

PROYECTO
ARQUEOLOGICO
CHASCHUIL-ABAUCAÑ

Norma Ratto (compiladora)

ENTRELAZANDO
CIENCIAS

SOCIEDAD Y AMBIENTE ANTES DE
LA CONQUISTA ESPAÑOLA

 Peudeba

Entrelazando ciencias : sociedad y ambiente antes de la conquista española / compilado por Norma Ratto. - 1a ed. - Buenos Aires : Eudeba, 2008.
224 p. ; 16x23 cm. - (Temas/ Arqueología)

ISBN 978-950-23-1651-2

I. Arqueología. I. Ratto, Norma, comp.
CDD 930.1



Eudeba
Universidad de Buenos Aires

Primera edición: marzo de 2009

© 2009

Editorial Universitaria de Buenos Aires
Sociedad de Economía Mixta
Av. Rivadavia 1571/73 (1033) Ciudad de Buenos Aires
Tel: 4383-8025 / Fax: 4383-2202
www.eudeba.com.ar

Diseño de tapa: Tröop Designers
Composición general: Eudeba

Impreso en Argentina
Hecho el depósito que establece la ley 11.723



No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

PRÓLOGO <i>por Verónica Williams</i>	7
PREFACIO <i>por Norma Ratto</i>	27
UN RECORRIDO MARCADO: LOS GRABADOS DE SURI POTRERO (FIAMBALÁ, DPTO. TINOGASTA, CATAMARCA) <i>por Norma Ratto y Mara Basile</i>	31
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN LA LOCALIDAD ARQUEOLÓGICA DE PALO BLANCO Y ALREDEDORES (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA) <i>por Ana Osella, Néstor Bonomo y Norma Ratto</i>	67
VARIACIONES DE LOS CONJUNTOS CERÁMICOS DE UNIDADES DOMÉSTICAS: ALDEAS Y PUESTOS FORMATIVOS DEL BOLSÓN DE FIAMBALÁ (CA. 1500-1300 A.P.) <i>por Anabel Feely y Norma Ratto</i>	99
RELACIÓN ENTRE EL VOLCANISMO Y LOS REGISTROS ARQUEOLÓGICOS EN EL BOLSÓN DE FIAMBALÁ (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA) <i>por María Carolina Montero López, Fernando Hongn, Raúl Seggiaro, Randall Marrett y Norma Ratto</i>	131

PODER, CONTROL Y VOLCANES: EL ESTADO INCA EN EL VOLCÁN INCAHUASI (TINOGASTA, CATAMARCA, ARGENTINA) <i>por Norma Ratto y Martín Orgaz</i>	159
INTEGRACIÓN DEL BOLSÓN DE FIAMBALÁ Y LA PUNA DE CHASCHUIL (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA): APROVISIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BIENES CERÁMICOS DURANTE LA ETAPA FORMATIVA E INCA <i>por Norma Ratto, Rita Plá, Anabel Feely y Martín Orgaz</i>	175
SOBRE LOS AUTORES	207

Integración del bolsón de Fiambalá y la puna de Chaschuil (Departamento Tinogasta, Catamarca): aprovisionamiento de materias primas, producción y distribución de bienes cerámicos durante la etapa Formativa e Inca¹

Norma Ratto
Rita R. Plá
Anabel Feely
Martín Orgaz

1. Introducción

En este trabajo se presentan los resultados del análisis por activación neutrónica realizados sobre muestras de material cerámico (tiestos) y materias primas arcillosas e inclusiones minerales, procedentes de sitios arqueológicos y depósitos localizados en el bolsón de Fiambalá de la cuenca del Abaucán y la región puneña del curso superior del valle de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca). El material analizado proviene de sitios que materializan distintas acciones humanas (residenciales, productivas y rituales) y que presentan variabilidad en la planificación arquitectónica del espacio representado en las diferentes organizaciones

1. Este trabajo es una adaptación de otro aceptado para su publicación en un libro que iba a editar el Dr. Ronald Bishop en el año 2002 a través del *Conservation and Analytical Laboratory* (Smithsonian, EE.UU.), que versaba sobre la aplicación de la técnica de activación neutrónica a la resolución de problemas arqueológicos financiado por la Agencia Internacional de Energía Atómica (ARG-9393/97-00). Dado que el libro nunca salió a la luz, consideramos que esta edición es una oportunidad para dar a conocer estos resultados, aclarando que se utilizó la base de datos multielemental existente para ese año. En la actualidad la base supera los 500 casos, destacándose que los resultados siguen siendo coincidentes con los vertidos en este trabajo.

económicas y sociopolíticas que se desarrollaron dentro del rango temporal que se extiende desde el desarrollo de sociedades Formativas (Período Temprano y Medio del noroeste argentino) hasta la ocupación incaica de la región.

Sobre la base de la estructura del registro arqueológico regional (Ratto 1998, 2000, 2003), se plantea como hipótesis de trabajo que la región del curso superior del valle de Chaschuil funcionó como un corredor para la circulación de bienes, energía e información, donde los *loci* de mayores densidades artefactuales se comportaron como nodos de una red, interconectando instalaciones y diferentes espacios utilizados tanto por sociedades agropastoriles (Formativas) como estatales (Inca). El resultado es la conformación de paisajes arqueológicos superpuestos que materializan la estructura sociopolítica y espacial de las sociedades que ocuparon los pisos de altura. En este contexto se plantea que el área de La Troya ubicada en la cuenca media del Abaucán fue una de las principales zonas de aprovisionamiento de materia prima y de producción de los conjuntos cerámicos recuperados en el área puneña, distanciada de ésta aproximadamente unos 100 km lineales.

Con base en lo expuesto, el análisis por activación neutrónica instrumental es la técnica analítica que reúne los requisitos básicos de sensibilidad, precisión, exactitud y selectividad necesarios para abordar la discusión de problemas arqueológicos de procedencia, comercio, intercambio y producción de alfarería, como así también para reconstruir las relaciones económicas inter e intra poblaciones del pasado (Bishop 1980, Bishop *et al.* 1982, Bishop y Neff 1989, Neff 1992, 1998, Lizzie *et al.* 1995, D'Altroy y Williams 1998; Williams 1999, Plá y Ratto 2003; Ratto *et al.* 2002 a y b, 2004, 2007 a). La interrelación de los resultados obtenidos por la vía de la caracterización multielemental, tanto de los tiestos como de los depósitos de materias primas cerámicas, más los aportados por los análisis tecnológicos y estilísticos, conforman el soporte para la discusión de las relaciones regionales. Sin embargo, cabe destacar especialmente, que la interrelación de factores analíticos y tecnológicos no explican por sí mismos el problema de la distribución de los artefactos cerámicos, debiéndose tener en cuenta los factores socioculturales por los cuales los objetos arribaron a su destino (Sinopoli 1991, Williams 1999).

Dentro del marco de situación explicitado, el presente trabajo tiene como problemática de estudio conocer el contexto de producción y de

distribución cerámica, como así también sus implicancias sociales, generadas durante la ocupación formativa e inca de la cabecera superior del valle de Chaschuil –Puna– y del Bolsón de Fiambalá –Valle de Abaucán– localizados en el Noroeste Argentino (Dpto. Tinogasta, Catamarca).

Para cumplir con los objetivos planteados, se analiza material cerámico proveniente de sitios arqueológicos de contextos formativos e incaicos procedentes tanto del área puneña (Laguna Salada, El Corral, Las Cuevas, Ojo de Las Lozas y San Francisco, Las Coladas, Tambería, respectivamente) como del valle de Abaucán (Palo Blanco, Batungasta, Costa de Reyes, Ranchillos 1). Además, estos estudios se complementan con el análisis de muestras de depósitos arcillosos provenientes del área puneña y del valle mesotermal de Abaucán, consideradas como potenciales áreas de aprovisionamiento de materias primas para la manufactura cerámica. Esta base empírica conforma el soporte para la discusión de las relaciones regionales, especialmente la modalidad de producción y distribución de los bienes cerámicos entre las áreas del valle mesotermal y la puna.

2. Los alcances de la etapa Formativa (agropastoril incipiente)

Actualmente, a la etapa Formativa se la concibe como un proceso que se manifiesta en forma diferencial según los antecedentes locales que le dan origen, incorporando un grado de participación y reelaboración ideológica que llega a integrar a gran parte del Noroeste Argentino, considerando al Formativo Superior como el primer desarrollo de *Integración Regional* (Pérez G. 1994, Pérez G. et al. 1996-1997).

El rango temporal asignado tradicionalmente al Período Medio (650-850 d.C.) o Formativo Superior, fue superado ampliamente con la nueva evidencia proveniente del valle de Ambato (Pérez G. 1994, Assandri y Juez 1996-1997) y del valle central de Catamarca (Kriscautzky 1996-1997, González 1999), yuxtaponiéndose a los rangos temporales definidos tradicionalmente para los Períodos Temprano (200 a.C - 650 a.C.) y Tardío (850 - 1480 d.C) (González y Pérez G. 1976).

La amplia dispersión espacial de las sociedades del Formativo presenta variabilidad artefactual y ambiental, representadas por (a) diferentes patrones de asentamiento de uso doméstico residencial, doméstico rural y

ceremonial, (b) la presencia de un amplio abanico de estilos decorativos cerámicos, asociados a diferentes ámbitos geográficos, (c) la ocupación y/o explotación de diferentes pisos ecológicos, desde los fondos de valle hasta las áreas cordilleranas, relacionados con la explotación de recursos complementarios y (d) las relaciones con sociedades transandinas.

Determinadas áreas de la Puna meridional catamarqueña, próximas al límite internacional del Paso San Francisco que comunica la Argentina y Chile, no contaban con información referida a la ocupación de esos espacios por parte de sociedades agropastoriles del Período Temprano (Formativo Inferior) y del Período Medio (Formativo Superior o de Integración). Sin embargo, en la región chilena del valle de Copiapó se encuentran documentadas las relaciones de los Complejos Molle y Ánimas con sociedades de los Períodos Temprano y Medio del Noroeste Argentino, respectivamente (Niemeyer 1994; Castillo G. *et al.* 1996-1997; Niemeyer *et al.* 1997). En la Puna meridional del valle de Chaschuil la ocupación durante el Formativo adquirió dimensiones particulares a escala regional, constituyendo los modelos caravaneros el posible mecanismo de tráfico (Núñez y Dillehay 1979, Berenguer 1994, Núñez 1994). La idea subyacente en estos modelos es que el tráfico formó parte de la economía política de los señoríos centro-sur andinos sobre una base familiar o de subsistencia, que se fue socializando y especializándose hasta ser incorporado al control comunal y posteriormente por autoridades supracomunitarias (Berenguer 1994). En este contexto, la actividad caravanera excede la complementariedad ecológica para acceso a recursos diversos, ya que se constituye en una actividad que promueve, mantiene y refuerza la trama de relaciones socioeconómicas y políticas a nivel regional (Berenguer 1994, Núñez 1994; Pérez G. *et al.* 1996-1997).

3. Los alcances del desarrollo estatal

En tiempos del inca la región puneña de Chaschuil y el valle de Abaucán se integraron al *Tawantinsuyu*, ampliándose las redes de interacción existentes, las que cambian de escala y de naturaleza, dado que los grupos locales se insertan dentro de una malla político-administrativa sin precedentes en la región. La mayor parte de la población local pudo mantener su sistema de relaciones sociales previas pero los dirigentes

étnicos –*kuracas*– pasaron a integrar una red de vínculos entre elites, pudiéndose relacionar incluso con el Inca de Cuzco. Los rituales y ceremonias festivas expresadas en los santuarios de altura y los *chaku*, respectivamente, dan cuenta de la vinculación de estas regiones meridionales con el Cuzco (Ratto y Orgaz 2002-2004).

Dentro del estado incaico, la cerámica fue utilizada ampliamente en múltiples actividades tanto domésticas como ceremoniales y festivas promocionadas desde y por el estado (Morris 1974; Costin y Earle 1989). También merece ser destacado su aspecto comunicativo y propagandístico, producto de su estandarización y repetitividad en forma y diseño, permitiendo la comunicación mediante el despliegue visual de información e indicando la presencia y filiación con el estado (Morris 1991; D'Altroy y Bishop 1990; Costin y Earle 1989; DeMarrais *et al.* 1996).

Las fuentes históricas señalan la importancia de la manufactura cerámica que formaba parte de las diferentes prestaciones que el estado requería a los grupos anexados. Esta actividad conllevó al desarrollo de importantes centros manufactureros en los territorios ocupados (Espinoza 1969-1970, 1987; Murra 1978). Por su parte, distintos proyectos arqueológicos confirmaron la existencia de estos centros productores de cerámica desde la costa norte peruana hasta el extremo sur del imperio (Lorandi 1984, Williams y Lorandi 1986, Scattolin y Williams 1992, Hayashida 1994, 1999, Bauer 1996, Donnan 1997).

D'Altroy *et al.* (1994) sistematizaron la organización de la producción cerámica incaica, proponiendo tres formas básicas representativas de la evolución histórica de su proceso expansivo. A saber:

- a. Entrega de vasijas al estado que fueron elaboradas dentro de las comunidades de origen de los olleros. Esta situación es esperable en las regiones periféricas del estado con control indirecto o durante las primeras etapas del dominio estatal.
- b. Reasentamiento de grupos de artesanos conformando centros especializados. Esta situación es esperable donde exista un fuerte control estatal, como así también en el momento final de su desarrollo.
- c. Elaboración tanto de cerámica local como estatal. Esta estrategia, denominada mixta, es esperable en regiones en proceso de ser anexadas al estado, como así también en las áreas marginales del imperio.

Dada la multiplicidad de funciones que la cerámica tuvo dentro de la economía política del estado, consideramos importante conocer tanto los contextos productivos como distributivos para la región puneña meridional del sudoeste catamarqueño.

4. Caracterización regional de los sitios que conforman la muestra

En la escala regional, las ocupaciones Formativas de procedencia de las muestras cerámicas ubicadas en la región puneña (Laguna Salada, El Corral, Las Cuevas, Ojo de las Lozas), se caracterizan por la presencia de sitios discretos, aprovechando las formaciones rocosas localizadas en el borde de las vegas de altura y sectores deprimidos de la región (4.000 msnm), donde los arreglos arquitectónicos del espacio fueron mínimos. En cambio, el espacio fue formatizado de forma diferente durante la ocupación incaica, materializándose a través de la construcción de instalaciones con rasgos inca (San Francisco, Las Coladas y Tambería), constituyendo una red logística de apoyo en la ruta de ascenso a los santuarios de altura,² articulando de esta manera las zonas puneñas deprimidas con las altas cumbres (Orgaz 2001). La reocupación del espacio en el tiempo causó la *reclamación* de los sitios arqueológicos con arquitectura, observándose que las instalaciones de sociedades Formativas fueron modificadas por los incas y éstas a su vez por pastores históricos. La estructura del registro arqueológico correspondiente al momento Formativo e Inca permite afirmar que la región puneña de Chaschuil presenta muy baja densidad artefactual superficial, representada por pequeñas instalaciones, reclamadas en el tiempo, y escaso material cerámico predominantemente de momentos Formativos, restringido espacialmente al área de las instalaciones (Ratto *et al.* 2002 a, Ratto 2003). Otra característica de la región puneña de Chaschuil es la ausencia de asentamientos correspondientes al Período Tardío (preinca).

2. Cabe destacar que los sitios de puna (San Francisco, Las Coladas y el sector La Tumba de Ojo de Las Lozas) se articulan directamente con el santuario de altura del Nevado de Incahuasi (Bulacio 1992), mientras que el sitio Tambería está ubicado en la ruta de ascenso al Ojos del Salado, en cuya cumbre existiría un santuario de altura (Reinhard 1991).

También a escala regional, el corredor comunica con otros espacios y ambientes, tanto en actuales territorios chilenos como argentinos, adquiriendo la circulación modalidades tanto transversales como longitudinales integrando grandes espacios y pisos ecológicos. Al respecto, se menciona el valle de Copiapó en Chile, las localidades en territorio argentino de Antofagasta de la Sierra y Antofalla, además de los valles de Abaucán y los sectores medio e inferior del valle de Chaschuil.

Orgaz (2001) plantea que diferentes sitios arqueológicos de época incaica pueden interconectarse a través del curso superior del valle de Chaschuil: (a) el Coypar y la Alumbreira ubicados en Antofagasta de la Sierra (Olivera 1991), (b) Ranchillos 1 y Mishma en el Valle de Abaucán (Sempé 1973, 1983), (c) centros metalúrgicos y administrativos como Viña del Cerro e Iglesia Colorada, situados ambos en el valle del Copiapó (Niemeyer *et al.* 1997) y (d) Batungasta en el Bolsón de Fiambalá (Sempé 1973, 1977a, 1977b).

De igual manera, sitios arqueológicos localizados en las áreas mencionadas pudieron interconectarse, a través de la región de Chaschuil, durante tiempos Formativos: (a) Palo Blanco y Saujil (González y Sempé 1975; Sempé 1977a) en el valle de Abaucán, (b) el sector norte del río La Troya en el Bolsón de Fiambalá, y (c) sitios de los Complejos Molle y Animas del valle de Copiapó –Chile– (Niemeyer 1994, Castillo G. *et al.* 1996-1997, Niemeyer *et al.* 1997).

Ratto (2006) realizó relevamientos en distintas rutas que unen el bolsón de Fiambalá y la puna cordillerana de Chaschuil conectando entre sí distintas instalaciones. Las sendas naturales que conectan las localidades de Palo Blanco y Cazadero Grande han arrojado evidencias de una fuerte presencia de estructuras y conjuntos cerámicos de la etapa Formativa que están dando cuenta de la movilidad de estas poblaciones, como así también del aprovechamiento de distintos pisos de altura, valle y puna cordillerana, atravesando cordilleras como la Narváez y Las Planchadas. Se documentaron también las rutas que unen en dirección sur-norte el sitio Batungasta con los grabados en soporte rocoso de Guanchincito (Ratto *et al.* 2000-2002) para conectar con el sitio Mishma 7 desde donde es posible conectar con la puna a través de diferentes rutas arribando a distintos puntos del área puneña-cordillerana en cotas altitudinales que van de los 3.500 a los 4.000 msnm (Ratto 2006).

Por su parte, las muestras cerámicas representativas del valle mesotermal proceden principalmente de las intervenciones realizadas en el sitio arqueológico Batungasta y sus inmediaciones, emplazado en el sector medio de la cuenca del Abaucán. Ratto *et al.* (2002 b) consideran que dada su ubicación estratégica dentro de la quebrada de La Troya, la instalación de Batungasta cumplió funciones como (i) antesala para la explotación de áreas cordilleras con intereses económicos de amplio espectro, (ii) nodo en una red vial para la circulación de bienes, energía e información hacia diferentes puntos de los territorios argentinos y/o chilenos, y (iii) enclave manufacturero de cerámica que actuó como centro emisor de estos bienes a otras áreas y pisos altitudinales de la macroregión, compuesta principalmente por los valles mesotermales de Abaucán y Chaschuil y sus respectivos dominios puneños y altoandinos meridionales. En este contexto es importante destacar que en la periferia norte y sur del sitio Batungasta se registraron 42 estructuras de combustión –hornos– para la cocción de artefactos cerámicos. Estas estructuras presentan formas y dimensiones diferentes, que forman conjuntos asociados pudiendo o no estar relacionados con sitios residenciales que presentan arreglos arquitectónicos, contenidos artefactual y/o dataciones absolutas que los adscriben a distintos momentos del desarrollo cultural regional (Ratto *et al.* 2007 b). La intervención de dos de estas estructuras localizadas al norte del río La Troya arrojó asociación con fragmentos de filiación preincaica (Caletti 2005), mientras que otras dos estructuras, localizadas al sur, permitieron recuperar fragmentos correspondientes a momentos de las sociedades Formativas. Una de estas se encuentra en directa asociación con un sitio que presenta características de aldea, representado por recintos de forma rectangular construidos con técnica de “tapia” con la particularidad de contener pequeños carbones en su interior. Las dataciones radiocarbónicas de los carbones procedentes del interior del muro de tapia y de la estructura de combustión arrojaron fechas de 1250 ± 80 y 1350 ± 60 A.P, respectivamente (Ratto 2005). Hasta el momento esta fecha constituye el piso temporal de la producción cerámica en el área.

La muestra de valle se completa con materiales cerámicos procedentes de los sitios incaicos de Costa de Reyes y Ranchillos, ubicados en el extremo meridional y septentrional del valle respectivamente. Por su parte, para la comparación con sitios de la etapa agropastoril (Temprana

y Media) se considera que el sitio Palo Blanco es un fiel representante del desarrollo formativo en el bolsón de Fiambalá del Abaucán (Sempé 1977a). Los materiales cerámicos provenientes de estos sitios, conjuntamente con los de puna y Batungasta, constituyen la muestra de fragmentos cerámicos a ser analizados. En la Tabla 1 se presentan las características de los sitios de procedencia de la muestra, mientras que en la Tabla 2 se presentan las distancias lineales entre los mismos.

Tabla 1. Sitios de procedencia de la muestra cerámica (véase Figura 1).

Sitio arqueológico	Área	Altitud (msnm)	Tipo de emplazamiento	Adscripción cultural
Las Cuevas	Puna (Chaschuil)	4.050	Residencial temporario	Formativo
El Corral	Puna (Chaschuil)	4.000	Residencial temporario	Formativo
San Francisco	Puna (Chaschuil)	4.000	Residencial temporario	Inca
Laguna Salada	Puna (Chaschuil)	3.890	Residencial temporario	Formativo
Ojo Las Lozas/ La Tumba	Puna (Chaschuil)	4.000	Residencial temporario	Formativo/Inca
Tambería	Puna (Chaschuil)	4.000	Residencial temporario	Inca
Ranchillos	Valle (Abaucán)	2.425	Residencial	Inca
Palo Blanco	Valle (Abaucán)	1.980	Residencial	Formativo
Batungasta	Valle (Abaucán)	1.500	Residencial	Inca
Batungasta (periferia)	Valle (Abaucán)	1.500	Productivo	Formativo/Inca
Costa de Reyes	Valle (Abaucán)	1.465	Residencial	Inca

Tabla 2. Distancias lineales entre sitios de procedencia de la muestra cerámica.

Sitio Arqueológico	Las Cuevas	San Francisco y El Corral	Laguna Salada	Ojo Las Lozas y La Tumba	Tambería	Ranchillos	Palo Blanco	Batungasta y periferia	Costa de Reyes
Las Cuevas	0,0	1,5	3,1	28,5	52,5	55,0	60,7	116,5	158,5
San Francisco y El Corral		0,0	1,65	27,0	51,0	53,5	59,4	115,0	157,0
Laguna Salada			0,0	28,6	53,0	51,5	58,2	116,0	155,0
Ojo Las Lozas y La Tumba				0,0	25,8	48,9	57,0	96,0	139,0
Tambería					0,0	51,0	59,5	85,0	134,0
Ranchillos 1						0,0	9,1	63,2	106,0
Palo Blanco							0,0	60,7	104,0
Batungasta y periferia								0,0	43,3
Costa de Reyes									0,0

Coordenadas geográficas, GPS Garmin II Plus, Campo Inchauspe

Figura 1. Localización de los sitios de procedencia de la muestra cerámica analizada.



Referencias sigla sitios arqueológicos: LCv: Las Cuevas; SF-ECv: San Francisco y El Corral; LS: Laguna Salada; LC: Las Coladas; OLZ: Ojo Las Lozas y La Tumba; Tb: Tambería; Rech: Ranchillos I; PB: Palo Blanco; Bc: Batungasta; CRy: Costa de Reyes.

5. Lineamientos metodológicos y composición de la muestra

El empleo de la técnica de análisis por activación neutrónica (AAN) permite la caracterización de elementos que tienen una marcada diferenciación geoquímica durante el proceso de cristalización de las rocas ígneas, cuya meteorización dio origen a las arcillas que luego fueron utilizadas para la manufactura de artefactos. Por lo tanto, conforman una herramienta útil para la diferenciación de los depósitos arcillosos. Las pastas cerámicas, a su vez, son un sistema complejo constituido básicamente por dos componentes: minerales arcillosos e inclusiones no-plásticas, las que pueden estar presentes en la composición original de la arcilla o ser adicionadas durante el proceso de manufactura. Por lo tanto, la interpretación de los resultados químicos no puede ser lineal, dado que las relaciones originales de concentración entre varios elementos en las arcillas pueden ser alteradas por la adición de antiplásticos. Por esta razón es importante conocer la composición mineralógica de la muestra cerámica a ser analizada (Bishop 1980; Bishop *et al.* 1982; Bishop y Neff 1989; Neff 1992, 1998; entre otros). En general, las concentraciones de elementos traza tienden a ser menos afectados por la inclusión de temperantes como arena, calcita, fragmentos de rocas o vegetales, que por materiales volcánicos o inclusiones arcillosas (Bishop *et al.* 1982); por otra parte, distintos autores señalan que las alteraciones por acción del fuego y/o posdepositacionales de los elementos son raras y poco significativas (Haslam y Tibbett, 2005; Schwedt *et al.* 2005). Sin embargo, la interrelación de factores analíticos y tecnológicos no explica por sí misma el problema de la distribución de artefactos cerámicos, debiendo tener en cuenta los factores socioculturales por los cuales los objetos arribaron a su destino (Sinopoli 1991; Williams 1999). De esta manera, tanto el problema de la producción y distribución de cerámica como la discusión de las relaciones regionales se encara a través de la interrelación de los resultados obtenidos por la vía de la caracterización multielemental de los fragmentos cerámicos y los depósitos arcillosos, los análisis tecnológicos y estilísticos, y la consideración de los factores socioculturales involucrados.

La muestra cerámica (N=254) proviene de sitios arqueológicos cuyos contextos remiten a funciones de residencia permanente, temporaria o productiva, los que se encuentran emplazados en distintos

ambientes y cotas altitudinales del oeste tinogasteño (Tabla 1 y Figura 1). Estos sitios presentan diferentes arreglos espaciales, materiales y técnicas constructivas, que junto con los conjuntos cerámicos recuperados los ubican temporalmente dentro del desarrollo cultural de sociedades preestatales y estatales. La clasificación tipológica de los tiestos se realizó con base en sus características tecnológicas y estilísticas (*sensu* González y Sempé 1975; Sempé 1977a; Calderari y Williams 1991) (Tabla 3).

El conjunto cerámico Formativo puneño está representado por (i) Ciénaga geométrico inciso, gris pulido, pintura rojo sobre crema, liso oxidante y liso reductor, (ii) Saujil gris lisa, pulido en bandas y tosco, (iii) Condorhuasi –Río Diablo– y (iv) Aguada lisa y pintura rojo sobre ante. Por su parte, el conjunto cerámico Formativo del valle mesotermal está representado por (i) Ciénaga geométrico inciso, gris pulido y pintura roja sobre crema, (ii) Candelaria, (iii) Condorhuasi –Río Diablo–, (iv) Aguada característica del sector Septentrional y Meridional (González 1999), presentando pintura negro y rojo, pulida y modelada.

Los tiestos asignados a la etapa incaica se clasificaron con base en la propuesta de Calderari y Williams (1991): (i) Inca Cuzqueño o Imperial que agrupa piezas importadas del Cuzco, en sus diferentes modalidades, (ii) Inca Provincial, consistiendo en vasijas que replican a las cuzqueñas en sus diferentes atributos pero difieren en su producción y fueron manufacturadas con materia prima local, (iii) Inca Mixto, agrupando las piezas que combinan elementos cuzqueños con locales y (iv) Fase Inca, conformada por diferentes tipos cerámicos, que fueron manufacturados en sus propios estilos bajo el dominio incaico. Este último grupo enmarca una enorme variedad de estilos, presentándose en el área del valle principalmente Belén, Abaucán, Sanagasta y Diaguita Chileno, recuperados éstos últimos en Costa de Reyes. Dentro de esta categoría se incluyeron además aquellos tiestos no decorados que por sus características tecnológicas remiten a poblaciones preincas (Fase Inca).

Tabla 3. Procedencia, composición y clasificación de la muestra cerámica.

Sitio Arqueológico	Contexto de recuperación	Clasificación de la Muestra Cerámica								Totales
		Formativo					Inca			
		Candelaria	Condorhuasi	Saujil	Ciénaga	Aguada	Fase Inca	Mixto	Provincial	
Las Cuevas	excavación	0	0	3	0	0	0	0	0	3
El Corral	superficie- excavación	0	0	7	8	9	0	0	0	
Laguna	superficie- excavación	0	1	4	18	4	0	0	0	27
Salada	superficie- excavación	0	0	0	0	0	0	64	10	74
San Francisco	superficie- excavación	0	0	0	0	0	0	11	2	13
Las Coladas	superficie	0	0	1	0	0	1	1	0	3
La Tumba	superficie	0	0	3	3	1	0	0	0	7
Ojo Las Lozas	superficie	0	0	0	0	0	0	4	0	4
Tambería	superficie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total grupos tipológicos Puna		0	1	18	29	14	1	80	12	155
Batungasta - periferia	superficie- excavación	1	1	4	6	7	44	6	2	71
Costa	superficie- excavación	0	0	0	0	0	7	3	1	11
de Reyes	superficie	0	0	0	0	0	2	0	1	3
Ranchillos 1	superficie	0	2	6	6	0	0	0	0	14
Palo Blanco	superficie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total grupos tipológicos Valle		1	3	10	12	7	53	9	4	99
Muestra total		1	4	28	41	21	54	89	16	254

El análisis tecnológico del material cerámico se realizó con lupa binocular de bajos aumentos, considerándose variables, tanto cuantitativas como cualitativas para registrar aspectos relacionados con las técnicas de manufactura y decorativas, como así también atributos dimensionales, morfológicos y posdepositacionales. Para este trabajo, se realizó una selección de las variables, considerando sólo aquellas que

tienen relación con la posterior interpretación de los datos obtenidos por activación neutrónica, debido a que las muestras irradiadas incluyen tanto la matriz arcillosa como las inclusiones que contiene. Para tal fin se calculó la riqueza de antiplásticos, entendiéndose por tal la cantidad de tipos de inclusiones presentes en cada caso analizado para luego correlacionarlo con los datos analíticos.

Además de la muestra de artefactos cerámicos (N=254) se seleccionó una muestra de materiales arcillosos e inclusiones minerales (N=60) procedentes tanto del área puneña (9:60) como del valle mesotermal (51:60) –Bolsón de Fiambalá–, abarcando el curso inferior (1.500 msnm) y superior (3.300 msnm) del río La Troya, el río El Puesto (1.465 msnm), el río Guanchín (desde la cota de 1.500 a 3.000 msnm), el río Colorado (1.480 msnm) y el área de Medanitos (1.800 msnm).

Ambos tipos de muestras –tiestos y depósitos arcillosos– se sometieron a AAN, para lo cual fueron procesadas y medidas en el laboratorio del Grupo Técnicas Analíticas Nucleares del Centro Atómico Ezeiza de la Comisión Nacional de Energía Atómica (Argentina). Se siguieron los procedimientos técnicos y analíticos reseñados en trabajos previos (Ratto *et al.* 2002 a y b; Plá y Ratto 2003). Se determinaron 22 elementos, pero para el análisis estadístico se seleccionaron solamente aquellos con incertidumbres menores del 10% y que además contaran con resultados en todas las muestras. De esta manera, los elementos analizados disminuyeron a 15 representados por las tierras raras (Ce, Eu, La, Lu, Sm, Yb), los alcalinos (Ba, Cs, Rb), los de transición (Sc, Hf, Co, Cr y Fe) y actínidos (Th) (Bishop 1980; Bishop *et al.* 1982; Bishop y Neff 1989; Neff 1992; entre otros). Los datos analíticos, previamente validados, fueron sometidos a un análisis numérico multivariado por Componentes Principales –Programa SPSS 13.0–, con transformación logarítmica de los datos, cálculo de matriz de covarianza, y rotación Varimax. Sobre los resultados obtenidos se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos, utilizando el método de vinculación promedio Ward y la distancia euclídeana al cuadrado, con el objeto de identificar grupos con perfil químico similar que luego fueron ajustados mediante análisis discriminante empleando la distancia de Mahalanobis.

6. Resultados

6.1. Características tecnológicas de la muestra cerámica

La muestra general de material cerámico, procedente tanto de puna como de valle, se caracteriza por su alto grado de fragmentación y erosión, situación que dificultó la tarea de asignación morfológica-funcional del conjunto cerámico. Sin embargo, algunas formas pudieron ser identificadas dada la alta estandarización del material incaico. En el área puneña se identificaron aríbalos y/o aribaloides (45:93), plato pato (1:93) siendo el resto indeterminado (47:93); mientras que para la muestra proveniente del valle de Abaucán se identificaron urnas (24:65), aríbalos (7:65), jarros (3:65), pucos (2:65) y el resto es indeterminado (29:65).

El perfil de las inclusiones minerales de los tiestos con estilos cerámicos adscritos al Formativo (Tabla 3), presenta al cuarzo como temperante más abundante, aunque en menores proporciones que los tiestos incaicos y preincas. Se infiere que puede tratarse de un componente natural de las materias primas utilizadas dado que el tamaño de grano oscila entre muy fino y fino, siendo además de forma redondeada. Se presentan también mica y fragmentos de roca en menores proporciones; en este grupo las inclusiones arcillosas no son significativas. Por su parte, los tiestos Aguada son los que presentan menor proporción de antiplástico en toda la muestra.

El perfil de las inclusiones minerales de los tiestos incaicos y preincas puneños irradiados, se caracteriza por el predominio de cuarzo, calcita y mica. Por su parte, el perfil de las inclusiones minerales de los tiestos Inca Mixto y Provincial del área del valle de Abaucán, indica que el cuarzo, calcita y fragmentos de rocas son los principales temperantes, diferenciándose los Mixtos por la abundancia relativa de feldespato, mica e inclusiones arcillosas. Por su parte, la fracción de temperante en los tiestos Fase Inca presenta menor abundancia relativa que en los otros grupos, observándose diferencias de grado pero no de clase. La presencia de inclusiones que pueden alterar el perfil químico son minoritarias en la muestra, presentándose las relevantes de origen antrópico (tiesto molido) sólo en 11 casos con porcentajes que oscilan entre el 5% al 14%. Dichos fragmentos proceden del sitio San Francisco y de Costa de Reyes. El resto de las proporciones registradas no son

significativas al nivel de la concentración de las muestras irradiadas. La tendencia estadística del tamaño del temperante de los tiestos Inca Mixto y Provincial, tanto de puna como del valle mesotermal, no presentan diferencias, predominando los de tamaño mediano y fino. La mayor variabilidad de tamaño se registra en la Fase Inca procedente de sitios del valle, variando desde muy fino a muy grueso con cocción de tipo oxidante.

Estos resultados son coincidentes con los producidos mediante el análisis de cortes petrográficos realizados sobre una muestra de 27 fragmentos cerámicos procedentes del valle mesotérmico pertenecientes tanto a la etapa Formativa como preinca, a la vez que la información generada a nivel petrográfico es coherente con el perfil geológico regional (Ratto *et al.* 2005). Aunque nuevos cortes se encuentran en proceso de análisis, puede decirse que la tendencia está indicando la existencia de una correlación positiva a nivel mineralógico entre el perfil geológico regional y la composición de los fragmentos analizados, que se corresponde ampliamente con los resultados aportados por los análisis realizados con lupa binocular.

6.2. Aprovechamiento de materias primas cerámicas: características de los depósitos de puna y valles

El estudio de la variabilidad ambiental de materias primas cerámicas proporciona la vía de entrada para discutir problemas arqueológicos de procedencia, disponibilidad, significación económica y estrategias de explotación desarrolladas en el pasado, a través de la realización de baterías de análisis y técnicas sobre las muestras de los depósitos muestreados (testeos de campo, análisis texturales y granulométricos, difracción de rayos X y análisis por activación neutrónica).

Del muestreo de materias primas cerámicas se obtuvieron 60 muestras, procedentes tanto del área puneña (9:60) como del valle mesotermal (51:60) –véase más atrás–.

Las características de las materias primas cerámicas –disponibilidad, plasticidad, trabajabilidad, fracción textural y minerales arcillosos– evidencian la existencia de diferencias importantes en cuanto a la disponibilidad, constitución y calidades para la manufactura de cerámica.

Los depósitos arcillosos procedentes de la región puneña de Chaschuil constituyen arcillas secundarias, meteorizadas y/o transportadas, y depositadas en ambientes de energía variable, de acuerdo con las características geológicas y geomorfológicas de la región. En general, la región presenta baja disponibilidad de depósitos arcillosos, con alta representación de la fracción textural arenosa y alta plasticidad y trabajabilidad. Los resultados de los análisis de difracción de rayos X (n=9) determinan que sólo las muestras procedentes del área puneña de Cazadero presentan proporciones texturales que las definen como adecuadas para la manufactura cerámica, caracterizándose por (a) baja concentración de minerales arcillosos (10%), (b) media de feldespatos (30%), (c) baja de calcita (5%) y (d) alta de cuarzo (45-50%).

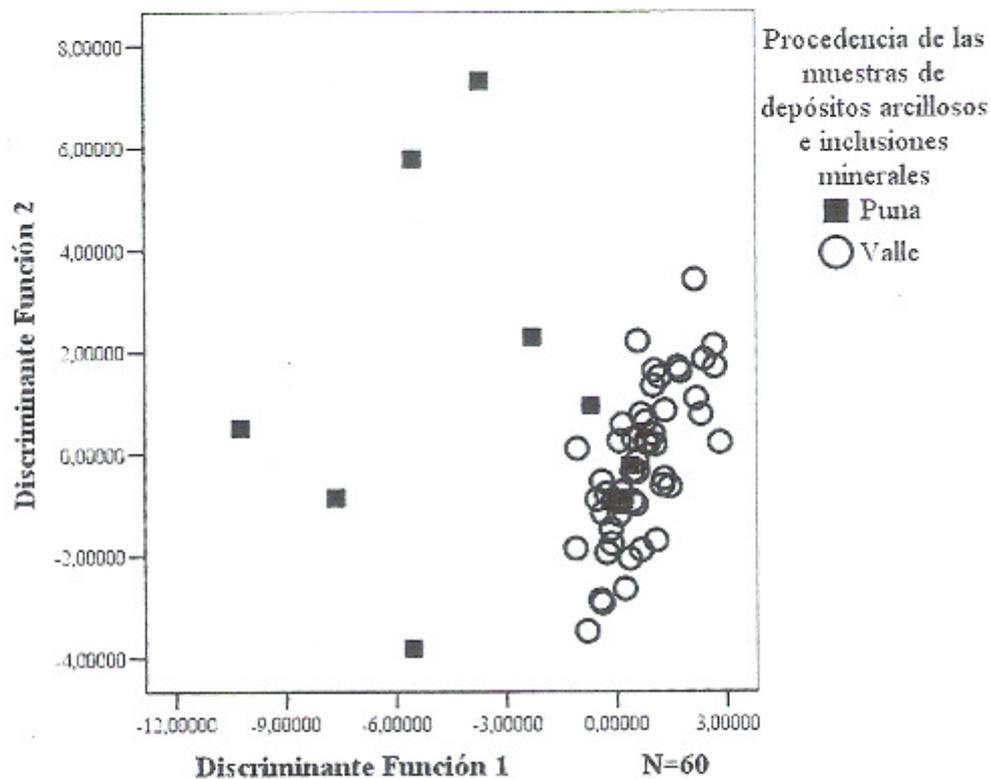
En la región de los valles, los depósitos arcillosos procedentes del río La Troya, tanto en su curso inferior (n=18) como superior (n=2), constituyen arcillas secundarias, meteorizadas y transportadas por agentes fluviales en un ambiente netamente sedimentario. La región presenta alta disponibilidad de materias primas, con excelentes propiedades de plasticidad y trabajabilidad. Los resultados obtenidos de los análisis de difracción de rayos X de las muestras procedentes del curso inferior indican que son de buena calidad, en función de sus proporciones texturales y de los resultados del testeo de campo, presentando alto porcentaje de arcilla (17%-45%) con importantes concentraciones de minerales arcillosos (Esmectita-Montmorillonita e Illita). Además, presentan porcentajes relativamente bajos de feldespatos (10%-25%) y calcita (2%-5%) y altos de cuarzo (24-45%), indicando que estas inclusiones minerales constituyen un *antiplástico natural* de la formación del depósito. También se realizó un muestreo en el curso superior del río La Troya, presentando los depósitos mayor fracción arenosa y menor plasticidad con relación a los del curso inferior.

Los depósitos de los ríos El Puesto (n=5) y Colorado (n=3) presentan características macroscópicas similares a los del área de La Troya – curso inferior–, distanciados 8 y 50 km, respectivamente. Por último, las muestras provenientes de Guanchin (n=19) presentan características diferenciales, ya que las que provienen de cotas superiores a los 2.000 msnm presentan mayor fracción arenosa y menor plasticidad que las obtenidas en cota inferior. Estas últimas se asemejan en su textura a las procedentes de La Troya, distante 25 km aproximadamente.

Las muestras procedentes de Medanitos ($n=3$) fueron seleccionadas por la artesana ceramista Ursula Usqueda. Para su extracción se realizó un pozo en una unidad de paisaje con características de monte espinoso. La zona constituye un gran depósito utilizado por la artesana como fuente de aprovisionamiento para la manufactura de piezas cerámicas actuales para uso doméstico y/o adornos. Se excavó 1,5 m, aproximadamente, obteniéndose muestras a diferentes profundidades. Se observó que la artesana clasificaba las muestras en mala, regular y muy buena en función de la fracción arcillosa identificada al tacto, la que aumentaba con la profundidad de la excavación.

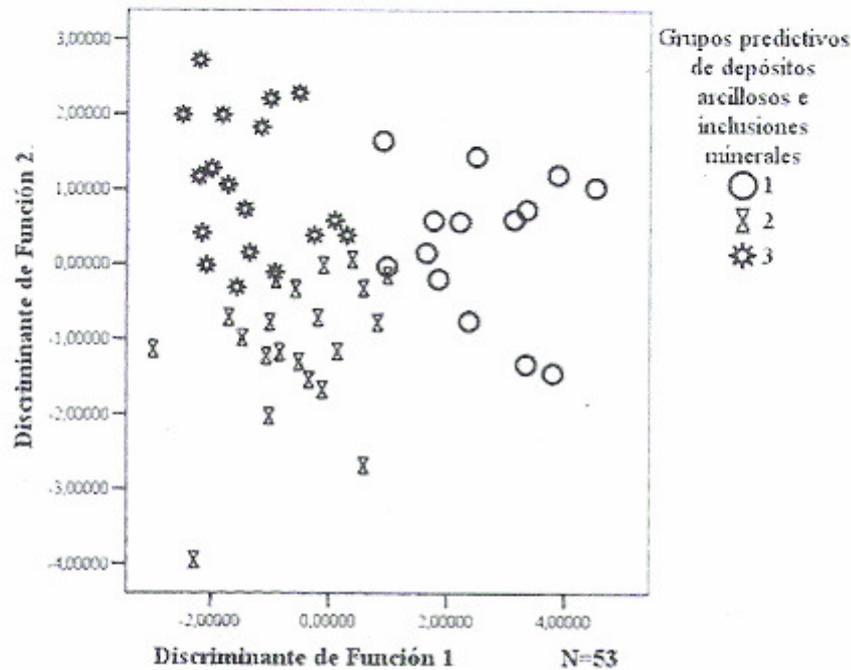
La aplicación de la regla experimental de Henry (Henry 1991) refuerza la realización confiable de un tratamiento numérico multivariado considerando las 60 muestras y los 15 elementos. El análisis por activación neutrónica de las muestras de los depósitos arcillosos e inclusiones minerales ($N=60$) refleja la diferenciación entre el perfil composicional multielemental de las muestras procedentes de puna respecto a las del valle mesotermal de Abaucán. El análisis estadístico multivariado definió la conformación de dos componentes que explican el 82% de la varianza de la muestra, donde el primero representa la fracción arcillosa (tierras raras y elementos de transición) y el segundo las inclusiones minerales naturales del depósito de origen alcalino. Los grupos predictivos definidos a través del análisis de discriminantes indican que: (i) muestras procedentes del área puneña de altura se diferencian notablemente de las de valle, (ii) muestras de valle guardan diferencias en sus composiciones multielementales y (iii) dos muestras procedentes de Cazadero Grande tienen un perfil químico similar a aquellas que proceden de cotas bajas del valle (Figura 2).

Figura 2. Disposición dentro del espacio factorial de las muestras de depósitos de arcilla e inclusiones minerales que conforman la muestra analizada (N=60) en función de su lugar de localización.



A los efectos de poder apreciar visualmente las diferencias entre las muestras del grupo mayoritario es que se eliminan del análisis los casos procedentes de pisos de altura más un caso de valle que se comporta como valor extremo. El nuevo análisis estadístico genera tres nuevos componentes principales que explican el 82,32% de la varianza (53:60). Sobre la base de un tratamiento numérico similar al antes explicado, se definen tres grupos predictivos que guardan semejanzas en sus perfiles químicos (Figura 3 y tabla complementaria).

Figura 3. Disposición dentro del espacio factorial de las muestras de depósitos de arcilla e inclusiones minerales que conforman la muestra analizada procedente del área de valle (n=50) y del área de Cazadero Grande (n=3), acompañada por tabla indicando el lugar, cota altitudinal y el grupo predictivo de pertenencia.



Procedencia de la muestra	Altitud (msnm)	Grupo Predictivo			Total
		Nº1	Nº2	Nº3	
Medanito	1800	1	0	2	3
Rio Cazadero	3500	1	2	0	3
Rio Colorado	1480	0	3	0	3
Rio El Puesto	1465	0	2	3	5
Rio Guanchin	1500 a 3000	6	11	3	20
Rio La Troya- curso inferior	1500	3	1	9	13
Rio La Troya-curso superior	3000	3	2	1	6
Totales		14	21	18	53

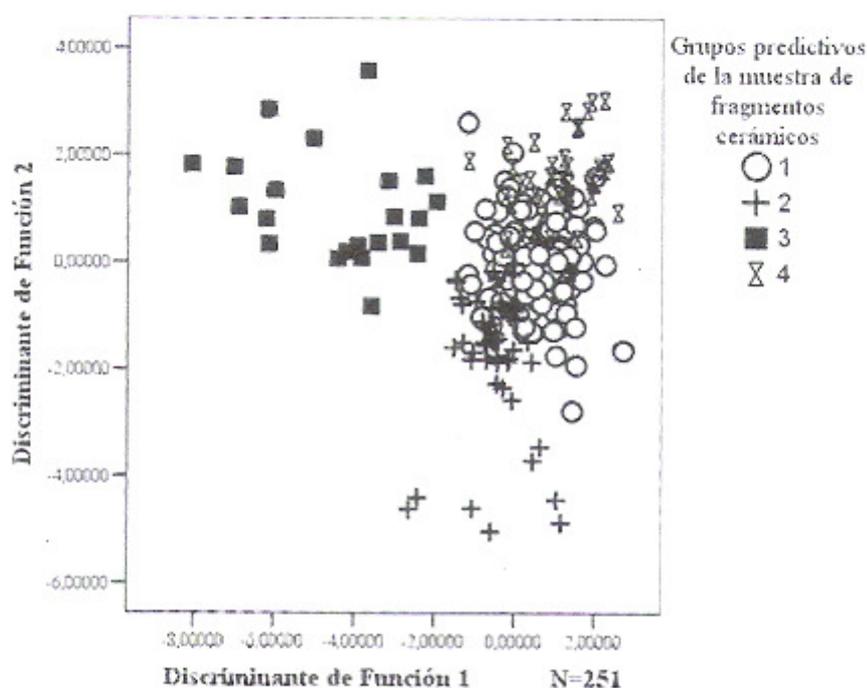
Se observa que las muestras procedentes de las cotas bajas del valle se diferencian de las que provienen de cotas altitudinales mayores. Al respecto, el grupo N°3 está integrado por las arcillas clasificadas por la artesana Usqueda como de buena calidad, compartiendo el perfil multielemental con la mayoría de las muestras de La Troya –curso inferior–, además de otras seis procedentes del río Guanchín y El Puesto, ambos casos en sectores de cotas bajas. En la misma gráfica se observa como las muestras del área puneña de Cazadero Grande se asemejan con las provenientes de las cotas altas del río Guanchín, marcando una clara diferencia de los perfiles multielementales de los depósitos arcillosos según sus cotas de emplazamiento.

6.3. Análisis composicional multielemental de los tiestos del área puneña (Chaschuil) y del valle (Abaucán)

De la muestra original de 254 fragmentos cerámicos no se incluyeron tres en el análisis multivariado por tratarse de casos que se comportan como extremos. Estos corresponden a dos fragmentos tempranos y uno Inca Provincial provenientes de la periferia de Batungasta y del sitio San Francisco, respectivamente. Además, para el análisis multivariado no se consideró al elemento Ba (Bario) por no contar con resultados para todos los casos. De esta manera la muestra se redujo a 251 fragmentos, 97 de valle y 154 de puna, habiéndose considerado 14 elementos para el tratamiento numérico multivariado.

Nuevamente la aplicación de la regla experimental de Henry (Henry 1991) refuerza la realización confiable de un tratamiento numérico multivariado considerando los 251 casos y los 14 elementos. El análisis factorial (CP) generó la formación de cuatro componentes que explican el 71,07% de la varianza total de la muestra. El primero está definido por la carga aportada por las tierras raras (La, Sm, Lu, Yb, Ce) y el Th; el segundo por los elementos de transición (Cr, Fe, Sc), el tercero por Eu y Co, y por último el cuarto representado por los alcalinos (Cs). Luego de la realización de la rutina estadística, se obtienen cuatro grupos predictivos. Se observa la formación de una nube principal, compacta y central, donde se yuxtaponen los perfiles multielementales de tres de los cuatro grupos que representan el 91,23% de la muestra analizada, tanto procedente de puna como de valle (Figura 4 y tabla complementaria).

Figura 4. Disposición dentro del espacio factorial de las muestras de fragmentos cerámicos que conforman la muestra analizada procedente del área de valle (97:251) y de puna (154:251), acompañada por tabla que indica el área de procedencia, asignación cultural y el grupo predictivo de pertenencia.



Tiestos	Adscripción cultural	Grupo Predictivo				Total
		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	
puna	Inka	62	5	0	25	92
	Formativo (PM)	6	6	2	0	14
	Formativo (PT)	30	13	2	3	48
Subtotal		98	24	4	28	154
valle	Inka	17	11	16	9	53
	Fase Inka	6	0	0	1	7
	Formativo (PM)	12	10	1	1	24
	Formativo (PT)	4	6	1	2	13
Subtotal		39	27	18	13	97
TOTAL		137	51	22	41	251

El grupo N° 3 está integrado por 22 casos conformados por fragmentos de piezas Formativas recuperadas en sitios de puna y valle, más otros clasificados como Fase Inca recuperados en Batungasta y su periferia y Costa de Reyes (tiestos Diaguita Chilenos). Los datos obtenidos están indicando que fragmentos de piezas cerámicas recuperadas en sitios emplazados en distintas ecozonas y pertenecientes a distintos o contemporáneos momentos del desarrollo cultural regional guardan un perfil químico similar, interpretándose que fueron manufacturadas con las mismas materias primas.

De acuerdo con el *criterio de abundancia* (Bishop et al. 1982) puede inferirse que el valle fue el área de producción cerámica, dado que ofrece las condiciones para su manufactura, plasmadas en la presencia de depósitos de arcilla e inclusiones minerales, combustible y condiciones climáticas óptimas para sostener una producción anual (Ratto et al. 2007 a y b) –véase más adelante.

En resumen, al estado actual del análisis, se observa la superposición de casos en el espacio factorial bivariado que reflejan la presencia de un perfil composicional multielemental similar para los fragmentos cerámicos independientemente de su área de recuperación y momento del desarrollo cultural regional. Se interpreta que los tiestos localizados dentro de la nube o grupo principal fueron manufacturados con la misma fuente de aprovisionamiento de materia prima arcillosa e inclusiones minerales, diferenciándose de los que se posicionan fuera de aquella.

6.4. Análisis composicional multielemental de los tiestos del área puneña (Chaschuil) y del Valle (Abaucán)

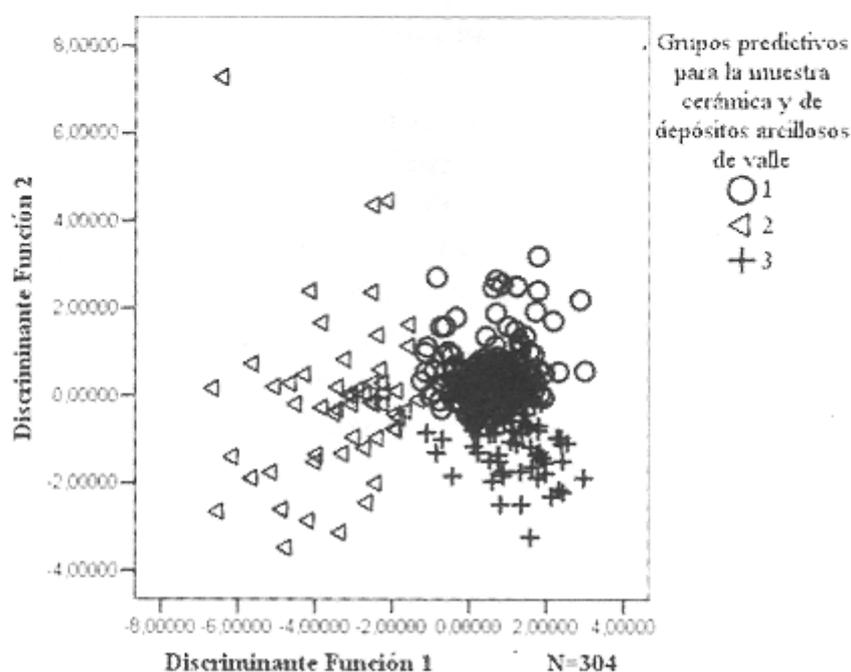
El análisis multivariado que integre los datos analíticos nucleares procedentes del procesamiento de las muestras de depósitos arcillosos y de fragmentos de vasijas cerámicas presenta algunas dificultades. La dificultad radica en que las arcillas muestreadas se irradiaron crudas, es decir sin ser sometidas a la acción del calor para su cocción. En la actualidad se han realizado más de 60 briquetas cocidas a distintas temperaturas cuyos resultados de análisis por activación neutrónica se encuentran en proceso. Por lo tanto, la comparación entre los perfiles químicos de muestras de bancos de arcilla e inclusiones minerales y de los

fragmentos cerámicos tiene carácter provisorio hasta que contemos con los datos antes señalados.

Por lo pronto, el análisis multivariado se realizó considerando las muestras de depósitos arcillosos localizados en el valle (51:60) y de los tiestos recuperados en ambas ecozonas con excepción de aquellos casos que se comportaban como extremos y fueron eliminados del análisis (251:254). En total la muestra sujeta a tratamiento numérico multivariado está compuesta por 302 casos.

El análisis multivariado generó la formación de tres componentes que explican el 63,39% de la varianza total de la muestra, estando el primero definido por la carga de las tierras raras (Sm, La, Lu, Ce, Yb), el Th y el Rb; el segundo por los elementos de transición (Co, Cr, Fe, Sc) y el finalmente el tercero por la fuerte carga aportada por el Cs (Alcalino) (Figura 5 y tabla complementaria). Se observa la formación de una nube principal, compacta y central, donde se yuxtaponen dos de los tres grupos predictivos integrados por casos de fragmentos de puna y valle de distintos períodos culturales y la mayoría de las muestras de los depósitos arcillosos que provienen de La Troya. Es interesante que el grupo predictivo N° 3 está compuesto casi exclusivamente por fragmentos de momentos Inca y preinca y comparten el perfil con una única muestra también procedente del depósito de La Troya. Dentro de este grupo se encuentran los fragmentos clasificados como Diaguita Chileno recuperados del sitio Costa de Reyes.

Figura 5. Disposición dentro del espacio factorial de las muestras de fragmentos cerámicos procedentes de puna y valle (n=251) y de depósitos arcillosos e inclusiones minerales (n=51), acompañada por tabla indicando el área de procedencia, asignación cultural o lugar de localización del depósito y el grupo predictivo de pertenencia.



Lugar	Adscripción cultural de material cerámico y/o identificación del depósito de materia prima	Grupo Predictivo			Total
		Nº 1	Nº 2	Nº 3	
puna	Inka	60	0	32	92
	Formativo (PM)	7	4	3	14
	Formativo (PT)	42	2	4	48
	Subtotal	109	6	39	154
valle	Depósito La Troya-curso inferior	15	2	1	18
	Depósito La Troya-curso superior	0	2	0	2
	Otros depósitos del valle	6	25	0	31
	Inka	8	1	4	13
	Fase Inka	16	17	20	53
	Formativo (PM)	5	0	2	7
	Formativo (PT)	21	0	3	24
	Subtotal	71	47	30	148
TOTAL DEPOSITOS Y TIESTOS		180	53	69	302

Si a los resultado del tratamiento estadístico de los datos analíticos nucleares le agregamos la evidencia arqueológica registrada en el área de La Troya (41 estructuras de combustión para la manufactura cerámica), obtenemos que una y otra fuente de información avalan la interpretación de considerar a La Troya como el lugar de manufactura de los acervos cerámicos con los que son abastecidos otras instalaciones de la región. Sin embargo, estos resultados adquirirán mayor confiabilidad cuando podamos comparar la muestra cerámica con las briquetas confeccionadas con las materias primas de los depósitos muestreados que fueron cocidas a distintas temperaturas.³

7. Conclusiones: integrando espacios

Los alcances de los resultados provistos por el análisis por activación neutrónica no sólo son confiables por las características intrínsecas de la técnica, sino también porque la muestra analizada presenta mayoritariamente inclusiones que no generan *ruido* en la interpretación de los datos, especialmente por la muy baja y nula presencia de inclusiones arcillosas y material volcánico, respectivamente.

El conjunto artefactual cerámico, asignado a diferentes etapas del desarrollo cultural del Noroeste Argentino, procedente tanto de sitios arqueológicos localizados en el área puneña como en el valle mesotermal, comparten mayoritariamente un perfil composicional multielemental similar y homogéneo. El perfil químico elemental indica que fueron manufacturados con materias primas cerámicas provenientes de una misma fuente, la que además fue explotada en el tiempo, dado que fragmentos de piezas cerámicas que corresponden a distintos momentos del desarrollo regional comparten la composición multielemental. Como inferencia se sostiene que el área del valle mesotérmico de La Troya fue uno de los lugares de aprovisionamiento, tanto sobre la base del *criterio de abundancia* (*sensu* Bishop *et al.* 1982) como por los resultados del análisis estadístico multivariado.

Sin embargo, el área de La Troya tiene además el plus de constituirse en el lugar de manufactura. Distintos indicadores arqueológicos son

3. Las briquetas fueron preparadas por la Lic. Karina Garrett.

usados para identificar un lugar o centro de producción cerámica: (i) disponibilidad y abundancia de materia prima cerámicas e inclusiones minerales, (ii) la presencia de estructuras destinadas a la cocción de las vasijas (hornos), pozos para cocción e instrumentos adecuados para el desarrollo de las técnicas de manufactura y decorativas, (iii) desechos de la actividad de manufactura, como cenizas, vasijas no cocidas o con defectos de cocción o tiestos sobrecocidos (Canto Aguilar 1986, Feinman 1982) y (iv) estandarización en la producción y especialización artesanal (Sinopoli 1991; Blackman *et al.* 1993, entre otros).

Los resultados analíticos y la evidencia arqueológica corroboran la hipótesis de que el área de La Troya funcionó como un centro de producción y distribución de bienes cerámicos para el área puneña de Chaschuil y otras del valle de Abaucán durante momentos formativos y en tiempos de ocupación incaica, dado que:

1. Presenta perfiles químicos multielementales similares entre los depósitos arcillosos e inclusiones minerales procedentes de La Troya con los fragmentos provenientes de las ecozonas puneña y mesotérmica representativos de distintos momentos de ocupación de la región (Formativo e Inca).
2. Presenta condiciones ambientales adecuadas representadas por (i) bancos de arcilla abundantes y de buena calidad, (ii) combustible para la cocción, contando con la presencia de bosques de algarrobo y quebracho blanco, hoy relictuales pero muy abundantes en el pasado que de acuerdo al trabajo reciente de Palacios y Brizuela (2005) constituyen un patrimonio genético-cultural prehispánico ya que fueron implantados y/o mejorados por las poblaciones originarias, y (iii) características climáticas, índice de precipitación y evapotranspiración, que favorecen la producción anual de cerámica.
3. Presenta 41 estructuras de combustión (hornos) destinadas a la cocción de vasijas cerámicas. Estas fueron detectadas tanto en la periferia norte como sur del sitio (véase más atrás).
4. Los estudios del material cerámico recuperado en las inmediaciones del sitio Batungasta (cuya área de cobertura abarcó un radio de 1 km lineal desde la periferia de la instalación) han permitido detectar la presencia de fragmentos con defectos de cocción, los que en su mayoría corresponden a tiestos sobrecocidos cuyas pastas

presentan excesiva contracción y distintos grados de vitrificación de la matriz (Feely 2003). Estos fragmentos presentan una distribución diferencial en el espacio, siendo el sector norte el que presenta la mayor cantidad y variedad de material defectuoso. Este es casi en su totalidad asignable a fragmentos preincaico e incaico con escasa representación de casos del Formativo. En este sector, la mayor parte de los tiestos se encuentran concentrados en las inmediaciones de las estructuras de combustión, aunque también se presentan pequeñas concentraciones de material sin asociación evidente con hornos. Por otra parte, el sector periférico sur presenta menor cantidad de material defectuoso que se corresponde con fragmentos preincaico e incaico, distribuyéndose de manera dispersa y aislada en el espacio. Sin embargo, también se identificaron estructuras de combustión, habiéndose intervenido dos de ellas que arrojaron fechas alrededor del 1300 AP (véase más atrás).

Sobre la base de los resultados analíticos puede afirmarse que sociedades Formativas y estatales ingresaron al área puneña artefactos cerámicos manufacturados con materias primas cerámicas de La Troya durante un lapso de 1.000 años. La distancia existente entre una y otra área, superior a los 100 km lineales, hace pensar en los mecanismos y características del tráfico, como así también en su evolución y alcances sociopolíticos en el tiempo (Ratto *et al.* 2001, Plá y Ratto 2003).

Particularmente para momentos incaicos, Ratto *et al.* (2002 a) sostienen que para el abastecimiento de los sitios puneños fue necesario contar con una planificación en la organización de la producción de bienes cerámicos. El interés del estado para mantener los sitios en pisos de altura lo relacionan con la importancia del proceso de dominación, donde los santuarios de altura contribuyen a la legitimación ideológica, como así también con la obtención de fibra de vicuña (Ratto y Orgaz 2002-2004). De esta manera, Batungasta funcionó como uno de los centros de producción cerámica de estilos Inca Provincial, Mixto y Fase Inca del área valliserrana, utilizando el área adyacente al emplazamiento del sitio como fuente de aprovisionamiento de materia prima cerámica. El contexto productivo se ajusta a uno de los modelos propuesto por D'Altroy *et al.* (1994), ya que constituye una unidad para la producción de cerámica local y estatal.

No conocemos aún los intereses perseguidos por las sociedades agropastoriles del Formativo pero no es un hecho menor que una fuente de materia prima sea utilizada en distintos momentos de la historia regional. Esto puede estar relacionado con mecanismos de transmisión orales y una significación valorativa especial del alfar de La Troya (Ratto *et al.* 2004).

Finalmente, la evidencia aportada apoya la hipótesis que sostiene que la región de Chaschuil funcionó como un corredor de circulación de energía, bienes e información para las sociedades Formativas y estatales, constituyendo una de las múltiples vías o rutas de circulación que integraron los territorios del Este con el Oeste, de uno y otro lado de la cordillera andina. La integración de ambas ecozonas (puna y valle) es una relación que se extiende en el tiempo de las sociedades productivas y la reproduce el incario cuando conquista/anexa estos territorios.

Bibliografía

- Assandri, Susana y María S. Juez: "Organización espacial de los asentamientos en el valle de Ambato, Período de Integración Regional", en *Shincal* 6, 1996-1997, pp. 71-82.
- Bauer, Brian: *El desarrollo del estado Inca*. Estudios y Debates Regionales Andinos 96, Centro de Estudios Regionales Andinos, Bartolomé de Las Casas, Cuzco, Perú. 1996.
- Berenguer, José: "Asentamientos, caravaneros y tráfico de larga distancia en el Norte de Chile: el caso de Santa Bárbara". En M. E. Albeck (ed.) *De costa a selva. Producción e intercambio entre los pueblos agroalfareros de los Andes centro-sur*, Buenos Aires, Instituto Interdisciplinario Tilcara, FFyL, UBA, 1994, pp. 17-50.
- Bishop, Ronald: "Aspects of ceramic compositional modeling". En R. E. Fry (ed.) *Models and Methods in Regional Exchange SAA Paper 1*. Washington D.C., Society for American Archaeology, 1980, pp. 47-65.
- Bishop, Ronald, Robert Rands y George Holley: "Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective". En M. Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory* vol. 5, San Diego, Academic Press, 1982, pp. 230-275.
- Bishop, Ronald y Hector Neff: "Compositional Data Analysis in Archaeology". En R. O. Allen (ed.) *Archaeological Chemistry IV*,

- Advances in Chemistry Series 220, Washington, DC, American Chemical Society, 1989, pp. 57-86.
- Blackman, James, Gil J. Stein y Pamela B. Vandiver: "The Standardization Hypothesis and Ceramic Mass Production: Technological, Compositional, and Metric Indexes of Craft Specialization at Tell Leilan, Syria. En *American Antiquity* 58 (1), 1993, pp. 60-80.
- Bulacio, Víctor: *Catamarca más allá de la ciudad. La arqueología de alta montaña en Catamarca. Antecedentes. Expedición Inka 1989, 1991 y 1992*. Manuscrito en archivo de la Dirección de Patrimonio Cultural de la Provincia de Catamarca, Catamarca, 1992.
- Calderari, Milena y Verónica Williams: "Re-evaluación de los estilos cerámicos incaicos en el Noroeste Argentino. En *Comechingonia* 9 (2), 1991, pp.75-95.
- Canto Aguilar, Giselle: "Proposiciones para el estudio de talleres de producción cerámica. Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad" En *Serie Antropológica* N° 76, México, DF, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Autónoma de México, 1986.
- Caletti, Sergio: *Tecnología de cocción de piezas de arcilla. Un caso de estudio: Batungasta, Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina*. Tesis de licenciatura Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Catamarca. San Fernando del Valle de Catamarca, 2005.
- Castillo Gastón, Hans Niemeyer y Miguel Cervellino: "Indicadores, alcances y perspectivas de influencias Aguada en el valle de Copiapó", En *Shincal* 6, 1996-1997, pp. 193-212.
- Costin, Cathy y Timothy Earle: "Status distinction and legitimation of power as reflected in changing patterns of consumption in Late Prehispanic Peru". En *American Antiquity* 54 (4), 1989, pp. 691-714.
- D'Altroy, Terence y Ronald Bishop: "The provincial organization of inka ceramic production" En *American Antiquity* 55 (1), 1990, pp. 120-137.
- D'Altroy, Terence, Ana María Rolandi y Verónica Williams: "Producción y uso de cerámica en la economía política Inka". En *Tecnología y Organización de la Producción de Cerámica Prehispánica en los Andes*, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994, pp. 395-441.
- D'Altroy, Terence y Verónica Williams: *Final Report. Provisioning the Inka economy in Kollasuyu: production and distribution of ceramic at Inka*

- sites in the southern Andes. National Sciences Foundation Project SBR-97-07962, ms., 1998.
- DeMarrais, Elizabeth, Luis J. Castillo y Timothy Earle: "Agency, Ideology, and Power: Models in Archaeology", en *Current Anthropology* 37 (1), 1996, pp. 1-32.
- Donnan, Christopher: "A Chimu - Inka ceramic - Manufacturing Center from the North Coast of Peru", en *Latin American Antiquity* 8 (1), 1997, pp. 30-54.
- Espinoza Soriano, Waldemar: "Los mitmaq yungas de Collique en Cajamarca, siglos XV, XVI y XVII" en *Revista del Museo Nacional* 36, 1969-1970, pp. 9-57.
- : "Migraciones internas en el Reino Colla. Tejedores, plumeros y alfareros del Estado Imperial Inca" en *Chungara* 19, 1986, pp. 243-289.
- Feely, Anabel: *Propiedades del registro y variabilidad tecno-morfológica cerámica: Vía de análisis para acceder a la funcionalidad del sitio arqueológico de Batungasta* (Dpto. Tinogasta, Catamarca). Tesis de licenciatura Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Buenos Aires, 2003.
- Feinman, Gary: "Ceramic Production Sites. Monte Alban's Hinterland" en R. Blanton y S. Kowalewski, G. (eds.) *The Prehispanic Settlement Patterns of the Central and Southern Parts of the Valley of Oaxaca Part I*, Washington DC, 1982.
- González, Alberto R.: "La cultura de La Aguada y el Período Formativo" En P. Ledergerber (ed.) *Evolución e historia en el proceso cultural del Noroeste argentino. Formativo Sudamericano*, Ecuador, Cuenca, 1999, pp. 285-301.
- González, Alberto R. y María C. Sempé: "Prospección arqueológica en el valle de Abaucán", en *Revista del Instituto de Antropología Serie II*, Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán, 1975.
- González, Alberto R. y José A. Pérez Gollán: *Argentina indígena, víspera de la conquista*. Buenos Aires, Paidós, 1976.
- Haslam, Robert y Mark Tibbett: "An examination of the Relationships between Firing Temperature, Soil Type and Post-depositional Alteration in Fine Wares, en H. Kars y E. Burke (eds.) *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry. Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 3*, Amsterdam, 2005, pp. 197-198.
- Hayashida, Frances: "Producción cerámica en el Imperio Inka: Una visión global y nuevos datos", en *Tecnología y organización de la producción*

- de cerámica prehispánica en los Andes*, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994, pp. 443-475.
- : "Style, Technology and State Production: Inka Pottery Manufacture in the Leche Valley, Peru", en *Latin American Antiquity* 10 (4), 1999, pp.337-352.
- Kriscautzky, Néstor: "Nuevos aportes en la arqueología del Valle de Catamarca" en *Shincal* 6, 1996-1997, pp. 27-34.
- Lizzie, J., Hector Neff y David Glascock: "Clay acquisition and vessel distribution patterns: Neutron Activation analysis of Late Windsor and Shantock Tradition Ceramics from Southern New England" en *American Antiquity* 60 (3), 1995, pp. 515-530.
- Lorandi, Ana María: "Soñocamayoc: Los olleros del Inka en los centros manufactureros del Tucumán", en *Antropología* 62 (VIII) La Plata, Revista del Museo de La Plata, 1984, pp. 303-327.
- Morris, Craig: "Reconstructing Patterns of Non-agricultural Production in the Inca Economy", en C. Moore (ed.) *Archaeology and Documents in Instituted Analysis. Reconstructing Complex Societies*, Suplemento del Bulletin of American School of Oriental Research, 1974, pp. 49-68.
- : "Signs of division, symbols of unity: Art in the Inka empire", en J. A. Levenson (ed.) *Circa 1492: Art in the age of explotation*, Washington D.C., 1991, pp. 521-528.
- Murra, John: "Los olleros del Inka. Hacia una historia y arqueología del Qollasuyu", en *Centro de Investigaciones Históricas. Historia Andina* 1. La Paz, 1978.
- Neff, Hector (editor): *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*. Monographs in World Archaeology Nº 7. Wisconsin, Prehistory Press, 1992
- : "Units in Chemistry-Based Ceramic Provenance Investigations", en A. Ramenofsky y A. Steffen (eds.) *Unit Issues in Archaeology*, Utah Press, 1998, pp. 115-128.
- Niemeyer, Hans: "Pasos cordilleranos y contactos entre los pueblos del Norte Chico de Chile y el Noroeste Argentino", en *La Cordillera de los Andes: rutas de encuentros*, Santiago, Museo Chileno de Arte Precolombino, 1994, pp. 23-37.
- Niemeyer, Hans, Miguel Cervellino y Gastón Castillo: *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, Chile, Museo Regional de Atacama, 1997.

- Núñez, Lautaro: "Cruzando la cordillera por el Norte: señoríos, caravanas y alianzas" en *La Cordillera de los Andes: rutas de encuentros*, Santiago, Museo Chileno de Arte Precolombino, 1994, pp. 9-21.
- Núñez, Lautaro y Tom Dillehay: *Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: Patrones de tráfico e interacción económica*. Antofagasta, Universidad del Norte, 1979.
- Olivera, Daniel: "La ocupación Inka en la Puna Meridional Argentina: Departamento de Antofagasta de la Sierra, Catamarca" en *Comechingonia* 7, 1991 pp. 33-72.
- Orgaz, Martín: *Presencia inkaica en los Andes meridionales: Caso de estudio en la cabecera norte del valle de Chaschuil (Tinogasta, Catamarca)*, Catamarca, CENEDIT, 2001.
- Palacios, Ramón y María Brizuela: "Prosopis. Historia y Elementos para su Domesticación", en *Agrociencia* IX (1-2), 2005, pp. 41-51.
- Pérez Gollán, José: *Los sueños del jaguar. Imágenes de la puna y la selva argentina*. Museo Chileno de Arte Precolombino, Chile, 1994.
- Pérez Gollán, José; Mirta Bonnin, Andrés Laguens, Susana Assandri, L. Federico, Mónica Gudemos, José Hierling y Susana Juez: "Proyecto Arqueológico Ambato: un estado de la cuestión", en *Shincal* 6: 1996-1997 115-123.
- Plá, Rita y Norma Ratto: "Provenience Archaeological Studies of Ceramic Raw Material and Artifacts Using Instrumental Neutron Activation Analysis: The cases of Chaschuil and Bolsón de Fiambalá (Catamarca, Argentina)", en *Nuclear Analytical Techniques in Archaeological Investigations. Report Series 416*, Viena, International Atomic Energy Agency. 2003. pp. 45-69.
- Ratto, Norma: "Distributional Archaeology and Paleoecology in the Southern Puna, Catamarca, Argentina: Preliminary Results", en *Proceeding XIII Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Sections 1*, Abaco, Forli, 1998, pp. 261-270.
- : "La estructura del Registro Arqueológico en la Cuenca Superior del Valle de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca) en *Arqueología* 10, 2000, pp. 39-78.
- : *Estrategias de caza y propiedades del registro arqueológico en la Puna de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)*. Tesis doctoral de la Universidad de Buenos Aires para el Área Arqueología. Buenos Aires, ms., 2003.

- : “La Arqueología del Bolsón de Fiambalá a través de los Estudios de Impacto (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)”, en *Actas dos I Jornadas Internacionais Vestígios do Passado*, AGIR (Associação para a Investigação e Desenvolvimento Sócio-cultural), Lisboa, CD- ISBN 972-99404-1-X.
- : *Informe Final. Paisajes y rutas prehispánicas, históricas y actuales que interconectaron el bolsón de Fiambalá con la Puna de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca)* Presentado al Consejo Federal de Inversiones, septiembre 2006. ms.
- Ratto, Norma; Orgaz, Martín y Caletti, Sergio: “Relevamiento arqueológico del campo de grabados de Guanchincito (Fiambalá, Dpto. Tinogasta, Catamarca)” en *Cuadernos*, N°19, Buenos Aires, 2000-2002, pp. 551-572.
- Ratto, Norma y Martín Orgaz: “Cacería comunal de camélidos en los Andes: El caso de las macroestructuras La Lampaya y el Matambre en Cazadero Grande (Chaschuil, Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)” en *Arqueología* 12, 2002-2004, pp. 72-102.
- Ratto, Norma, Martín Orgaz, Guillermo De La Fuente y Rita Plá: “Ocupación de pisos de altura y contexto de producción cerámica durante el Formativo: el caso de la región puneña de Chaschuil y su relación con el Bolsón de Fiámbrola (Dpto. Tinogasta, Catamarca)”, en *Estudios Atacameños* 24, 2002 a, pp. 51-69.
- Ratto, Norma, Martín Orgaz y Rita Plá: “Producción y distribución de bienes cerámicos durante la ocupación Inka entre la región Puneña de Chaschuil y el Valle de Abaucán (Dpto. Tinogasta, Catamarca)” en *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 27, 2002 b, pp. 271-301.
- : “La explotación del Alfar de La Troya en el tiempo: casualidad o memoria (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina)” en *Chungara. Revista de Antropología Chilena* 36 (2), 2004, pp. 349-361.
- Ratto, Norma; Sonia Quenardelle y Anabel Feely: “Caracterización petrográfica de pastas cerámicas arqueológicas del Bolsón de Fiambalá (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Actas del XV Congreso Geológico Argentino* CD-ROM. Artículo N° 072, 2005.
- Ratto, Norma; Anabel Feely y Rita Plá: “La producción alfarera en el bolsón de Fiambalá (Dpto. Tinogasta, Catamarca) y su alcance

- extra-regional" en B. Cremonte y N. Ratto (eds.) *Cerámicas Arqueológicas: Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación*, San Salvador, EdiUNJu, 2007 a, pp. 123-146 y CD-fig.
- : "1000 años de producción alfarera en el Bolsón de Fiambalá: cambios y continuidades (Catamarca, Argentina)", en *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Valdivia, Universidad Austral de Chile, Valdivia, en prensa, 2007, b.
- Reinhard, Johan: "Investigaciones arqueológicas de las plataformas incas ceremoniales en los volcanes de Copiapó y Jotabeche. (Región de Atacama)" en *Contribución Arqueológica* 3, 1991, pp. 29-56.
- Scattolin, Cristina y Verónica Williams: "Actividades minero metalúrgicas prehispánicas en el Noroeste Argentino. Nuevas evidencias y su significación", en *Bulletin du Institute Française d'Études andines* 21 (1), 1992, pp. 59-87.
- Schwedt, Alexander, Hans Mommsen y Nikos Zacharias: "Direct evidence of alterations in pottery during burial by Neutron Activation Analysis of surfaces samples" en H. Kars y E. Burke (eds.) *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry. Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3, Amsterdam, 2005, pp. 253-256.
- Sempé, Carlota: "Últimas etapas del desarrollo cultural indígena (1480-1690) en el valle de Abaucán, Tinogasta, Provincia de Catamarca", en *Revista del Museo de La Plata (NS), Sección Antropología*, Tomo VIII, La Plata, 1973, pp. 3-46.
- : "Las culturas agroalfareras prehispánicas del valle de Abaucán (Tinogasta-Catamarca)", en *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología (NS)*, Tomo XI, Buenos Aires, 1977 a, pp. 55-68.
- : "Batungasta: un sitio tardío e incaico en el valle de Abaucán (Dpto. Tinogasta-Catamarca) significación etnohistórica" en *Actas y Memorias IV Congreso Nacional de Arqueología Argentina (2da Parte)*, San Rafael, Mendoza, 1977 b, pp. 69-83.
- : "Etnohistoria del valle de Abaucán. Dpto. Tinogasta, Catamarca" en *Presencia Hispánica en la Arqueología Argentina*, vol. 2, Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste, 1983, pp. 615-632.
- Sinopoli, Carla: *Approaches to Archaeological Ceramic*, New York & London, Plenum Press, 1991.

Williams, Verónica: "Organización de la producción de cerámica inka en los Andes del sur", en *Arqueología* vol. 9, 1999, pp. 71-111.

Williams, Verónica y Lorandi, Ana María: "Evidencias funcionales de un establecimiento incaico en el noroeste Argentina", en *Comechingonia*, vol. 9, 1986, pp.133-148.