entregar ese reporte.

Alexandre Chevalier: ¿En Bolivia no se exige?

Anónimo: María, ahora ya se exige que se entregue la lista con número y varias otras cosas, pero de todos modos no tenemos acceso.

María Bruno: claro, entregamos, pero después no… Bueno, muchísimas gracias a todos y…
(Aplausos)

Verónica Lema: ¿Pasamos a microrrestos? Las intervenciones, perdonen, es horrible esto, pero que sean puntuales, breves, porque estamos con el tiempo medio justo por los micros para volvernos después.

Mesa de Microrrestos vegetales

Coordinadores: Alexandre Chevalier, María del Pilar Babot y Laura del Puerto

María del Pilar Babot: continuamos para ser breves, así hay espacio para todos. Bueno, nosotros habíamos pensado… agradecemos a aquellos que han presentado sus ponencias en la mesa de microrrestos y vimos que los microrrestos aparecieron también en las otras mesas. Así que a propósito de las categorías, de qué está haciendo uno, en qué mesa prefiere presentar su trabajo y todo esto, es muy diverso. La conclusión es que es un campo muy diverso, con muchas maneras de mirar. Y dentro de todos los trabajos que habíamos recibido pensamos en cuatro ejes que nos parece que salían de los trabajos y que era interesante discutir. Uno de los ejes era el uso de los códigos internacionales.

Alexandre Chevalier: ¿Me toca? Ya ok. En realidad resultó ser un problema bastante interno a los que manejan los fitolitos o los granos de almidón. Y por tanto, aparte de la comunicación de Zucol *et al.* sobre los ortotaxones, parataxones, caímos en la cuenta que definitivamente tenemos que reducirlo, lo tenemos que sistematizar, complementar, sobretodo porque faltan descriptores, falta nomenclatura. Discutiendo con Pilar y con otra gente, no estamos seguros que la propuesta de Alejandro Zucol pueda ser realmente generalizada a las demás partes del mundo, pues ya hemos visto los problemas de redundancia que tienen tanto los fitolitos como los granos de almidón. Por lo tanto, todos los estudios deben ser regionales e incluso las colecciones de referencia para realmente poder interpretar correctamente los restos acorde con el contexto. Pero, para acabar con este tema, la idea realmente ahora, tanto para fitolitos como para los almidones, pero de manera separada, es convocar una reunión internacional con todos los investigadores, un cónclave…

(Risas)

Cónclave taxonómico sin jerarquía entre la gente, realmente para que todos trabajen y se pongan de acuerdo sin que haya un primer autor, un segundo autor, sin que haya publicación…va a haber publicación, pero sin justamente estos problemas de autoría que creo está limitando ahorita la bonificación del primer código de fitolitos. Por lo que ahorita ya es un problema. De todos modos para los granos de almidón ha habido seguramente bastantes limitaciones al respecto y seguramente dentro de un par de… ni siquiera años, sino antes, este tipo de reunión será realmente útil para ver cómo, sobre todo, jerarquizar los descriptores que actualmente no tienen jerarquización alguna.

María del Pilar Babot: son listas de términos, son listas de descriptores.

Alexandre Chevalier: y sobre todo esta jerarquización para estar seguros que todos los vamos a utilizar…

María del Pilar Babot: de la misma manera…

Alexandre Chevalier: exactamente. Porque hicimos un test juntos, describimos la forma de manera diferente ya nosotros. O sea, es claro que no puede ser. Porque simplemente entramos al código como queramos…

María del Pilar Babot: libremente.

Alexandre Chevalier: y no por el punto uno, dos, etc… y si no es ésta, entonces la otra forma tiene que ser utilizada. Si no ésta, esta forma pues, etc., etc.

Alejandra Korstanje: yo estoy de acuerdo en todo.

María del Pilar Babot: con respecto al código de almidones, también tiene un problema de representatividad de la gente que lo elaboró, y bueno, no se sabe el grado de aceptación, porque es muy reciente, y al no haber participado muchos, al haber estado mucha gente ausente de la discusión no sabemos muy bien cuán representativo y cuánto consenso hay sobre su uso. Está por ahora, y mucho más no sabemos.

Alexandre Chevalier: pero yo creo que debe ser una iniciativa de nosotros en realidad. El presidente del comité de nomenclatura sabe que yo estoy aquí, le mencioné la reunión; ha tenido la primera circular, para justamente ver de qué se trataba, y yo le dije que íbamos a tratar este tema y voy a reportar y hablar con él para ver justamente qué podemos hacer en el futuro, para que él comunique más allá nuestras preguntas, nuestros problemas para que se amplíe la discusión a todos.

Alejandra Korstanje: de hecho al no haber consenso cada uno siguió usando el código que quiso, salvo que los evaluadores, nos exigen a algunos que usemos el código ISBN, pero en realidad no termina siendo útil siempre como se pensó. Entonces me parece buenísimo que las conclusiones pueden dar cuenta de esta necesidad.

María del Pilar Babot: y con respecto a los idiomas. Que existan traducciones que sean oficiales, entonces todos los de habla hispana usamos la misma traducción, no estamos haciendo la traducción cada uno del código. Sí puede existir un código en inglés para las publicaciones en inglés, pero cuando uno tiene que publicar en su propio idioma pueda acceder a la traducción en el idioma.

Alexandre Chevalier: normalizada.

María del Pilar Babot: normalizada.

Alexandre Chevalier: y aceptada por la comunidad interna del idioma mismo.

María del Pilar Babot: el otro de los puntos era con respecto a la complementariedad de los métodos de análisis. Tanto a nivel micro, como de lo micro con otras líneas de investigación.

Alexandre Chevalier: yo lo he visto en todas las comunicaciones, de todos los grupos. En realidad, casi todas las investigaciones son hechas con variabilidad de evidencias, en base a varias líneas de evidencia. Entonces, yo creo que complementariedad no es algo específico de nuestra mesa y todo el mundo en realidad está utilizando varios tipos de instrumentos, pero esto ya también se dijo en la mesa anterior para contestar el "para qué". No olvidemos que tenemos que utilizar instrumentos o ir andando utilizando más y más instrumentos, u otros instrumentos cuando uno no contesta la pregunta. Porque el punto inicial de cualquier investigación es tener preguntas para ir andando. Si no tenemos una pregunta precisa por contestar pues es ya… echar dinero por la ventana: no podemos ir utilizando, todos los tipos de análisis moleculares, microscopía electrónica sin saber qué estamos buscando.

María del Pilar Babot: las conclusiones van a ser pobres de esa manera. La premisa no tiene que ser de entrada la complementariedad, sino que tiene que definirse en base al problema que se está trabajando. Y sí, vemos que en general es como una línea que siguen los estudios arqueobotánicos y los estudios arqueológicos en general, el uso de distintos indicadores para resolver los problemas, y los microfósiles no son excepción para nada.

Con respecto a los procesos de extracción de microrrestos. Surgieron observaciones en distintas mesas, no sólo en la de microfósiles, existen diversas maneras de obtener los microrrestos y también tiene que ver con la pregunta que se hace, pero con respecto a ese punto, no sé, no surgió, no hubo demasiada demanda, ni discusión.

Alexandre Chevalier: pero se puso en la mesa de colección de referencia, o sea… cómo extraer por ejemplo fitolitos o granos de almidón de una semilla o de una raíz o de una hoja. Pues ya, claro que no vamos a utilizar el mismo método para extraer todos los microrrestos, porque tenemos que, o identificar precisamente la localización del mismo resto dentro del tejido, o poder concentrar bastante los residuos, o sea los microfósiles, si la planta produce pocos. Eso es importante: a veces va a ser un raspado, otras veces una carbonización y otras veces puede ser una oxidación, *wet oxidation*, no sé cómo lo llamaran en español. ¿Oxidación mojada?

(Risas)

Así es, o sea, no hay un solo tipo de extracción, realmente hay que mirar según lo que se busca.

María del Pilar Babot: sí, y considerar que el panorama de la muestra que se obtiene depende en gran medida del método de extracción que se utiliza, entonces que hay que describir los métodos que se usan, y bueno, en caso de insuficiencias, complementarlos.

Alexandre Chevalier: sí. Como dijo… describir realmente todo, o sea no solamente el método, sino el montaje, que es aceite de… más que nada de cocer ¿o no?, para ver el producto, si justamente algunas morfologías pueden ser el resultado del medio de montaje o de la extracción misma.

Alejandra Korstanje: un comentarito sobre eso. Está muy bien usar cosas nuevas, pero hay que saber qué componentes tiene el aceite de coser, por ejemplo, porque cuando uno reporta que está usando aceite de coser hay que saber qué componentes tiene.

María del Pilar Babot: bueno, también, habíamos puesto un eje que se relacionaba con temas transversales con otras mesas, es parte de lo mismo, tenemos los mismos problemas cuando nos referimos a colecciones de referencia, a compartir las colecciones, a homologarlas, a cómo hacer para hacerlas comparables. Con respecto a eso hubo demanda del público acerca de cómo hacer para acceder a mi colección o a la colección de Alejandra o a otras. Y bueno, sí, nos damos cuenta que en este momento homogeneizar las colecciones es un poco difícil, porque significa que nos pongamos todos los que ya hicimos las colecciones de una manera, las colecciones rehacerlas a la manera que se pone en común, y pensábamos que tal vez se puede ir disponiendo de algún lugar para subir las colecciones tal cual como están para ir trabajando aunque sea con una base, y a partir de un momento determinado empezar a trabajar en elementos en común.

Alexandre Chevalier: o como primera etapa justamente para evitar los problemas de propiedad intelectual, tener simplemente un listado de plantas como los jardines botánicos o herbarios tenían hasta hace poco, porque ya suben fotos de la planta; pero antes teníamos sólo la relación de las plantas que tenían, entonces se podía pedir una foto de tal planta. Podríamos hacer esto durante una primera etapa: simplemente poner a disposición la lista de plantas de las cuales tenemos los restos ya sean micro o macro, para luego proporcionar a petición de un colega una foto, una ilustración de los restos mismos. Además, subir todo al mismo tiempo va a tomar, primero, mucho tiempo y luego podría causar problemas con las instituciones a las cuales pertenecemos para que ésas estén de acuerdo con la publicación de datos sobre los cuales pueden tener propiedad intelectual.

María Eugenia Solari: me parece que en la constitución de una colección de referencia uno asume el trabajo efectuado pero también los errores, y de pronto subir a la web todas las fotos de anatomía (MEB), que son años de trabajo, aunque suene un poco egoísta, no me parece, salvo si éstas están previamente publicadas, lo que implica quizás que se esté avalando el trabajo.

Alexandre Chevalier: te entendemos .

Pilar Babot: no terminaste y ya te entendemos.

María Eugenia Solari: lo que pasa es que, por ejemplo, una persona necesita una foto de anatomía de madera de una especie en particular para un artículo y corremos el riesgo que copie y pegue, y eso no me parece, hay un trabajo personal.

Alexandre Chevalier: pero hay que poner el crédito del autor.

María Eugenia Solari: estoy de acuerdo contigo, por ello, primero que nada hay que elaborar una lista que se publique, que cada uno de nosotros exprese qué posee de esa lista, si tiene anatomía de madera, semilla, etc. y si otro investigador lo solicita, dárselo y no ponerlo en el cyber espacio, para uso de cualquiera. Los estudiantes necesitan ir armando sus colecciones de referencia, eso forma parte de su educación.

Pilar Babot: es una alternativa y lo otro que hablábamos con Vero es, tal vez, que el acceso a las colecciones sea un acceso más restringido dentro de una página.

Verónica Lema: igual cuando terminemos la reunión de las mesas y hablemos del diseño de la página web, ahí si quieren lo votamos, lo que quieran. Pero está bueno dar ideas, pero bueno, cuando terminemos con las mesas.

Pilar Babot: otro de los temas era la cuestión de la tafonomía, los problemas de contaminación, son problemas comunes a todas las mesas, algo surgió acerca de la calidad de los medios de montaje y los precipitados, o los enjuagues de los precipitados de ácido, si es preciso tener en cuenta los controles de contaminación durante el laboratorio y la extracción para no interpretar como microrrestos o como un residuo, algo que es contaminación.

Alexandre Chevalier: pero nada más que comparando con las observaciones hechas en las demás mesas, quiero decir con los otros métodos arqueobotanicos, nos va a resultar muy difícil poder poner en evidencia una perturbación observada por el arqueólogo en el terreno, al menos que dispongamos de una muestra de control tomada fuera del contexto arqueológico, y que de resultados idénticos.

(Aplausos)

Mesa maderas, antracología y monocotiledoneas

Coordinadoras: Bernarda Marconetto y María Eugenia Solari

Bernarda Marconetto: una de las cosas en las que estábamos de acuerdo ayer cuando salíamos de la reunión en Providencia era, "¡che que lindo que fue esto!" fue un placer venir, en relación con otras reuniones la sensación fue de haber aprendido. Porque además pudimos ver cosas que uno no hace, desde semillas, fitolitos, almidones. Aprendes cosas, aunque no lo vayas aplicar directamente, puedes decirle a alguien, a un decano o a un estudiante "podrías ir a aprender a hacer esto". Tuvimos las dos la sensación de haber aprendido.

María Eugenia Solari: el segundo elemento que discutimos, fue un poco que las preguntas "tiñen" la investigación, y nosotros en relación a los carbones y usos de maderas tenemos dos vertientes, lo que se vio explicitado dentro de la mesa, quizás hasta tres vertientes, con esto de los microcarbones, que de este modo, de alguna manera, tenemos interrogantes que son paleocológicas y otras que son etnoarqueológicas. Personalmente tengo un problema con el concepto de etnoarqueología. En todas las mesas se habló de arquebotánica y no se estableció lo que escuchamos a María Teresa Planella el primer día decir, "dentro de la arquebotánica hay todas estas y muchas más disciplinas". En mi caso siento que, no es una vergüenza decir antracólogo, cuando te hacen la pregunta. Pero la verdad podemos decir que somos antracólogos, que trabajamos en arquebotánica o paleobotánica como estos grandes dominios de los cuales formamos parte todos nosotros. De pronto sentí que al interior de algunas mesas se adueñaron del concepto de "ser arquebotánicos" por ejemplo solo para las semillas y siento que la arquebotánica es de todos. En ese sentido hay un tema a discutir, cómo nos denominaremos en la especificidad del análisis que estamos haciendo.

Bernarda Marconetto: comentábamos acerca del trabajo de Sonia "donde lo ponemos", Bruno Latour se hubiese hecho un festín en este encuentro, esto de que cuanto más queremos dividir más híbridos terminamos generando y no sabemos más cómo llamarnos. La próxima lo invitamos (risas) y después escribe un libro sobre nosotras.

María Eugenia Solari: pero hay un elemento que para mí es primordial: el hecho que el saber, que la investigación se construye entre muchos investigadores dentro de un equipo en que pueden haber antropólogos etc., por lo tanto no podemos ser todo a la vez. Me parece que si volvemos a nuestro rediles mínimos, podemos hacer arquebotánica entre muchos, o etnobotánica, o lo que sea.

Alexandre Chevalier: ¿Puedo hacer un comentario? Estaban mencionando un problema. Poco antes de este encuentro una reunión de especialistas en carporrestos tuvo lugar en Francia y resultó que nadie estaba de acuerdo de qué manera se estaban describien-

do y contabilizando los fragmentos. Por otra parte, la reunión que se llama "Recontres d'Archéobotanique" congrega a puros carpólogos. Otro ejemplo el “International Work Group of Paleoethnobotany” solamente toman carpología, un poquito de antracología, lo demás no existe para ellos. No lo hacemos únicamente nosotros, es un tema histórico.

Bernarda Marconetto: pero además a nivel técnico es operativa la separación, pero cuando vas hacer tu interpretación vas a cruzar toda la información. Y el tema de cómo las preguntas que te plantees van a terminar atravesando la investigación. Si el interés se centra en cuestiones paleoecológicas, ese interés atravesará desde la forma de excavar hasta si se pretende o no llegar a especies, sub especies. Eugenia trabaja cuestiones paleoecológicas, muchas de nuestras discusiones a lo largo de muchos años han sido en relación a eso. Es más, me entere que no era arqueóloga el otro día.

(Risas)

En relación con lo que a mí me interesa en arqueología, si te vas hacer preguntas sociales y si te vas hacer preguntas etnográficas, sí, eso tiene que estar acompañado con tipo de excavación, con un montón de otras cosas. Por eso insistí mucho en lo de la excavación, porque para mí es fundamental. Estoy en un equipo de investigación casi militante de la Matriz de Harris, de la excavación, del “trabajemos el contexto”, del que “si haces un corte perdiste todo”. Y nos da resultado, nos da resultado incluso en esto, en cómo podemos ir asociando. El trabajo de Francisco (Pazzarelli) por ejemplo, una tesis sobre comida en la que termino nucleando un montón de elementos procedentes de diferentes vías de análisis y contextos. ¿Qué otros puntos?

María Eugenia Solari: quizás aquí aterrizamos en problemas más específicos que tenían que ver con la tercera unidad de trabajos efectuados y que en realidad correspondían a los temas relacionados con las identificaciones. Y es ahí que se instala una problemática bastante especial que cruza los estudios xilológicos o de madera, como los estudios antracológicos y son las problemáticas relacionadas con la variabilidad intraespecífica que tienen las muestras. En este caso encontramos el trabajo de Marconetto acerca de qué pasa con los distintos medios ecológicos en los cuales se recogen las muestras y como los sitios van a tener fisionomías diferentes de carbones, puesto que algunos son más húmedos, otros más secos, etc. Y eso tuvo que ver con el trabajo que se hizo en la tarde del día miércoles, en los cuales se mostraron *Prosopis*

Bernarda Marconetto: En Prosopis y lo de Luis (Maferra) en *Prosopis* y *Acacia*. Pero fue un tema que atravesó las otras mesas. Bueno la convergencia de prácticas profesionales, además de nuestras preguntas de cómo converge el botánico que tiene un modo de trabajar y que tiene cierta especificidad y está habituado a ver material sólo de tal especie. Su práctica profesional es distinta a la arquebotánica, en la que vemos más cosas y fragmentadas, quemadas, mezcladas y tienes que aprender a saber de Fabáceas, Mir-

táceas y de Amarantáceas. Es interesante el enriquecimiento pero es cuando sumamos la etnografía, útil para quebrar sentidos propios, terminamos teniendo serios problemas que nos llevan también a muchas de las discusiones que tenemos. El resultado es interesante porque este choque o intersección termina generando otra vez esta explosión de híbridos y preguntas. Por otra parte, llama la atención la cantidad de dicotomías mencionadas: silvestre/domesticado, ritual/domestico, local/foráneo y como nos atamos a esas dicotomías que rigen nuestras preguntas. ¿Y si las rompemos? Verónica tu trabajo sobre domesticación es un buen caso.

María Eugenia Solari: creo que queda, lo que en su momento nos habló María Gabriela Aguirre y que tiene que ver con la experimentación, que me parece un tema interesante, del cual no nos hacemos cargo lo suficiente. Hay como escuelas donde se da mucho la experimentación, pero no ha sido un motivo relevante y representativo de la antracología en congresos. Sí, todos los modelos etnográficos, pero no los de la experimentación en la combustión misma, creo que hay que sistematizar más esa parte.

Bernarda Marconetto: yo me quedé con una que había anotado de la presentación de Delphine Joly, cuando hablaba de las maderas antiguas. Le pregunto a la gente que trabaja en puna argentina. ¿No existe ese fenómeno? de los arboles viejos que están en pie, y que por ahí tienen miles de año.

María Laura López: nosotros en la puna estamos haciendo dendrocronologías con eso, claro, con *Polylepis*. Claro que precisamente se le pueden contabilizar bien los anillos. Y tenemos gente en Mendoza que nos acompaña. Generalmente las "chullpas" tienen los tirantes hechos de *Polylepis*, entonces vienen los investigadores de Mendoza lo retiran y, bueno, le hacen su análisis para poder estableces secuencias.

Bernarda Marconetto: la madera en pie que ella la llamaba madera antigua. O madera fósil

María Eugenia Solari: no está fosilizada

Bernarda Marconetto: pero su uso por parte de poblaciones en el pasado, me imagino el pobre arqueólogo que data un "fogoncito" en el que alguien uso eso y le da diez mil años.

Nurit Oliszewski: yo creo que en Antofagasta, en estos sitios de cazadores tenían un artefacto en este tipo de madera, pero ya les averiguo bien.

Stella Maris Rivera: les dicen pseudofósiles porque en realidad lo que ha ocurrido en el sedimento es un reemplazo químico en las paredes celulares que no llegó a una etapa de fosilización. Pero sí es de épocas antiguas, y en tierra del fuego, Roy creo que había

trabajado en una zona de turbera con otros, donde se ven muy bien los anillos. Pseudofósiles

Gabriela Bertone: en el norte de Perú, sobretodo en la costa, hay algunos *Prosopis* que tienen como mil años, quinientos años, y que además hay evidencias que esa madera estaba ahí tirada, se usó y se reutilizó, nadie usa esa planta para datar, generalmente a veces nos traen, por ejemplo tuvimos un trabajo de Chauchat en la Huaca de la Luna, la primer plataforma para poder datar moche uno, y nos dijo "separen todo lo que es *Prosopis* o *Acacia* y eso no se fecha". Y además que no es lo mismo datar el centro...

Bernarda Marconetto: si si si, eso sí, pero pensaba en una población que los recolecte para combustible, te quedó en medio del fogón y vos lo fechaste contenta y tienes tu sitio Inca de hace diez mil años

(Risas)

Stella Maris Rivera: los paleobotánicos, tienen la paleoxilología por ejemplo, no quiero decir con esto, no digo que se cree la arqueoxilología porque sería un mundo, simplemente es una gota que aporta, para mi es así, la xilología es una parte de la botánica que está aportando a los estudios arqueobotánicos, o como lo nombren.

Aylen Capparelli: o hablar de arqueobotánica en sentido amplio.

Stella Maris Rivera: es la xilología en el sentido amplio, por eso los que hacen carbones son antracólogos.

María Eugenia Solari: ¿Me dejan decir un último punto? ¿Dónde situamos el quehacer nuestro, en las universidades, en un museo? Creo que no es un tema que se trató, y caí en la cuenta con el trabajo de Stella con maderas, y su presentación, que hay una diferencia, que tiene que ver un poco con esos muchos estudiantes que pueden pasar por nuestras aulas, encantarse o no encantarse, y que en el caso de los museos es otro tipo de público el que llega, quizás más especialista, quizás ya más dirigido, hay como una forma distinta de trabajar los temas.

Bernarda Marconetto: gracias

(Aplausos)

Mesa Colección de referencia

Coordinadoras: Luciana Quiroz, Nurit Oliszewsk y María Fernanda Rodríguez

Nurit Oliszewski: la verdad es que habíamos hecho con Fernanda, ella escribió algunas cosas pero yo no le entiendo la letra, entonces yo voy a lo que tenía anotado y Luciana.

Luciana Quiroz: claro

Nurit Oliszewsk: volvió a salir la dicotomía, muchas cosas ya han salido de otras mesas, de lo nativo y lo foráneo en las colecciones de referencia, lo principal en esta mesa de colecciones y de lo que se pueden derivar muchas cosas es la escala de las colecciones Y la etapa en que se encuentra la investigación, y de ahí hemos visto algo a macro escala como es lo de Sonia, macro escala regional, un proyecto subsidiado para hacer esto. Después de esto hemos visto tres investigaciones puntuales, pero que necesitan a su vez de una colección de referencia amplia. En un caso sobre macrorrestos de madera, pero con cortes histológicos y en dos casos de microrrestos, uno hablando de plantas psicoactivas, son varios géneros, y el caso de Luciana que era referido a un género. Bueno entonces diferentes escalas relacionados con la problemática de cada investigación, y todo lo que de ahí deriva. Surgió el tema de que cuando hay cambios en la sistemáticas botánicas como tenerlos en cuenta en las bases de datos, también surgió el tema de complementar con todo lo que nos puede aportar la biología molecular, el tema del inglés en las bases de datos, se discutió bastante, el tema de la propiedad intelectual volvió a salir ahora en las bases de datos o en publicaciones: de quien son como se citan; son trabajos de años en que no se, para mí, a veces pueden equivaler a mucho más de una publicación . El trabajo interdisciplinario entre arqueólogos y botánicos y cómo ponerse de acuerdo, el tema de las diferentes taxonomías que existen, las floras que tienen solo las especies silvestres, si queremos hacer una colección de referencia de especies cultivadas, ya estamos hablando en vez de botánicos, con ingenieros agrónomos y el tema de las etnocategorías, las taxonomías no hechas por comunidades, sino hechas en base a las comunidades, las etnocategorías surgieron en torno a los trabajos y de principio a fin.

Bueno y surgió el tema, hablando de las bases de datos, de la publicación como página, de la necesidad de que estén publicadas como página específicamente para carbón, fue un grito de auxilio pedir una página de carbón.

Luciana Quiroz: tengo un punto anotado. Es que como que estamos bastante desordenadas encuentro, pero bueno. Porque tú hiciste un listado de las cosas que tenías punteadas, ahora yo voy a volver atrás porque también hice el mismo ejercicio pero en realidad no nos juntamos. Bueno, con respecto a eso de los criterios que uno tenía que

usar para definir cuál iba a ser el universo de la colección de referencia, había un punto que había surgido y que se discutió un poco y encontré que había que mencionarlo, era el considerar las plantas útiles, o por lo menos cerrar el universo de la colección de referencia a ese criterio y la verdad es que a mi opinión personal yo quizás tengo un complejo de exhaustividad pero yo creo que es como cerrarlo bastante, es cierto que Sonia mencionaba ese criterio porque ella tenía que hacer una colección de referencia que tenía una escala muy muy grande y ahí bueno, juegan los criterios, y ahí hay que saber jugar ahí en ese sentido. Y además estábamos hablando del trópico, un universo infinito. Bueno el asunto de la unificación del lenguaje dentro, y no solamente del lenguaje sino de las herramientas metodológicas, técnicas y las metodologías que se usan para construir la colección de referencia, una necesidad de que sea en común, eso se vio también en el trabajo de Sonia porque en realidad es como súper completo, pero también es una inquietud que teníamos al principio cuando formulamos la mesa, y la verdad es que en ese mismo orden de ideas, salió a relucir que usar herramientas que provenían de la ecología eran de bastante utilidad para resolver preguntas arqueológicas cuando estábamos hablando de un territorio que muchas veces supera las fronteras políticas que existen actualmente y esto, al parecer, podría ser una vía de respuesta para ese lenguaje común, o por lo menos, no tendría que venir necesariamente de la ecología, entiendo yo, pero se deben aprovechar las herramientas que sean de utilidad en esta problemática de la colección de referencia para crear ese lenguaje común, y las técnicas y metodologías. Otra cosa que salió también en algún momento, fue con respecto a qué herramienta podía ser más adecuada para hacer la colección de referencia, las herramientas de observación, bueno Alejandra se fue, pero sugirió el MEB, la verdad es que después yo lo pensé y encuentro que sí, el MEB es valioso en el sentido que entrega imágenes tridimensionales pero es lo menos práctico que hay, es súper inaccesible y tampoco es una herramienta manejable, o sea manuable, encuentro que no se, hay que revisar esas cosas que son como obvias al final pero creo que eso tiene que ser un criterio muy importante a la hora de armar una colección, tiene que ser algo que sea intercambiable y accesible y factible también.

Bueno, una cosa que partió de una opinión personal y que se discutió ampliamente también esta mañana, es cómo el aporte de lo que se considera etnobotánica o más bien el conocimiento de los pueblos originarios, cómo este criterio puede servir como un criterio de base para formar la colección de referencia en el sentido de que nos cambie un poco la forma de colectar las muestras, no solo de considerar el conocimiento sino el conocimiento de forma mucho más práctica, o sea, de repente colectar las cosas de la misma forma que colectaban o colectan los pueblos no es lo mismo que hacerlo vía transecta, o cosas que son mucho más sistemáticas y ordenadas, de repente se pueden comparar los resultados, ciertamente yo creo que hay que considerarlo. Bueno sobre el último punto que nosotros teníamos en nuestro planteamiento, tenía que ver sobre cómo se complementaban las colecciones de referencia en sí, ya sea porque vienen de una región o de otra, o porque son de una especie en particular, o porque son de un tipo

de resto en particular, ya sea carporresto o fitolito o almidón o lo que sea, y digamos yo lo marqué como continuidad entre ellas, el hecho que formen como un continuum entre ellas, en el sentido que para abordar el contexto arqueológico son como herramientas que nos sirven para identificar lo que hay, entre sí. Y dentro de ese tema, lo que a mí me pareció y me llamo mucho la atención, es que había personas que consideraban que la colección de referencia era la colección de referencia con individuos frescos y una colección de referencia puede ser perfectamente de los restos que se recuperan en terreno, eso también en una referencia. Es una referencia fosilizada por así decir, pero puede ser, se puede armar una colección de referencia en ese sentido, con eso.

María Eugenia Solari: me parece que sean provenientes las colecciones de individuos frescos, carbonizados posteriormente en el caso de las colecciones que necesitan ser carbonizadas, te da la seguridad de que tu recolectaste de un espécimen específico, donde tienes no solamente semillas o maderas, sino que tienes polen, tienes la flor, por lo tanto posees todos los rasgos que necesitas. Una colección de referencia de individuos arqueológicos o lo que sea, implica que tú no sabes si te estás equivocando o no. No sé si entendí lo que propones.

Luciana Quiroz: sí, si yo entiendo. O sea, tienes razón en el fondo, pero tal vez puede ser quizás con una, no estoy tomando en cuenta la definición de colección de referencia como debe ser, es cierto que para llegar a hacer una colección de referencia como yo estaba defendiendo recién, hay que hacer primero la colección de referencia como tú estás diciendo, es verdad, y al final resulta siendo colección de referencia la primera.

Alejandra Korstanje: me gustaba más tu postura primera, que ahora que la cambiaste.

Luciana Quiroz: estoy diciendo que eso no quita que la otra también es una colección de referencia porque aporta otro tipo de información.

Nurit Oliszewski: aparte todas las cosas que ya hemos identificado, después pasan a formar parte de nuestro banco de datos y de nuestra colección de referencia, aun las arqueológicas,

Aylen Caparelli: yo con respecto a eso estoy de acuerdo por supuesto, siempre usamos lo que ya identificamos para identificar cosas nuevas. Pero por mi experiencia particular, personal, me parece que hay que tener conciencia de hacerlo con el mayor cuidado posible la manipulación de los restos arqueológicos cuando se los usas como material de referencia. Porque a veces ocurre que con el paso del tiempo uno desea estudiar otras cosas de esos restos y la fragmentación que hemos producido por esa manipulación de usarlo como material referencial no nos deja ver patrones que hubiéramos querido observar si hubiésemos tenido los restos en el estado en que los recuperamos. Entonces hacerlo con cuidado.

Pilar Babot: para el caso de los microfósiles es altamente deseable poder tener una muestra que viene de individuos arqueológicos y también identificados de los macro ¿no? Armar las muestras micro arqueológicas a partir de individuos arqueológicos macro; armar muestras micro para aumentar la colección, por este problema de que las modernas no necesariamente son comparables uno a uno con las arqueológicas.

Luciana Quiroz: bueno, a eso me refería con ese concepto del continuum entre una colección y otra. Cuando tu mencionaste eso del peligro de manipular una colección que es frágil, en realidad es bastante vulnerable, se me ocurrió uno de los puntos que también se trató y que también lo he escuchado, por ejemplo en la mesa de los microrrestos, el hecho que existen muchos gestos o manipulaciones que uno le hace a la colección de referencia que pueden modificar su aspecto y como que de alguna manera o la puede destruir en parte o a veces puede dar resultados erróneos. Eso, y yo creo que como ahí, hemos vertido todas las ideas desordenadas que teníamos.

Verónica Lema: la mesa de estudios actualísticos, que ya la vieron hoy, Victoria, no sé si quieren agregar algo, yo una cosa muy chiquita, el tema de experimentación estaba dentro de la mesa para estudios actualísticos, pero fuimos pasando todos los temas y no llegamos a verlo. Pero estaba la idea. Bueno, gracias a todos nuevamente.

(Aplausos)

CIERRE DE LAS MESAS POR PARTE DE LAS ORGANIZADORAS

Carolina Belmar: primero que nada queremos agradecer la acogida que tuvimos, nunca pensamos que iban a venir tantas personas

(Aplausos)

Nosotros pensábamos que iba a ser un grupo como de veinte o treinta como un máximo éxito. No solo asistieron muchas personas, casi sesenta, sino que vienen personas de diferentes países, Felipe desde Guatemala, los investigadores de Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Argentina, EEUU, Bélgica, Uruguay, o sea eso no lo esperábamos, entonces en ese sentido es un orgullo que tuviera ese nivel de éxito,

Victoria Castro: gracias al nivel de dedicación de ustedes también.

Carolina Belmar: pero, además hablábamos con la Vero que era una necesidad. En todos los simposios de los congresos se tratan temas teóricos, casos de estudio, pero nadie quiere exponer los problemas, nadie quiere quedar al desnudo frente al resto, y este fue el momento en el que todos nos sinceramos en el fondo. Y que es un poco la terapia de grupo, de ver como este es mi problema, como lo soluciono y ver las experiencias de todos, en este sentido es súper enriquecedor, entonces agradecemos muchísimo toda la disposición de ustedes, en participar, en traer sus muestras, aunque había diferentes líneas de investigación, todos estaban interesados en estar en todas las mesas, viendo, opinando, eso en verdad se los agradecemos muchísimo. Además queremos agradecer mucho, mucho, mucho, yo en particular, a las chicas, Carola, Fernanda, Ximena, sin ellas hubiese sido un desastre.

También agradezco mucho a Luciana, Milagros y María Teresa quienes ayudaron con los últimos detalles, y la gente de la universidad quienes nos apoyaron en la ejecución de este taller, no están acá pero también fue un buen soporte para que tuviéramos éxito. Bueno antes de pasar a los temas que queremos ver, quería avisar los certificados, si bien estaban listos, hoy no tenía ninguna certeza hasta que hora íbamos a estar acá. Entonces al final mañana lo vamos a entregar. El problema es que están abajo en Providencia los certificados, pero mañana se entregan. Yo los entrego mañana a la gente que va al paseo. Y el que no va al paseo, se verá como se le entrega.

Verónica Lema: se le hará llegar por escaneo, correo, o con algún compañero, los que son de Argentina yo los mando.

Carolina Belmar: entonces de los temas que queríamos ver con Vero y una de las aspiraciones de este taller, era que esto se materializara después en una publicación. Entonces la idea es ver en este momento cómo va a ser la publicación. Porque nosotros hemos

estructurado los mismos trabajos que han presentado con la oportunidad de hacer las modificaciones que los autores encuentren que sean pertinentes, además agregar la trascripción de toda la discusión y hacer circular la discusión entre la gente que participo en esa conversación y que ellos verifiquen que quieren que esté publicado y que no.

Verónica Lema: consentimiento libre e informado de…

Carolina Belmar: como esos secretos ocultos del Perú que…

(Risas)

Verónica Lema: la idea es volver a convocarlos a que modifiquen sus trabajos, a quienes los han presentado, en función de lo que se habló en el taller ¿no? Todavía no les podemos asegurar tiempo, pero espero que seamos lo más rápido.

Carolina Belmar: mientras más pronto sale, menos tenemos que actualizarlo después.

Verónica Lema: exacto

Nurit Oliszewski: ¿Y quién lo va a hacer?

Verónica Lema: el tema de volver a evaluarlo lo charlamos con Carola y a varios los habían evaluado en su momento, ahora fueron evaluados por todos los pares en el taller, entonces no sé, ¿ustedes creen que es necesario volver a mandarlo a evaluar? porque va a ser que nos evaluemos entre nosotros.

Alejandra Korstanje: ¿Y dónde se publicaría?

Verónica Lema: el tema sería ahora buscar financiamiento para poder publicarlo.

Alejandra Korstanje: los libros no necesitan evaluación, si es una revista igual van a tener pagar.

Verónica Lema: no, no pensamos en una revista, porque pensamos en el tema de las desgravaciones y si va a una revista…

Carolina Belmar: una opción era acá, la universidad tiene una revista, Werken, que ellos ofrecieron. No es una revista que tiene categoría ISI entonces quizás va a haber quienes no les interesa publicar su trabajo ahí, sino que en otro lado por un tema curricular. Es algo que hay que ver también.

Aylen Caparelli: los libros tampoco tienen…

Nurit Oliszewski: si, los capítulos de libros sí.

Carolina Belmar: ¿Con doble evaluación no?

Alejandra Korstanje: tiene menos valor el libro que una revista.

Verónica Lema: a mí me parece que va más el formato de libro.

Alejandra Kortanje: es más una sugerencia que tiene que ver en cómo se armó esto, tratemos de no separarnos por micro, macro, experimental porque en realidad todos los trabajos mostraron que esa diferencia tampoco existe.

Verónica Lema: la idea es hacerlo en la secuencia que se dio el taller.

Carolina Belmar: porque van las discusiones del día.

Aylen Capparelli: es una manera de ordenar nada más.

Verónica Lema: es una manera de ordenar, en realidad sería bueno un libro donde el punto donde lo cerrás, lo pudieras volver a abrir desde ahí y tener otra mirada. Y si nos querés aportar en el diseño, sos muy bienvenida.

Alejandra Korstanje: solo por eso, porque salió recién "experimentación lo dejamos", en experimentación tuvieron varios trabajos

Verónica Lema: claro, sí. Pero quizás es justamente ver la propuesta original y cómo la propuesta original se cambió lo que lleva a reflejar eso, que es lo que decía Pilar, esas divisiones no están funcionando.

Nurit Oliszewski: yo sometería a un evaluador cada trabajo. Aunque seamos los mismos.

Pilar Babot: ¿Y quién va a ser el evaluador?

Verónica Lema: los evaluadores van a estar entre nosotros, porque creo que estamos casi todos.

Victoria Castro: la Sociedad Chilena de Arqueología tiene una serie de libros. Es una editorial que ha sacado esta serie de libros de teoría y yo creo que está llana a recibir otros. Verónica Lema: porque cuando uno tiene el diseño de todo el libro, lo que nos pasó con el libro que editamos con Sonia, una vez que uno tiene ya el formato después conseguir para publicar es más fácil. Así que por eso, digamos que si no llegamos a decidir dónde publicarlo o alguien después se entera de algún lugar bueno dónde publicarlo nos avisa,

de todos modos no esperar, si ya quedamos que es en el formato de libro, empezar ya con las desgrabaciones y el tema de recibir propuestas.

Sonia Archila: ¿Cuáles grabaciones van a incluir?

Carolina Belmar: las discusiones.

Verónica Lema: más que nada pensábamos que para, como es mucho trabajo desgrabar, son muchas horas, quien ha desgrabado en su vida sabe que es mucho trabajo, el tema sí de las conferencias y en el caso de los trabajos como se van a volver a modificar, no desgrabar los trabajos porque los trabajos ya van a estar. Pero bueno sí el tema de las discusiones y las conferencias. Sobre todo lo que refleja la parte más dinámica.

Alejandra Korstanje: y eso lo podemos editar porque pasa lo mismo que con los indígenas.

Verónica Lema: lo dijo Carola recién, todos los que participen en el debate, todas las personas que figuren ahí, porque a veces también hay problemas porque no se escucha bien, pero aunque se escuchara bien, hay ciertas palabras, bueno todo el que desgrabó sabe, no se escucha bien, hay ruido de fondo. A todas esas personas que opinaron que figuran ahí, se les va a enviar para que lo corrijan sin agregar nada. Y para que digan: "esto no quiero que figure", perfecto, no vamos por supuesto a publicar nada sin autorización. Pero decidamos si quieren que los trabajos se manden a evaluar o no.

Carolina Belmar: ¿Entonces sí?

Nurit Oliszewski: para mi debieran ser dos evaluadores, como en todos los trabajos.

Carolina Belmar: a mí también me gusta la idea de los dos evaluadores.

Verónica Lema: quizás también se puede pensar en gente que no participó del taller.

Pilar Babot: los evaluadores tienen que ser externos.

Verónica Lema: al taller, por eso estaba diciendo.

Nurit Oliszewski: eso es lo difícil.

Verónica Lema: por eso en la evaluación interna uno ve si lo incluye en el trabajo o no, como toda evaluación que te sugieren, no es obligatorio incluir los cambios.

Victoria Castro: una experiencia que puede servir parcialmente, totalmente, o bien

nada. Este libro de teoría de la Sociedad Chilena de Arqueología fue a raíz de un taller, y la gente tuvo varias etapas editoriales. Quienes organizaron el congreso que fueron Diego Salazar, Andrés Troncoso y Donald Jackson pidieron a Fernanda Falabella y a mí que fuéramos las editoras del libro, pero además nosotras mandamos a dos evaluadores externos cada trabajo; los circulamos entre la gente del taller, por ejemplo a la Ale mandamos el trabajo de otras personas que están asociadas a su área, y luego nosotros hicimos el trabajo editorial. Y finalmente los organizadores del taller, dieron una última mirada y quedó bien.

Nurit Oliszewski: yo no le veo tanto problema a que los evaluadores, uno sea interno y el otro sea externo.

Verónica Lema: uno y uno. ¿Les parece entonces uno externo y uno interno?

Nurit Oliszewski: o entre todos armar el banco de datos de evaluadores externos.

Verónica Lema: después esto, saber si nuestro trabajo va a ser de compiladoras o de editoras.

Victoria Castro: yo creo que tienen que ser editoras. La compiladora compila nada más, en cambio siempre en esto hay un trabajo editorial.

Nurit Oliszewski: aparte como harían el tema de la discusión, como ¿sería un capítulo?

Verónica Lema: viendo otros congresos y jornadas donde se ha hecho el tema de las desgravaciones, por lo general refleja cómo se dio el taller; por ejemplo no vine a este taller y voy leyendo los trabajos y está aclarado que los trabajos no son los originales, por eso también pensábamos en respetar cómo fue la propuesta del taller, para ver como esa propuesta fue transformada a partir de la interacción de estos días ¿no? Quizás se partió con esta idea y bueno vimos esto, quizás las divisiones que hemos planteado en un principio en realidad en las conclusiones no funcionaron, que digamos tendríamos que usar en otro taller otros sistemas para organizar que refleje la discusión. Entonces va a ser el mismo orden.

Nurit Oliszewski: después de cada trabajo la discusión. Para mi deberían hacer un capitulo introductorio, las dos, cuáles eran las expectativas, que esperaban, y un capítulo final.

Victoria Castro: por eso tienen que ser las editoras.

Verónica Lema: bueno y como parte de un comité editorial entonces, invitar a los coordinadores porque la verdad que hicieron un trabajo editorial, propusieron las mesas, los

contenidos, ahora hicieron un trabajo de cierre, todas esas desgrabaciones también se van a mandar para que las chequeen y también para que hagan un cierre de la mesa. Y también como vamos a necesitar ayuda para desgrabar, están todos invitados, los que quieran, a ayudarnos con las desgrabaciones y a formar parte del comité editorial porque va a llevar parte de un trabajo de edición de las conversaciones para ver quien acepto, quien no, donde va lo que se escucha, así que ahora o después, piénsenlo, nos mandan un mail porque estaremos eternamente agradecidas porque claramente va a ser un trabajo y tiene que ver con este espíritu de que la cosa se haga más o menos rápido. Lo mismo con lugares para publicarlo en eso les estaríamos muy agradecidas, todos estaríamos agradecidos de esas personas, para que salga rápido ¿no? Para que esto no quede como algo obsoleto y sea una base como para trabajar.

Aylen Capparelli: que pongas una fecha

Verónica Lema: ¿Para el trabajo final?

Jack Rossen: para el escrito

Verónica Lema: ¿para entregar el manuscrito? Bueno las desgrabaciones van a llevar mucho más tiempo.

Carolina Belmar: un día de transcripción es como un mes de trabajo.

Voces del auditorio: más, más mucho más, es larguísimo.

Carolina Belmar: por eso no vamos a transcribir todo, es sólo la discusión, no las ponencias. Entonces igual se achica. Y las tardes yo creo que es un caos entender las tardes, eso no tiene mayor sentido.

Verónica Lema: no, por eso quizás los coordinadores de la tarde pueden hacer como un reflejo de qué se vio, todo esto se va a pre-circular antes de sacar la versión final.

Carolina Belmar: vamos a estar en comunicación.

Alejandra Korstanje: me parece que no debiera ser una crónica del taller, o sea no contar todo lo que pasó, lo que pasó en la tarde fue muy del taller, me parece que en el libro no va… piensen en que lo tiene que leer alguien que no seamos nosotros solamente, me parece que no va a tener la riqueza que fue estar ahí con el microscopio

Verónica Lema: hubo sesiones y sesiones, en la sesión de ayer de carporrestos, terminamos hablando de los problemas de investigar en los distintos países ¿no? y eso me parece una cosa, no tiene que ver con el laboratorio específicamente, pero si se puede

hacer como una sección general de estos aspectos. A lo que apuntaba en el tema de laboratorio era ver cosas que se compartían, un poco como decía Alex, el montaje de las muestras, si no tenemos desgrabaciones de eso es por la misma dinámica, salvo cuando expusieron trabajos que eso quedaría como a continuación de las sesiones de la mañana y las discusiones que salieron a partir de eso.

Alejandra Korstanje: pero me entienden, ¿no? Si no queda muy crónica. Están las presentaciones, las discusiones.. el formato libro es otra cosa, tiene que tener el atractivo de un libro para quien lo va a comprar.

Verónica Lema: ¿Y qué te parece? ¿Qué ideas tenés?

Alejandra Korstanje: yo creo que en la introducción de ustedes tiene que ir eso, nada más.

Verónica Lema: si, si eso va a estar

Alejandra Korstanje: pero no en un capítulo aparte con lo que paso en el taller

Sonia Archila: no una transcripción literal de la discusión.

Victoria Castro: una presentación y en los comentarios finales.

Carolina Belmar: perfecto.

Alejandra Korstanje: qué se discutió, qué es importante y ya está

Nurit Oliszewski: si se van a transcribir las preguntas a cada trabajo como que sean las preguntas más…

Aylen Capparelli: no una anécdota que alguien cuenta de otro lado…

Carolina Belmar: ahí estamos con lo del libro, yo creo.

Verónica Lema: ¿Algo más acerca del libro que les parezca importante? ¿Algo más para incluir en el libro?

Carolina Belmar: por último, si se les ocurre alguna idea después seguimos con el correo del taller. Y el otro tema importante es la propuesta que surgió en varias de las mesas, que es hacer una página web.

Verónica Lema: esto viene de charlas que tuvimos con distintas personas en cuanto a lo

que se podía incluir en la página, que fue un poco lo que salió hace un ratito. Por un lado esta esto de cuan abierto va a ser cierto tipo de información, que estamos viendo que es necesaria compartir en la web, en internet, primero dijimos puede ser totalmente privada, entra con una clave cualquiera que esté en el tema, que la pida, se le va a dar y no va a ser mucho tramite, pero sobre todo para resguardarnos por cuestiones legales, o de copyright o de publicaciones. Obviamente que nadie va a obligar a nadie a subir nada así que bueno, el que no quiere, no le parece bueno, no. Nos decían que sería bueno que haya una sección abierta publica de la página para cualquier interesado que diga: "me quiero sumar", que pueda llegar a la página y que pueda ver qué es lo que tiene, cual es el contenido y el carácter y una parte privada que se accede a través de clave y ahí se pueden subir publicaciones, en esto hay todo un tema, nosotros además el tema de una página hace tiempo que lo estamos hablando cuando fue el cuarto TAAS donde surgió a partir de todo esto de: "nos van a robar, nos van a acusar de plagio, vamos a estar subiendo cosas" y nunca avanzamos. Entonces me parece que podríamos empezar a ver esto, porque vamos a concretarlo, esto fue hace ya cinco años, y los mismos comentarios surgieron también como trabas y que nos quedamos ahí y no lo hicimos, cinco años después seguimos con la misma necesidad, así que si podemos concretarlo mejor. El tema de las publicaciones tiene que ver con que algunas revistas cuando uno publica le cede los derechos, entonces, en otras plataformas virtuales como es Academia.edu, que muchos lo conocen u otras muy parecidas, hay gente que sube los pdf de revistas donde uno cede los derechos de distribución sin ningún problema, hay gente que no, que manda los links, sobre todo cuando los pdf se compran y después de un tiempo se liberan. Así que ese es un aspecto, después el tema que se hablaba recién de la base de datos, colecciones de referencia, en cuanto a lo que es información de base ¿no? Colecciones de referencia e incluso Alex me estuvo mostrando unas bases de datos que tienen en Europa con hallazgos de sitios arqueológicos, entonces yo busco sitio arqueológico con maíz, o sitio del periodo tal, o por regiones geográficas, tiene que ver con información arqueológica.
(Pregunta del auditorio ininteligible)

Vamos a los contenidos y luego vamos a la parte más operativa. También el tema de las imágenes, lo que decía María Eugenia, muchas veces nos lo han dicho, de las colecciones de referencia: "yo subo una imagen de mi corte y eso después alguien lo baja, me lo roba", yo personalmente creo que si alguien te quiere robar una imagen te la puede robar de muchos lados, de un pdf incluso, pero se puede poner una marca de agua con el nombre de la persona y el nombre de la página, en un lugar, no en el medio de la foto ya que la gracia es compartir la imagen.

Les agradecemos muchísimo nuevamente y seguimos en contacto vía mail. Gracias

(Aplausos)

PALABRAS DE CIERRE

A pesar de las diversas situaciones que encontramos en los países sudamericanos, puede decirse que el arqueobotánico ya no es –como era tiempo atrás- un técnico periférico a las problemáticas de investigación y a los equipos de trabajo, siendo por el contrario, un profesional que dirige o forma parte integral de proyectos de investigación, generando preguntas de interés arqueológico en general y no sólo específicamente arqueobotánico. Es un profesional que reformula ideas acerca de dinámicas del pasado y propone nuevas inquietudes a la comunidad arqueológica y a su equipo de trabajo, redefiniendo modalidades de excavación y muestreo en el campo, al igual que en torno a la relación con las comunidades locales con las cuales interactúan los investigadores. También estos profesionales –tanto jóvenes en formación o investigadores de trayectoria- establecen dinámicas particulares de trabajo en el laboratorio, sea por la necesidad de contar con equipamiento específico, o debido a los tiempos y ritmos de trabajo que se vinculan a aspectos metodológicos y técnicos propios del quehacer. Estos y muchos otros temas fueron debatidos a lo largo del taller y se encuentra reflejados en las páginas precedentes.

Como anticipábamos en el prólogo y el lector ha podido ver a lo largo del libro, la temática original del taller se amplió y abarcó múltiples aspectos. A continuación hacemos un breve *racconto* de los principales aportes que consideramos, ha nucleado este volumen. *"Devenir arqueobotánico"* La formación de base con la que cuentan los arqueobotánicos y cómo esta luego se ve transformada, enriquecida e intervenida a lo largo del ejercicio profesional fue un tema destacado, ya que al ser una capacitación no formal, los trayectos personales o de equipos de trabajo y la situación en los distintos países encontró en el taller un ámbito propicio para debatir este aspecto al que todo arqueobotánico se enfrenta. La "identidad" que asumen, o que le es dada, a los arqueobotánicos se presentó mediante experiencias diversas, sea como parte de equipos de investigación conformados sólo por arqueólogos, como miembros de laboratorios interdisciplinarios, o estando al frente de proyectos propios. Esto permitió contar con un panorama actualizado de las posibilidades diferenciales de desempeño profesional en la toma de decisiones en cuanto a qué o cómo investigar, desde el planteo de problemáticas a indagar, la generación de proyectos propios y la posibilidad de estar o no al frente de excavaciones arqueológicas. A lo largo de estas páginas pudimos ver cómo la arqueobotánica es caracterizada por quienes la ejercen como un área de investigación híbrida, esencialmente multi y/o transdisciplinaria. Esto lleva a una incomodidad frente al encasillamiento o "etiquetado" académico, ya que dificulta el carácter fluido e híbrido entre disciplinas y ciencias que un arqueobotánico suele adoptar a fin de dar respuesta a sus interrogantes. Las investigaciones transdisciplinarias suelen enfrentar problemas vinculados a la formación de base, a la relación con profesionales de otras disciplinas y a las categorías de evaluación o presentación de proyectos; la arqueobotánica sudamericana no está exenta de estas dificultades, pero las páginas precedentes demuestran que la superación de

estos obstáculos es cada vez mayor y, lejos de ser una desventaja, es una fuente de miradas enriquecidas. Estamos ante formas de ejercicio profesional que superan tabiques disciplinares en pro de aportar a problemáticas diversas, antes que a un área específica del conocimiento. Esperamos que este libro haya reflejado las inquietudes existentes en cuanto a políticas científicas, ámbitos de aplicación de proyectos y evaluación de la producción de los investigadores que hacen arqueobotánica en Sudamérica.

Técnicas y métodos en función ¿de qué? Habiendo sido un taller orientado fundamentalmente a aspectos metodológicos, los debates que se sucedieron en torno a la aplicación de una u otra técnica y la adecuación de este o aquél método, terminaron indefectiblemente en la pregunta ¿Para qué? Es decir, la base para realizar una elección era considerar la problemática a responder y, siendo la misma fundamentalmente de corte arqueológico, esto se vincula al lugar que los arqueobotánicos ocupan al interior de los equipos de trabajo: si son ellos quienes están planteando preguntas de investigación, colaborando en la resolución de una problemática más general, o ambas situaciones. A su vez, la aplicación de ciertos protocolos metodológicos, como por ejemplo la ampliación constante de las colecciones de referencia y contrastaciones múltiples de los restos aqueobotánicos con las mismas, se reconoció como generador de nuevas preguntas a resolver, o una fuente para expandir un panorama que se había acotado por anticipado. Este libro ha mostrado posturas diversas a este respecto y los fundamentos de las mismas, lo cual lleva a un replanteo constante del grado de especialización de quienes hacen arqueobotánica, el tipo de evidencia que analizan y cómo la construyen y validan frente a sus pares y otros profesionales de las ciencias sociales y naturales. En este sentido, si bien, por ejemplo, el grado de resolución taxonómica y el empleo de etnotaxonomías, sigue siendo motivo de debate, el taller permitió mostrar cuáles son los fundamentos que se esgrimen para las distintas posturas, mediante casos concretos de investigación y experiencias profesionales, permitiendo un diálogo y entendimiento de los distintos criterios que se emplean, acordando que las opciones metodológicas han de ser flexibles y no unívocas, explícitas y fundadas, a fin de que se entiendan alcances y limitaciones de cada una de ellas.

El arqueobotánico como el "otro" profesional. La relación entre las disciplinas que intersecta el ejercicio arqueobotánico fue también un tema destacado, sobretodo porque suele ocurrir que es en el plano técnico y metodológico donde esta intersección se hace más evidente. La arqueobotánica posee particularidades tanto en el trabajo de campo como en el laboratorio, en aspectos múltiples, desde equipamiento necesario para el trabajo y técnicas de muestreo, hasta tiempos y modalidades de determinación e interpretación de restos arqueológicos. En este sentido, se destacó la necesidad de que la formación en arqueobotánica y los inicios del ejercicio profesional de la misma implican especificidades -la necesidad de articular con investigadores que pueden no formar parte del equipo de investigación de pertenencia, la conformación de colecciones de referencia, el diseño de estudios actualísticos, o la adquisición de equipamiento, entre otros

aspectos- que no siempre se reconocen en el ámbito arqueológico y que aún poseen dificultades para ser aplicadas dentro del mismo, o cuya evaluación no es equiparable a otras áreas de desempeño arqueológico que trabajan con materialidades distintas. A su vez esto mismo ocurre cuando se interactúa o trabaja dentro de equipos conformados por profesionales de las ciencias biológicas, ya que los criterios de validación difieren y las posibilidades de aplicación de técnicas y metodologías no se corresponden vis a vis con las de estos ámbitos. El arqueobotánico representa, como todo profesional que ejerce la interdisciplina, un investigador con características particulares que se encuentra constantemente articulando, combinando y transformando herramientas heredadas de disciplinas que la academia separó, a la vez que generando nuevas metodologías y técnicas a fin de responder a problemáticas complejas. Esta no es una tarea fácil, pero sí sumamente enriquecedora, no solo para quien ejerce la arqueobotánica, sino también para quien suma a estos profesionales a sus equipos de trabajo.

Ética, política y comunidades locales. Estos tres aspectos estuvieron presentes a lo largo del taller y de este libro, puesto que gran número de arqueobotánicos de diversos países trabajan con, o junto a, comunidades locales, originarias y/o campesinas. La dimensión ética y política de la práctica de los arqueobotánicos fue debatida y matizada al considerar que en estos aspectos, el país desde donde se ejerce la práctica, marca diferencias sustanciales y presenta situaciones disímiles. Al pensar que los objetivos de una investigación determinan los métodos que se emplean y que a su vez, nuevas técnicas y metodologías pueden ampliar el objetivo inicial planteado, la pregunta que surge luego es ¿para quién se investiga? Sudamérica posee procesos sociales e históricos comunes a la vez que es un mosaico político diverso, lo cual repercute en los marcos legales y aspectos éticos asociados a la práctica profesional, tanto en lo que refiere al manejo de patrimonio arqueológico –y el rol que los restos vegetales tienen dentro del mismo- como al vínculo con las comunidades locales, sean o no aborígenes. El carácter transdiciplinario de la arqueobotánica se amplía al salir de la academia y sumar la mirada, los saberes y las necesidades de las comunidades locales, cuyos miembros no sólo son sujetos pasivos fuente de información, sino coparticipes de las investigaciones y decisiones metodológicas en el campo y en el laboratorio. Los objetivos se redefinen y las investigaciones poseen una proyección de aplicación con proyectos de impacto a nivel comunitario y local, sumando múltiples instancias de toma de decisiones y consenso que también impregnan y redefinen la difusión de los resultados de las investigaciones y la lengua en la cual esto se hace.

La(s) arqueobotánica(s) en Sudamérica. El taller y este libro, muestran la riqueza que posee el diálogo y colaboración entre profesionales de diversos países, al aunar procesos sociales, históricos y ambientales, que las fronteras políticas han separado. A pesar de ello, la intercomunicación sigue siendo escasa debido a las distintas posibilidades que cada país ofrece para el ejercicio de la investigación en términos generales, por la cantidad de arqueobotánicos –formados o en formación- que cada país posee y el es-

pacio que los mismos ocupan dentro de proyectos e instituciones, al igual que disímiles posibilidades de formación y difusión de los estudios que se están realizando. A pesar de estas disparidades, puede decirse que la arqueobotánica sudamericana está creciendo y cuenta con líneas de investigación y tipos de evidencia cada vez más numerosas, haciendo que los profesionales abocados a su ejercicio se encuentren en la disyuntiva de la especialización, sin perder un marco de entendimiento general de los procesos sociales del pasado, que cabalga entre la aplicación de saberes generados en dos grandes áreas del saber científico como son las ciencias naturales y las sociales. Esta situación hace que la colaboración entre países de Sudamérica sea imprescindible y enriquecedora, tanto desde aspectos prácticos como la conformación de colecciones de referencia, hasta en aspectos interpretativos de procesos socioambientales del pasado que atraviesan las actuales fronteras políticas y se reflejan también en panoramas sociales y ambientales actuales. El vínculo con el ámbito internacional fue también un aspecto que se debatió, puesto que todo intercambio debe considerar la lengua en la cual se comunican los investigadores. Siendo el inglés la *lingua franca* académica por excelencia, la traducción al, o desde, el español, sin una terminología consensuada, se mostró también como fuente de confusión u obstáculo a la hora de comparar propuestas o resultados de investigaciones, tanto entre países vecinos, como entre equipos de investigación diferentes de un mismo país. Asimismo se reconoció que la generación de material en castellano es imprescindible para que el mismo sea accesible a nivel local por fuera del ámbito académico. Las experiencias que los investigadores de los países participantes aportaron y que están presentes en este libro, permiten contar con un panorama regional actualizado de la arqueobotánica sudamericana, habiéndose incluso ampliado la mirada a otros países de Latinoamérica, permitiendo trazar un primer esbozo para comprender los motivos detrás de un desarrollo desigual de este saber y su ejercicio. Esperamos que proyectos a futuro, como el de generar plataformas virtuales de intercambio de información y más encuentros entre personas interesadas en esta área del conocimiento, haga que el acceso a los desarrollos de los países involucrados sea más frecuente y enriquezca nuestro saber sobre el pasado de las sociedades americanas.

Estos distintos temas que brevemente hemos resumido y que el lector ha podido evaluar a lo largo de las páginas precedentes, evidencian cómo ciertas temáticas generaron una transversalidad a la estructura original del taller y del armado del libro. Transversalidad que surge de las voces de todos aquellos que participaron del taller y forman parte ahora de este libro. Los temas que se presentan son de interés, no solo para arqueobotánicos sudamericanos o latinoamericanos, sino para arqueobotánicos en general, antropólogos, botánicos, arqueólogos, ecólogos y, sobretodo, para quienes investigan, piensan y ejercen desde la transdisciplina y afrontan, y se enriquecen, día a día en su devenir profesional en ámbitos que cuentan con múltiples bisagras, tanto hacia dentro como hacia fuera de la academia.

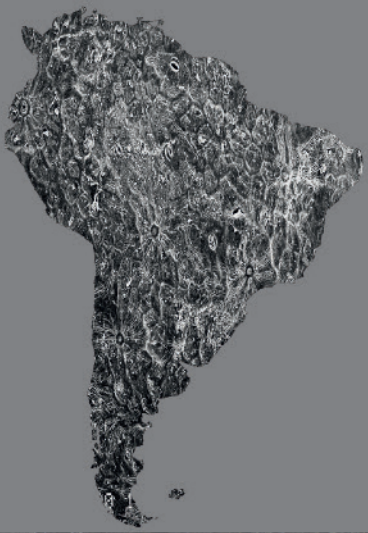
Carolina y Verónica



FOTO FINAL DEL TALLER DE ARQUEOBOTÁNICA, CHILE 2012.

De fila inferior a superior y de izquierda a derecha: Felipe Trabanino, Claudia Silva, Delphine Joly, Fernanda Meneses, Alejandra Korstanje, Aylen Capparelli, María Laura López, Valentina Mandakovic, Milagros de Ugarte. Segunda Fila (izq. a der.): Luciana Quiroz, Gilberto Gardiman, Isabella Riquelme, Roberto Rojas, Bernarda Marconetto, Claudia Amuedo, Henrik Lindskoug, Luis Maferra, Mabel Ramos, María Gabriela Aguirre, María Fernanda Rodríguez, Carmela Alarcón, Catalina Rivera, Gabriel Bertone, Jing Na Li, María Bruno, Sonia Archila, María Teresa Planella, Andrea Seleenfreund. Tercera Fila (izq. a der.): Mariana Maloberti, María del Pilar Babot, Nurit Oliszewski, Christine Hastorf, Alexandre Chevalier.
Cuarta Fila (izq. a der.): Victoria Castro, María Gabriela Musaubach, Stella Maris Rivera, Carolina Carrasco, Fernanda Falabella.
Quinta fila (izq. a der.): Verónica Lema, María Aguilera, María Laura Ciampagna, Carolina Belmar, María Eugenia Solari. Última fila: Jaime Ulco, Vinicio Valenzuela, María Lelia Pochettin1 Rossen.

Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica.



UNIVERSIDAD SEK
CHILE