Making Pots

El modelado de la cerámica y su potencial interpretativo

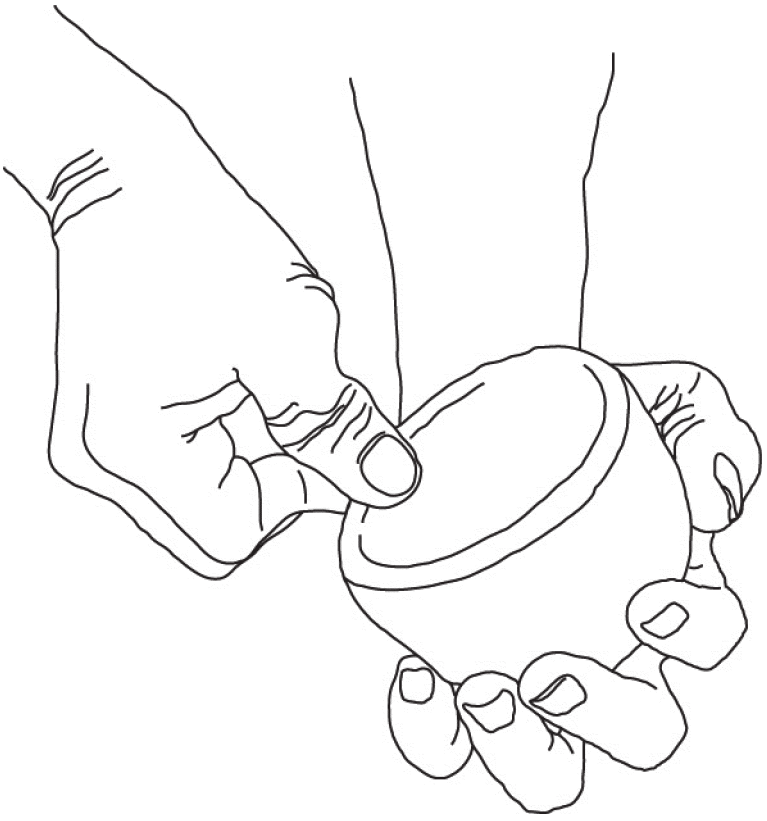
Jaume García Rosselló
Manuel Calvo Trias



BAR INTERNATIONAL SERIES 2540
2013

Making Pots:
el modelado de la cerámica a mano y su potencial interpretativo

Jaume Garcia Rosselló
Manuel Calvo Trias



BAR International Series 2540
2013

I.- INTRODUCCIÓN 5

II: REFLEXIONANDO SOBRE TECNOLOGÍA 8

II.1.- LOS OBJETOS SIN MANOS 8
II.2.- LAS MANOS SIN CUERPO 8
II.3.- LAS MANOS CON CUERPO 12

III.- DE LAS TRAZAS A LOS GESTOS: ANÁLISIS DE LA DINÁMICA A TRAVÉS DE LA CADENA OPERATIVA 27

III.1.- INTRODUCCIÓN 27

III.2.- EL CONCEPTO DE CADENA OPERATIVA 27

III.3.- EL CONCEPTO DE CADENA OPERATIVA APLICADO A LA FABRICACIÓN DE LA CERÁMICA A MANO 32

III.3.1.- Obtención y preparación de materias primas 33
III.3.2.- Modelado 35
III.3.3.- El secado 35
III.3.4.- La cocción 36

III.4.- EL ANÁLISIS DE LA CADENA OPERATIVA DURANTE LA FASE DE MODELADO 41

III.4.1.- Introducción 41
III.4.2.- Principales propuestas realizadas hasta la fecha 42
III.4.3.- Organizadores de las actuaciones técnicas de la cadena operativa de modelado 44
III.4.3.1.- Categoría I: fase (F) 47
III.4.3.2.- Categoría II: proceso tecnológico marco (PTM) 49
III.4.3.3.- Categoría III: proceso tecnológico pormenorizado (PTP)/ técnica 51
III.4.3.4.- Categoría IV: operación técnica (OT) 68
III.4.3.5.- Categoría V: gesto técnico (GT) 73
III.4.4.- tiempo de ejecución técnica 81
III.4.5.- localización de la acción técnica 81

III.5.- ORGANIZACIÓN GRÁFICA DE LAS CATEGORÍAS DE LA CADENA OPERATIVA DEL MODELADO DE LA CERÁMICA A MANO 82

III.5.1.- Modelo teórico de cadena operativa 83
III.5.2.- Modelo etnográfico donde se comparan diferentes cadenas operativas 86
III.5.3.- Modelo arqueológico basado en la información obtenida a partir de la identificación de macrotrazas 88

IV.- ANÁLISIS DE LA ESTÁTICA: LA IDENTIFICACIÓN DE MACROTRAZAS DE MODELADO A MANO EN LAS VASIJAS CERÁMICAS 90

IV.1.- EL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LAS TÉCNICAS DE MODELADO 90

IV.2.- PROPUESTAS DE SISTEMATIZACION DE LAS MACROTRAZAS DE MODELADO CERÁMICO EXISTENTES HASTA LA ACTUALIDAD 96

IV.2.1.- Introducción 96
IV.2.2.- Clasificación de las macrotrazas de modelado cerámico identificadas 99
IV.2.2.1.- Variaciones formales en la superficie de la vasija 100
IV.2.2.2.- Variaciones formales en el grosor de la pared 102
IV.2.2.3.- Molduras/ Marcas en forma de huecos 105
IV.2.2.4.- Resaltes/ Uniones visibles 107
IV.2.2.5.- Fracturas o grietas 108
IV.2.2.6.- Forma de la vasija 110
IV.2.2.7.- Aspecto de superficie 111
IV.2.2.8.- Bandas o estelas 113
IV.2.2.9.- Rebabas 114
IV.2.2.10.- Acanaladuras 114
IV.2.2.11.- Estrías 115
IV.2.2.12.- Impresiones y negativos 117
IV.2.2.13.- Orientación de las inclusiones 118
IV.2.2.14.- Consideraciones finales de este apartado 119

IV.3.- PRINCIPIOS EN LOS QUE SE BASA LA PROPUESTA DE ANÁLISIS TRACEOLÓGICO DE LA CERÁMICA 120

IV.3.1.- Consideraciones generales 120
IV.3.2.- Problemática en la observación e identificación de las marcas presentes en las vasijas cerámicas 121
IV.3.3. - El proceso de formación de trazas 122
IV.3.4.- Clasificación de las trazas de modelado 125
IV.3.4.1.-Trazas de formación directa 125
IV.3.4.2.-Trazas de formación indirecta 126
IV.3.5.- La visualización de las deformaciones 128
IV.3.6.- La consignación de los atributos que definen las trazas 132
IV.3.6.1.- Introducción 132
IV.3.6.2.- Relación de atributos y variables 134

IV.4.- IDENTIFICACIÓN DE LAS TRAZAS TECNOLÓGICAS 143

IV.4.1.- Trazas de formación directa 143
IV.4.1.1.- Forma de ordenación de las inclusiones 143
IV. 4.1.2.- Variaciones formales 146
IV.4.1.2.1.- Variaciones entre concavidad y convexidad
IV.4.1.2.2.- Aristas y resaltes
IV.4.1.2.3.- Depresiones
IV.4.1.2.4.- Abombamientos
IV.4.1.2.5.- Placas
IV.4.1.3.- Hendiduras 175
IV.4.1.4.- Rebaba 188
IV.4.1.5.- El aspecto de la superficie 195
IV.4.1.6.- Bandas 208
IV.4.1.7.- Acanaladuras 224
IV.4.1.8.- Orificios 231
IV.4.1.9.- Tiras alargadas 243
IV.4.2.- Trazas de formación indirecta 250

IV.4.2.1.- Fracturas lineales 250
IV.4.2.2.- Fracturas laminares 265
IV.4.2.3.- Grietas en la fractura trasversal 279
IV.4.2.4.- Grietas de superficie 295
IV.4.2.5.- Láminas superpuestas 307
IV.4.2.6.- Craquelados 315
IV.4.2.7.- Variaciones de color en la fractura trasversal 317

V.- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA: APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE MACROTRAZAS DE MODELADO A EJEMPLOS ARQUEOLÓGICOS Y ETNOGRÁFICOS 319

V.1.- INTRODUCCIÓN 319

V.2.- APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA EN CASOS ETNOGRÁFICOS 319

V.2.1.-Caso 1: confección de una olla globular hemisférica mediante molde de forma convexa y urdido. Etnia kusasi. Norte de Ghana 320
V.2.2.- Caso 2: confección de un bol mediante molde de forma convexa y urdido. Etnia kusasi. Norte de Ghana 334
V.2.3.- Caso 3: confección de un bol mediante golpeado manual Poblaciones mestizas de base mapuche. Pilén. Chile 348
V.2.4.- Caso 4: confección de un plato mediante urdido Etnia bereber. Krumiria. Túnez 359
V.2.5.- Caso 5: confección de un inciensario mediante ahuecado y estirado. Etnia bereber/ amazig. Siwa, Egipto 371

V.3.- APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA EN CASOS ARQUEOLÓGICOS 387

V.3.1.- Caso 1: Puig de sa Morisca SM103. (Calvià, Mallorca, España) 387
V.3.2.- Caso 2. Turó de ses Abelles. TSB 9-90. (Calvià, Mallorca, España) 395
V.3.3.- Caso 3: Túmulo de son Ferrer. TSF 237. (Calvià, Mallorca, España) 401
V.3.4.- Caso 4: Túmulo de son Ferrer. TSF 239. (Calvià, Mallorca, España) 410
V.3.5.- Caso 5: Turó de ses Abelles. TSB 6-70. (Calvià, Mallorca, España) 419

VI.- POTENCIAL INTERPRETATIVO Y LIMITACIONES: TECNOLOGÍA Y ESPACIO SOCIAL 425

VI.1.-MATERIALIDAD, AGENCIA, ESTRUCTURA Y REDES 425

VI.2.- PROCESOS DE MODELADO DE LA CERÁMICA Y ANÁLISIS DEL ESPACIO SOCIAL 428

VI.2.1.- El carácter estable y resistente al cambio de los procesos tecnológicos 429
VI.2.2.- Dinamismo tecnológico, variabilidad e innovación 431

VI.3.-REFLEXIONES FINALES 435

VII.- BIBLIOGRAFÍA 438

ANEXO: CONFECCIÓN DE UNA COLECCIÓN DE REFERENCIA 454

I: INTRODUCCIÓN.

La aproximación por parte de disciplinas sociales como la arqueología o la etnoarqueología a las sociedades humanas viene muy condicionada por el registro material del que se dispone. Por ello, el análisis de dicha materialidad requiere del desarrollo de una amplia variedad de estrategias que permitan, desde una visión compleja y múltiple, acercarnos a las sociedades humanas presentes y pasadas.

Desarrollos teóricos de los marcos conceptuales que establezcan puentes de diálogo entre el presente y el pasado, aplicación y puesta en marcha de protocolos analíticos que permitan aumentar el conocimiento de esa realidad material son, entre otras, algunas de las estrategias que aumentan el potencial interpretativo del registro material al cual nos enfrentamos.

El libro que a continuación presentamos no pretende más que seguir esta línea de trabajo que estamos comentando. Para ello, hemos partido de una reflexión y análisis del concepto de tecnología, pues entendemos que éste, concebido como una compleja práctica social que supone una manera específica de expresarse en el mundo, nos permite un amplio abanico de posibilidades teóricas y metodológicas a la hora de enfrentarnos al estudio del registro material que han dejado las diferentes sociedades humanas.

Ello exige, en primer lugar, un análisis detallado de lo que entendemos por tecnología y de las posibilidades que dicho enfoque nos permite a nivel interpretativo. En el primer capítulo y en parte del segundo analizamos, desde una vertiente teórica, todo este marco conceptual, enfatizando la íntima y compleja relación estructurada y estructurante que se establece entre la tecnología, tal y como la entendemos, y las dinámicas que se generan en la arena social de las comunidades.

Sin embargo, cualquier análisis tecnológico no debe reducirse a la mera descripción de datos y actividades, sino que debe intentar profundizar en los procesos sociales en las que éstas se engloban y adquieren sentido (Dobres y Hoffman 1994), pues la mera descripción de la tecnología es incompleta si no se acompaña de una verdadera exploración de la relevancia y la implicación social de las técnicas insertas dentro de su marco cultural, histórico y geográfico.

A lo largo de los primeros capítulos del libro, expondremos y reflexionaremos sobre diferentes posturas en torno al papel de la tecnología y articularemos nuestra propuesta a partir de la incorporación de parte de las premisas teóricas que han surgido en el seno de dos importantes corrientes de pensamiento en relación a la cultura material y a sus dinámicas sociales. Por una parte hemos recogido parte del bagaje teórico que se deriva de los planteamientos de la Social Agency Theory aplicados a la tecnología y por otra, hemos incorporado la línea de trabajo y de reflexión que, en torno a la materialidad, ha surgido desde la escuela francófona de la Antropología de las Técnicas dentro del marco de pensamiento de *Techniques et Culture*.

De las referencias teóricas de ambas escuelas hemos incorporado al discurso herramientas interpretativas sobre la tecnología relacionadas con el concepto de *hábitus*, de agencia, de la capacidad estructurante y estructurada de la tecnología en el día a día, del claro papel activo de agentes, técnicas y objetos, del papel esencial de los procesos de decisión y de las características de los procesos de aprendizaje y de *savoir faire*.

Todo este armamento conceptual se ha articulado en el capítulo II a partir del concepto de cadena operativa. Herramienta básica para la organización del discurso que queríamos desarrollar a lo largo de todo el libro.

Este conjunto de reflexiones se han aplicado a la presentación de una propuesta metodológica de análisis de las macrotrazas de modelado presentes en la cerámica y su potencial interpretativo.

Los estudios cerámicos han ocupado siempre un lugar destacado en los discursos arqueológicos y etnoarqueológicos. En ello ha influido, indiscutiblemente, la conservación preferencial de estos restos en los contextos arqueológicos. Con el Historicismo Cultural, y desde una vertiente muy formalista y tipológica, los estudios cerámicos se centraron en definir los “fósiles directores” que permitiesen identificar, tanto cronologías como culturas materiales que luego se asociaron a pueblos. Posteriormente, con el funcionalismo y el procesualismo, se desarrolló y amplió enormemente el abanico analítico, aunque enfocado, principalmente, a las variables económicas y funcionales asociadas al universo cerámico. Finalmente, las corrientes postprocesuales, ampliaron y diversificaron las lecturas posibles,

poniendo de relieve el papel activo de esta materialidad y profundizando en los diferentes roles que la cerámica desempeña, más allá de su concreta materialidad.

Cada una de las tendencias interpretativas anteriormente mencionadas, incorporaron desarrollos metodológicos específicos, algunos de los cuales han sido utilizados, ampliados y modificados por las corrientes posteriores. Entre ellos, las propuestas de estudios tipológicos, así como toda la batería de análisis arqueométricos han ocupado un lugar central en desarrollo de los protocolos de estudio de la cerámica.

De entre todo el bagaje analítico ha habido una tendencia que se ha centrado en el análisis de las trazas de modelado, de cocción y de uso que han quedado fijadas en los restos cerámicos. Sin embargo, posiblemente su desarrollo conceptual, metodológico y analítico no ha sido tan profundo como en los estudios tipológicos o arqueométricos, y sobre todo, no ha tenido un nivel de aceptación y difusión tan alto. La explicación de todo ello lo podemos encontrar, entre otras razones, en las dificultades interpretativas que se derivan de este tipo de estudios, pues en el análisis e interpretación de las trazas se documentan fenómenos de multiplicidad de significados, de redundancias, de imprecisiones, etc., entre la marca documentada y su posible adscripción a un hecho técnico o a un uso determinado. Sin embargo, debemos tener en cuenta que esta no es una situación extraña en los análisis traceológicos, pues ya ha sido ampliamente debatida en otras disciplinas traceológicas como por ejemplo en los análisis de las microtrazas de uso en la industria lítica (Mazo 1991; Calvo 2002a).

El camino metodológico para superar las limitaciones que actualmente presenta el estudio de las macrotrazas de modelado, cocción y uso en la cerámica debe pasar, inexorablemente por tres estrategias:

1.- Desarrollo de un cuerpo teórico-metodológico global que permita integrar, de manera coherente, el grueso de la información traceológica parcial que se obtiene a partir de la identificación y observación de las marcas en la cerámica.

2.- La mejora en las herramientas descriptivas e identificadoras de cada una de las trazas observadas. Origen, proceso de formación, atributos descriptivos, procesos inferenciales se convierten en los esquemas discursivos donde se debe incidir para mejorar la descripción y análisis de cada una de las trazas.

3.- Profundizar en la correspondencia existente entre la traza observada y la acción que la ha generado. Ello pasa, inexorablemente, por la generación de una amplia colección de referencia que se consigue a partir de la aplicación de dos estrategias: por una parte la experimentación, tanto en su vertiente analítica como en su vertiente replicativa. Mediante ella se puede llegar a establecer una relación sólida entre la acción realizada y la traza producida. El segundo camino para conseguir dicho objetivo es a través de los estudios etnoarqueológicos a partir de los cuales se puede establecer una relación entre la dinámica de modelado, cocción y uso de la cerámica realizada por las alfareros/as y usuarios/as y las trazas que dicha dinámica ha generado (estática).

Estas tres estrategias son las que conforman el núcleo central del presente libro. Para ello, hemos partido del estudio de la materialidad (estática), con el análisis de las macrotrazas que quedan en las vasijas fruto del proceso de modelado y hemos profundizado en las inferencias técnicas, económicas y sociales que se pueden interpretar a partir de ellas (dinámica).

Fruto de todo este planteamiento, el libro que a continuación presentamos se articula en cuatro grandes bloques:

a.- En el primer bloque se analiza el concepto de tecnología con una visión amplia y social del mismo.

b.- En el segundo se analiza la herramienta teórico-metodológica que hemos utilizado para estructurar toda la estrategia de análisis y que se basa en una visión social del concepto de cadena operativa y en un diseño específico adaptado a la interpretación tecnológica de las macrotrazas de modelado a mano identificadas en la cerámica y que son analizadas en el tercer bloque.

c.-Este tercer bloque ocupa la parte más extensa del libro. En él se desarrolla todo el encaje metodológico para la identificación técnica de las macrotrazas de modelado observadas en las vasijas. Para ello, se ha realizado un análisis crítico de las anteriores propuestas y se ha presentado la

estrategia metodológica utilizada por nosotros, donde se clasifican los diferentes tipos de trazas de modelado cerámico, y a partir de allí, se analizan sus características, atributos, variaciones, así como su potencialidad interpretativa.

d.- En el cuarto y último bloque se recupera todo el andamiaje teórico-metodológico del primer y segundo bloque para profundizar en las estrategias interpretativas que nos ofrece el análisis del modelado de la cerámica. El libro finaliza con una reflexión sobre los límites y posibilidades de la metodología propuesta.

Toda esta propuesta ha sido posible gracias al intenso trabajo que, a lo largo de los años, hemos ido realizando en el estudio de la tecnología cerámica. Dicho trabajo nos ha llevado a estudiar diferentes comunidades alfareras a lo largo del mundo como los Kusasi y los Komba en el noreste de Ghana, las alfareras del oasis de Siwa en Egipto, las de la Krumira tunecina o las tradiciones alfareras mapuches y de los valles centrales de Chile. A su vez, toda esta información etnoarqueológica nos ha servido para trabajar en el desarrollo metodológico de un protocolo de análisis traceológico para estudiar los procesos de modelado en contextos arqueológicos, protocolo aplicado, principalmente, a la segunda edad del Hierro en las Islas Baleares.

El conjunto de todos estos trabajos y experiencias nos han permitido, a lo largo de los años, ir configurando un protocolo de trabajo de estudio e interpretación de las marcas de modelado en la cerámica. A su vez, con el tiempo, nos hemos ido dotando de todo un marco conceptual y teórico donde insertar la información técnica que obteníamos con el estudio de las trazas de modelado. El resultado de todos estos años de trabajo es el libro que a continuación presentamos y que esperamos que contribuya a consolidar una especialidad en el análisis cerámico que consideramos que tiene un enorme potencial interpretativo, en especial, en la comprensión y comparación de los procesos sociales y tecnológicos asociados al *savoir faire* de las comunidades alfareras.

II: REFLEXIONANDO SOBRE TECNOLOGÍA

II.1.- LOS OBJETOS SIN MANOS

La tecnología es, sin lugar a dudas, una compleja práctica social, y marca significativamente, una forma muy humana de expresarse en el mundo. Por ello, el estudio de la tecnología tiene y ha tenido un lugar privilegiado en la disciplina arqueológica, en tanto que el análisis de las técnicas y las innovaciones a través del tiempo y del espacio han marcado, durante muchos años, el devenir central de una amplia diversidad de discursos arqueológicos.

El estudio de la tecnología ha sido un eje básico en muchas de las teorías de la evolución humana y, a su vez, ha ocupado un espacio central en la definición de los complejos culturales prehistóricos. Muchas de las periodizaciones cronoculturales han utilizado, como criterio diferenciador, la variable tecnológica en su vertiente tipológica. En este sentido, dentro del Evolucionismo Cultural podemos citar a autores como Mortillet, Lubbock, Lartet, Boucher de Perthes, Thomsen o Worsae, etc. (Trigger 1992, Daniel 1987) que utilizaron periodizaciones basadas en aspectos estrictamente tecnológicos (Paleolítico y todas sus subdivisiones internas, Neolítico, Calcolítico, Edad del Bronce, del Hierro, etc.).

Dentro del Historicismo Cultural, es la variante tecnológica, centrada en las características tipológicas del objeto, quien posibilitó la seriación y definición de las culturas (Montelius en Trigger 1992, Childe 1936, 1956, 1973a). Esta seriación se desarrolló especialmente a partir del uso de los conceptos teóricos de fósil director y cultura material, lo que permitió clasificar los objetos y asociarlos a un complejo cultural determinado y, de allí, a pueblos, grupos o etnias prehistóricas (Childe 1973a, 1973b, 1988).
En definitiva, la tecnología centrada en el objeto permitió, no sólo diferenciar fases cronoculturales, sino también establecer una correlación entre el desarrollo tecnológico de una comunidad y su desarrollo social (Childe 1973a, 1973b, 1988; Trigger, 1989, 1992; Willey and Sabloff, 1974; Daniel, 1963, 1967, 1987, etc.). Con ello, se reforzó y justificó un discurso que reflejaba el predominio de la "Europa-metrópolis" sobre los territorios que intensamente se estaban colonizando (Hernando, 1992). Un ejemplo claro del marco ideológico bajo el que se inspiraban estas visiones puede verse en el hecho que señala Fabian (1983 en Dobres, 2000) donde, los "objetos primitivos de los nativos" se depositaban y exponían en museos de Ciencias Naturales, mientras que los objetos de los colonizadores europeos lo hacían en Museos de Historia Cultural.

En cierta manera, estos planteamientos reflejaban una idea central del pensamiento occidental en el que predominaba la visión de que la tecnología permitía "domesticar" la naturaleza, polarizando, de esa manera, la división entre naturaleza y sociedad (Inglod 1990). Ello influyó, determinantemente, a la hora de asociar complejidad tecnológica con complejidad social. En esta identificación se potenció el uso del criterio tecnológico como un termómetro válido para el análisis de la complejidad social de los grupos humanos, donde, sencillez tecnológica se asimilaba a primitivo, y complejidad tecnológica a civilizado. Como es conocido, este axioma de partida ha sido fuertemente debatido desde planteamientos postmodernos, aunque también podemos ver críticas muy anteriores desde unos posicionamientos epistemológicos muy alejados al postmodernismo, como por ejemplo el caso de Boas al escribir que "we have simple industries and complex organisation as well as diverses industries and simple organisations" (Boas 1940: 266 en Inglold, 1990 :6).

En relación con la producción cerámica, estos planteamientos llevaron a autores como Scott (1954), Richter (1956) o Jope (1956) a plantear el papel de la tecnología cerámica como indicador del progreso social.

II.2.- LAS MANOS SIN CUERPO

Con el nacimiento de la Nueva Arqueología y su desarrollo procesual (Binford 1962, 1964, 1965, 1968, 1972; Clarke 1976, 1984; Watson et al. 1971; Fritz y Plog 1970), el concepto de tecnología sufre un importante reacomodo teórico. Bajo este paradigma, la cultura era entendida como un medio extrasomático de adaptación e interacción con el medio (Binford 1965, 1968). Con su análisis se perseguía establecer algún tipo de patrón transcultural que explicase las regularidades observadas en el registro arqueológico. Esto llevó a entender al individuo como un ente relativamente pasivo, reflejo del medio que lo rodeaba. Toda trasformación cultural se concibió como un resultado externo, ambiental. En este sentido, Binford (1965, 1968) concebía la tecnología como

una pasiva adaptación extrasomática que permitía a los seres humanos responder acertadamente a las condiciones materiales establecidas por la naturaleza. Dentro de esta perspectiva se entendía que los componentes tecnológicos estaban fuertemente condicionados por el medioambiente y por aspectos funcionales, con el fin de mejorar la adaptación de las comunidades a su cambiante entorno.

Bajo el paradigma procesualista, la tecnología era la respuesta a la adaptación al medio natural cambiante y ello condicionaba una determinada opción tecnológica que, a su vez, de manera bastante hierática, ordenaba las relaciones sociales de producción y el uso de dicha tecnología (Dobres 2000).

En ese planteamiento, que priorizaba un acercamiento positivista, subyacían visiones actualistas derivadas de los principios generales del Formalismo Económico y las teorías de optimización de los recursos y de los esfuerzos (Patterson 1990). Conceptos como energía, maximización de esfuerzos, áreas de captación de recursos, costes, beneficios, y la utilización de dichos conceptos desde un prisma evolucionista adaptativo y con una finalidad de normativizar comportamientos, se convirtieron en herramientas fundamentales para el desarrollo interpretativo del paradigma procesual.

Con dichos planteamientos, la tecnología se separa del espacio social donde se genera, muy en consonancia con dos tendencias claramente definidas en la sociedad moderna: la alienación de las personas respecto a su trabajo y la objetivización de la naturaleza como una entidad que puede ser controlada por la tecnología (Heidegger 1977; Dobres y Hoffman, 1994). Planteamientos, todos ellos, muy relacionados con los postulados epistemológicos que beben del esquema de racionalidad derivado de un contexto cultural industrializado y capitalista.

Un ejemplo paradigmático de esta visión es la que ofrece Dobres (2000) con la teoría defendida, entre otros, por Testart (1982, 1986, 1988) y analizada críticamente por Inglod, (1988) o Halperin (1994), donde, a través de un mecanismo unidireccional se explicaba como la necesidad de movilidad de los cazadores-recolectores para obtener los recursos les impidió un alto desarrollo tecnológico, lo que determinó, a su vez, la organización social sencilla de dichos grupos.

Otra visión procesual de la tecnología, en su variante más sistémica, era la que concebía la tecnología como un subsistema tecnoeconómico (Clarke 1984; Sabloff y Willey 1967; Thomas 1974). Dentro de este marco interpretativo, la cultura se concebía como parte del engranaje sistémico que daba cobertura a las necesidades de adaptación y a los demás condicionantes exógenos (Clarke 1984). Ello se conseguía a partir de modelos sistémicos basados en el principio de que el funcionamiento de las sociedades era analizable realizando una partición interna en subsistemas o esferas. Dicha conceptualización determinaba una manera concreta de articular la dialéctica existente entre sociedad y tecnología, donde ambas eran entendidas como partes del sistema por el cual el grupo se adaptaba al medio cambiante, sin que los agentes que inventaban, fabricaban y usaban la tecnología, tuviesen un papel relevante en el proceso de innovación y cambio. Dentro de esta amplia corriente procesual, también podríamos destacar aquellos autores que entienden que las dificultades que tiene que superar la tecnología exige, y por tanto es la causa, de los condicionantes sociales que deben producirse para dar solución a esas exigencias tecnológicas (Hayden 1995, 1998; Testart 1982). En esta línea unidireccional de causa-efecto, el análisis tecnológico de los productos, de las exigencias que requieren y de las respuestas adaptativas que generan, sería el camino para analizar la naturaleza de la organización de la producción y las exigencias sociales que de ellas se derivan (Roux and Matarasso 1999; Torrence 1983; Rice 1981; Watson et al. 1971). Toda esta línea de pensamiento tendría, en la base de su edificio conceptual, la aceptación de la siguiente premisa: “la necesidad es la madre de la invención”. Dicha necesidad se estructuraría en dos grandes variantes: una necesidad surgida de las demandas medioambientales y una segunda relacionada con las exigencias del mismo desarrollo tecnológico (Pafenberger 1992).

Dentro del análisis de la tecnología cerámica, la corriente de la *Ceramic Ecology* podría encuadrarse en esta línea de pensamiento. Influida enormemente en su inicio por los trabajos de Steward (1955). Dentro de esta escuela podemos citar las aportaciones de Matson (1965a, 1965b, 1971, 1981, 1989), o Kolb (1989) que, si bien permitieron ampliar las interpretaciones en torno al uso y fabricación de la cerámica, la tecnología fue concebida, bajo la influencia de planteamientos funcionalistas, como una herramienta para estudiar el cambio cultural y la organización social de la

producción a partir de la interacción con el medio o el control sobre los recursos. En estos planteamientos, la tecnología, limitada a un mero catálogo, era considerada desde un punto de vista esencialista, acorde con el medioambiente y las consideraciones funcionales que prevalecen (Arnold 1985; Rice 1987). "Ceramic ecology may be considered as on facet of cultural ecology that wich attempts to relate the raw materials and Technologies that the local potter has avaible to the function in his culture of the products he fashions" (Matson 1965a: 203). Según esta escuela, los comportamientos técnicos constituyen un medio entre los imperativos culturales, concebidos como campos de utilización de los productos, y las posibilidades ofrecidas por el medio natural. En base a ello, se establecen estrategias para reconocer las características de los recursos disponibles y las necesidades sociales con el fin de comprender el comportamiento de los artesanos y artesanas. Como comenta Gosselain (2002), el trabajo de Matson, si bien estableció como prioritarias las variables funcionales y adaptativas al medio natural como ejes interpretativos de los cambios en la producción cerámica, tampoco subestimó el papel del medio social, al entender que podían darse una serie de opciones técnicas equivalentes y funcionalmente válidas, por lo que cabía incorporar un cierto grado de arbitrariedad, de variable social, a la hora de explicar la opción técnica elegida.

Con la incorporación de las premisas procesualistas (Binford 1965, 1968; Dunnell 1978; Rathje y Schiffer 1982) la ecología cultural, y su variante de análisis cerámico, giraron hacia cierto determinismo ecológico y funcional en la interpretación de los cambios.

Según Gosselain, bajo este paradigma, los postulados interpretativos en torno a la producción cerámica derivan de tres concepciones básicas (Gosselain 2002):

1.- El condicionamiento del medio natural en el proceso productivo, visualizado en diferentes parámetros, como por ejemplo, que las arcillas están seleccionadas por sus propiedades físico químicas en tanto que se adaptan a los tratamientos a realizar (Arnold 1971, 1985; Klemptner y Jonson 1986; Rice 1987; Rye 1977, 1981; Rye y Evans 1976; etc.), o que la elección de las estructuras de combustión está condicionada por la naturaleza y disponibilidad del combustible, o que los condicionamientos climáticos obligan a los artesanos y artesanas a un trabajo de tipo estacional o a generar respuestas adaptativas al medio adverso (Allen y Zubrow 1989; Arnold 1975, 1985; Kolb 1989; Rice 1987; etc.).

2.- La transformación de la arcilla en cerámica es un proceso complejo donde se producen accidentes en todos los niveles de la cadena operativa, especialmente para aquellos que no siguen el procedimiento establecido. Las etapas del proceso de fabricación están estrechamente ligadas, por lo que un cambio en una de ellas condiciona las fases sucesivas (Rice 1984b, 1984d; Schiffer, y Skibo 1987).

3.- La función en los contextos de utilización de los objetos determinan las características mecánicas de los recipientes. La funcionalidad es lo que condiciona la elección de los materiales a partir de sus características físico-químicas y resistencias (Braun 1983; Rice 1987; Rye 1976; Schifer y Skibo 1987, 1997; Schifer et al. 1994; Young y Stone 1990; etc.).

Como han comentado muchos autores (Gosselain 2002; Dietler y Herbich 1989, 1994; Plog 1980; Van der Leeuw 1993; Van der Leeuw et al. 1991; Dobres 2000; Lemonnier 1993; etc), la aplicación de estos tres conceptos bajo el paradigma procesualista ha conducido a ignorar la dimensión cultural de los comportamientos técnicos y a abordar los cambios desde perspectivas adaptativas y funcionales con un marcado carácter mecanicista, e incluso, a explicar la diversidad técnica a partir de conceptos evolucionistas como adaptación, selección, o convergencia fenotípica (Neff 1992; 1993; O'Brien et al. 1994; etc.).

En ámbitos francófonos estos planteamientos tuvieron éxito dentro de la línea logicista que coincidiría con la escuela procesual, al mantener posiciones positivistas buscando marcos transculturales de referencia y, enfatizando la necesidad de crear patrones de comportamiento (Gallay 1970, 1986, 1994; Roux 1990, 1992, Roux y Corbetta 1990; etc.). En esta misma línea cabría citar los trabajos del Instituto de Tecnología Cerámica de la Universidad de Leiden (Holanda) (Franken 1969, 1971, 1974; Franken y Kalsbeek 1975, 1984, Kalsbeek 1980; Van As 1984a y b, 1987; van der Leeuw 1976a, 1976b, 1984a), donde se desarrolló un análisis de la producción cerámica desde el punto de vista de la técnica desarrollada por el artesano, entendida como una adaptación extrasomática en la línea procesual binfordiana, por la que el artesano se adaptaba a las condiciones

materiales establecidas por la naturaleza a través de la tecnología aplicada. Estos autores centraron su estudio en las relaciones entre tecnología, forma y materias primas, donde la cerámica se conceptualizó como el resultado de la suma de la capacidad técnica y los requerimientos de su función, lo que obliga a ver a la producción cerámica como un continuo flujo entre posibilidades (materiales y técnicas) y demandas (funciones) (Van der Leeuw 1976a, 1976b, 1977).

En este contexto, la tecnología, entendida como la respuesta más eficaz de gestionar los recursos naturales (Binford 1968, Dunnell 1982, Foley 1987, Torrence 1983), adquirió un papel central en tanto que permitía explicar cómo las culturas funcionaban, se mantenían o cambiaban sobre la base de su adaptación al medio. Esta aproximación al concepto de tecnología y su relación con la sociedad, estructuró estrategias de investigación que pretendían responder a preguntas cómo: ¿qué objetos se fabrican?, ¿cómo se hacen y cómo se usan?, y con ello, conocer qué grado de control sobre la naturaleza se obtiene. Con esos objetivos se adoptó una estrategia de análisis "cuantificable, neutra y materialista", combinada con un concepto de tecnología no ligada a un espacio y a un tiempo concreto, se separaba al producto del productor, a la persona de sus utensilios y, por tanto, no se integraba en el espacio social que ocupaba y no se establecía una preocupación sobre el estudio de los agentes, de las estructuras económicas, sociales e ideológicas, o de las mutuas relaciones de doble dirección que intervienen en todo este fenómeno (Dobres 1995, 2000, 2010).

Ello influyó en que muchas de estas aproximaciones a la tecnología se redujeran al estudio (en muchas ocasiones altamente analítico y tecnificado) de los materiales y de los procesos secuenciales que acaban configurando un objeto, incorporando conceptos como maximización de esfuerzos, efectividad, etc. (Kehoe 1992; Keller 1992; Lewis-Williams 1990; Spender 1980; Westkott 1979; Bettinger 1980; Torrence 1983, etc). Con ello se concibe a la tecnología como un fenómeno separado de la sociedad, de las personas, del grupo en que se inserta, así como de la secuencia histórica y del contexto cronocultural donde se ubica, y en el que se define un esquema de racionalidad, unos valores y unas relaciones de poder determinadas. Esta visión tiende a priorizar las comparaciones tecnológicas entre comunidades desde un punto de vista evolucionista lineal, en el que se establece una correlación entre complejidad tecnológica y desarrollo social, estableciendo cierto "determinismo tecnológico" (Dobres 2000; Ingold 1995) sin que ello ayude a explicar los mecanismos que intervienen en los cambios culturales. Esta visión ha priorizado unas estrategias de investigación donde aspectos como la obtención de materias primas, la producción de los objetos, con su fabricación y diseño, así como la funcionalidad de los mismos y su análisis morfométrico se ven como los aspectos básicos y, en muchos casos, exclusivos de un análisis tecnológico. En dicho análisis, que prioriza un acercamiento positivista, subyacen visiones actualistas (Leone 1982; Wallace 1986) derivadas, como hemos comentado anteriormente, de los principios generales del Formalismo económico y las teorías de optimización de los recursos y de los esfuerzos (Happerin 1994; Dobres 2000; Nelson 1991). En el fondo de todo ello, esta tecnovisión está directamente relacionada con las condiciones materiales, políticas, sociales, estructurales y, especialmente ideológicas, del entorno cultural de los autores que la gestaron y que construyeron un edificio con una base de tipo materialista, racionalista e instrumentalista, propio del capitalismo.

Este mismo enfoque racionalista, positivista y moderno ha generado la separación, no instrumental, sino conceptual entre el sujeto de la tecnología, es decir el agente creador (artesanos y artesanas, sus relaciones sociales, sus valores y creencias, el espacio social que ocupan, etc.) de los objetos físicos que éste crea (Dobres 2000). Ello ha ocasionado una ruptura, y por tanto, una lectura incompleta del fenómeno, al no concebir a la tecnología como la compleja práctica social que es, y por tanto, íntimamente relacionada, estructurada y estructurante respecto a los demás elementos que se engloban en dicha práctica social (objetos, agentes, valores, creencias, espacios sociales, aprendizajes, esquemas de racionalidad, estructuras sociales y económicas, relaciones de poder, etc.).

Según Dobres (2000), existen tres grandes líneas argumentales que explicarían la preeminencia de las aproximaciones tecnológicas basadas en el estudio positivista del material arqueológico sobre aquellas que incluirían variables más sociales relacionadas con la tecnología:

A.- El hecho de que sería más fácil el control de las variables asociadas al análisis de los materiales que conforman los objetos que el de las

particularidades culturales en las que están insertos[3].

B.- La premisa de que las condiciones naturales preceden a las culturales a la hora de condicionar lo que las personas pueden o no hacer. Esta línea argumental se hace especialmente fuerte al entender que las características naturales de los materiales determinan las respuestas tecnoeconómicas.

C.- Que el hecho de separar el análisis material del objeto de su vertiente social es únicamente "temporal y heurística". Separación realizada con el fin de comprender cada uno de los mecanismos que interactúan.

En definitiva, bajo el paradigma procesual, la adaptación al medio cambiante y a las necesidades materiales se convirtieron en los grandes agentes activos del desarrollo tecnológico, mientras que los seres humanos eran concebidos desde una postura pasiva a estos "estímulos externos". (Dorbres y Hoffman 1994; Latour 1992; Pfaffenberger 1988; Winner 1986; Dobres 2000).

Si bien algunas de estas líneas argumentales incorporan reflexiones de peso, se enmarcan en una determinada contingencia histórica y responden, en la mayoría de casos, a planteamientos epistemológicos que beben del esquema de racionalidad derivado de un contexto cultural industrializado y capitalista, en el que se establece una clara priorización de los aspectos más tangibles derivados de la racionalidad tecnoeconómica, sobre aquellos más intangibles derivados de la dimensión sociosimbólica (Leone, 1982, Shanks y Tilley 1987, 1992).

II.3.- LAS MANOS CON CUERPO

La ecuación que se establece en la anterior visión entre tecnología y sociedad no es completa, y además presenta serias dificultades a la hora de interpretar sociedades muy alejadas en el tiempo y en el espacio del esquema capitalista, como muy bien han puesto de relieve autores como Ingold (1988a, 1988b, 1993, 1995), Reynolds (1993), Dobres y Hoffman (1994), Dobres (2000), etc. Fruto de ello, en estas últimas décadas se ha realizado una revisión crítica del concepto de tecnología para definirla como una herramienta básica en el estudio de las sociedades pretéritas, más allá del tecnocentrismo contemporáneo, como estrategia de investigación sobre las tecnologías pasadas. En esta revisión se ha enfatizado el carácter contingente de la tecnología (Leone 1982; Dobres 2000[4]; etc.) y se ha profundizado en el análisis de las relaciones estructuradas y estructurantes que se establecen entre objetos y sujetos sin poner en el centro a los primeros y, sin establecer una división artificial entre éstos y las personas, entre procesos tecnológicos, agentes y espacios sociales, entre género y trabajo, entre los valores, las relaciones de poder y el proceso tecnológico. Y cómo, todo ello, se integra en el quehacer diario de la fabricación, uso, intercambio y abandono de los objetos, cuya praxis influye en una determinada manera de concebir, estructurar el mundo y reproducirlo[5]. En definitiva, se ha pretendido romper la oposición existente entre tecnología y sociedad, entre objeto y agente. Entre un planteamiento que entendía la tecnología como algo usado por la sociedad y que concebía a los objetos como intermediarios entre la cultura y la naturaleza, como los elementos que permitían su control y manipulación (Dobres y Hoffman 1994).

Como comentamos anteriormente, la oposición entre naturaleza y cultura surge en Occidente, en uno momento reciente, en el contexto del desarrollo industrial y de un esquema de racionalidad capitalista y, en ningún caso, puede retrotraerse al pasado y, mucho menos, a las sociedades prehistóricas (Ingold 1988, 1990; Pfaffenberger 1988; Hoffman 1991; Dobres 1995, 2000; Lechtman 1993, Shanks y Tilley, 1992). El

[3] Esta misma línea discursiva es utilizada para argumentar que muchos modelos en arqueología presten más atención a aquellos aspectos tecnoeconómicos mucho más mesurables que aquellos aspectos más intangibles relacionados con los patrones de organización social e ideológica (Bailey 1983; Gallay 1986; MacWhite 1956; Hawkes 1954; Roux y Corbetta 1990; Roux 1990, 1992, etc.).

[4] "Is a continually unfolding process of social, meaningfu, and sensuous engagement (a verb of action and interaction) engendered by social agents during their everyday activities of object making and use in historically and culturally circumscribed setting" (Dobres 2000: 61)

[5] (Lechtmant 1977, 1993; Ingold 1990; Lechtmant y Steinberg 1979; Sigaut 1985, 1987, 1991; Dobres 2000; Asher 1986; Cowan 1979; Mcgaw 1989; Mackenzie 1991; Lemonnier 1983, 1986, 1989, 1990, 1992; Appadurai 1986; Kopytoff 1986; Csordas 1994; Pálsson 1994; Pálsson y Helgason 1999; Gosden 1994; Sztompka 1991; Gosselain 1992, 2000; Dietler y Herbich 1994, 1998; Herbich 1987; Dobres y Hoffman 1994; van der Leeuw et al. 1991; Dietler 1998, 1999; etc.).

objetivo último de esta revisión ha sido potenciar un planteamiento teórico en el que la tecnología forme parte activa del proceso de producción y reproducción social (Inglold 1993). Sin embargo, aunque el gran desarrollo se ha realizado en estas últimas décadas, ya en los trabajos de Mauss de los años 30 y su concepto de tecnología, se establecía las bases para que dicho fenómeno se analizase en tanto que construcción social: "technique as an action wich is effective an tradicional (Mauss 1935 (1979: 104), 1936). En dicha definición, como muy bien pone de manifiesto Lemonnier (1992), Mauss conceptualiza a la tecnología como una acción tradicional (Mauss 1968: 371), es decir, que es transmitida y utilizada por las personas durante un largo espacio de tiempo, con lo que incorpora al concepto una clara variante social, en tanto que dicha tecnología es usada, aprendida y mantenida como algo inherente a la propia sociedad que la ejecuta. A su vez, Mauss concibe al objeto, no como un producto natural o fabricado que permite una mejor adaptación al medio, sino como una realidad en si misma, que viene conformado y definido por una realidad social particular (Mauss 1950). En esta línea, la técnica se concibe como una práctica razonada que se desarrolla y trasmite en un contexto social, y el acto técnico es interpretado como un acto consciente procedente del individuo y de la colectividad social. Mauss (1947) concibe a la técnica como un elemento esencialmente social y al acto técnico como la expresión en movimiento trasformando la materia de ese elemento social. Técnica (movimiento) y artefacto (estructura) conducen a múltiples relaciones entre representación y acción dentro de un contexto social determinado.

Otro precursor en esta misma línea sería Leroi-Gourham (1965, 1988), tanto en su concepción de útil, como en la idea de que el comportamiento tecnológico del ser humano es un comportamiento esencialmente colectivo, en la medida que está constituido por la totalidad de operaciones conocidas y estructuradas socialmente y utilizadas con una finalidad social. En esta línea de pensamiento, el concepto de aprendizaje y transmisión de conocimientos, en tanto que fenómenos en esencia socialmente constituidos, se convierten en un eje central de la concepción tecnológica de Leroi-Gourham. Esa idea de socialización del conocimiento tecnológico es considerada básica a la hora de analizar los objetos tanto etnográficos como arqueológicos. Sin embargo, como comentábamos anteriormente, el gran desarrollo de la concepción del proceso tecnológico como construcción social la debemos buscar en estas últimas décadas. Aportaciones básicas en esta línea han surgido, en muchos casos, de las tendencias postprocesuales, especialmente dentro de la literatura anglosajona, en el marco teórico de la Agency Theory y la Escuela de Cambridge. En el ámbito francófono cabe destacar los trabajos de la Antropología de las técnicas dentro de la escuela "Techniques et culture". Gracias a estos planteamientos, el estudio de la tecnología ha adquirido una nueva dimensión. A partir de estos autores, la cultura material es concebida como un agente activo, concepto ya fijado en los primeros trabajos de tendencia postprocesual (Hodder 1982, 1985 o Tilley 1986[6]). A su vez, entienden que la tecnología está íntimamente ligada a la sociedad o grupo que la produce y a sus esquemas de racionalidad, en una relación estructurada y estructurante, donde el agente o persona que fabrica y usa el objeto en su quehacer cotidiano se convierte en el eje sobre el que se debe articular todo el análisis tecnológico.

[6] Sin entrar en este apartado en la estrategia de análisis utilizada por estos autores que conciben la cultura material como un texto y desarrollan estrategias semióticas para su análisis con las que no coincidimos al entender que la cultura material no está articulada como un lenguaje y por lo tanto no es una secuencia coherente y encadenada de signos con significado creada como instrumento de comunicación, sino que está incrustada de sistemas simbólicos de expresión, pero en un proceso de acción práctica sobre la materia. Por ello, aunque la cultura material participe de procesos de significado, no es un sistema de comunicación como el lenguaje, y las relaciones entre las intenciones de las personas que fabrican, usan, intercambian y abandonan los objetos y los significados que a través de dichos objetos pueden desprenderse, están lejos de ser directos, y suelen ser mucho más ambiguos y complejos que la lectura de un texto que ha producido un escritor (Dietler y Herbich 1998). En este sentido, como comenta Lemonnier "*we are far from determining any correspondance between categories of objects and linguistic modes of communication"* (Lemonnier 1986, 1974). Y todo ello, más allá de la confusión que, en muchos casos produce esta estrategia semiótica, entre signos y símbolos, y por tanto, entre comunicación y significado (Yengoyan 1986; Dietler and Herbich 1998; Lemonnier 1990). Por ello, tal como defienden autores como Lemonnier (1986, 1999), o Dietler y Herbich (1994, 1998) para percibir el significado de la cultura material se debe comprender su origen social, lo que exige un análisis dinámico y diacrónico basado en la integración de los contextos de producción y uso, así como del espacio social en donde se generan.

No es el objetivo de este trabajo desarrollar un análisis crítico de las aportaciones que se han realizado en arqueología tanto desde el marco teórico de la Social Agency Theory[7] como desde la Antropología de las técnicas[8]. No obstante, en tanto que conforman gran parte del bagaje teórico sobre el que se asienta nuestra propuesta, nos referiremos a aquellos elementos esenciales que hemos incorporado[9].

Desde mediados de los años ochenta del siglo pasado la disciplina arqueológica ha estado trabajando intensamente para ir incorporando conceptos y planteamientos que, desde otras disciplinas, en especial desde la sociología y la filosofía, se estaban utilizando a la hora de analizar las interacciones que se producían entre las personas, los objetos y las estructuras en el seno de una sociedad (Ritzer y Gindoff 1994). La finalidad de dicha estrategia era romper una cierta polarización existente entre aproximaciones materialistas que contemplaban a la sociedad como entidad que existiría más allá del individuo (marxismo, funcionalismo, procesualismo) de otras más idealistas (estructuralismo), donde la explicación de los fenómenos sociales estaba más en los individuos y en sus esquemas mentales (Grau 2007).

En el esfuerzo por romper con esa polarización encontramos las propuestas que, desde la teoría social contemporánea, conciben a la sociedad desde una doble composición: la estructura y la agencia (Bourdieu 1997, 1984; Giddens 1979, 1984). Con ello, se pretende sintetizar las posturas materialistas, plasmadas en las teorías procesuales y marxistas, con las idealistas presentes en estructuralistas y corrientes interpretativas. Se parte de la idea de que el individuo interactúa en el marco de una estructura que lo condiciona, pero al conceptuarlo como un agente activo, con su quehacer diario, contribuye a las condiciones que aseguran la reproducción o el cambio de las estructuras sociales. En este sentido, entre individuo, estructura y objeto (que tampoco se concibe como un elemento pasivo sino como un agente activo[10]), se producen una serie de interacciones de doble dirección que tienen una característica estructurante y estructurada sobre los objetos, los individuos y las mismas estructuras sociales.

A partir de las influencias de los trabajos de Bordieu (1977, 1984, 1988, 1991, 1997), Giddens (1979, 1984) y Foucault (1979, 1992, 1993, 1999), entre otros, se fue configurando la Social Agency Theory, (Stztompka 1991, 1994), cuyos preceptos se han ido incorporando y adaptando a la arqueología (Barret 1994; Bell 1992; Dobres 2000; Dobres y Robb 2000; Johnson 1989; Saitta 1994; etc.). Fruto de ello, a partir de la década de los años noventa, diferentes tendencias postprocesuales han ido incorporando, en la interpretación arqueológica y con distinto grado, conceptos derivados de la Social Agency Theory. Entre ellos, al ser objeto de nuestro trabajo, cabría destacar la relación entre la Social Agency Theory y la tecnología en su

[7] Para ello, entre otros, pueden consultarse los trabajos de Barret 1994; Bell 1992; Dietler and Herbich 1998; Duke 1991; Halperin 1994; Hodder 1987; Jonhson 1989; Lewis-Williams 1997; Saitta 1994, Shanks y Tilley 1987; Thomas 1996; Tilley 1982, 1994; Dobres 2000, 2010; Dobres y Robb ed. 2000, 2005; Dobres y Hoffman 1994; Hodder y Hutson 2003; Dornan 2002; Rob 2004; etc.

[8] Lemonnier 1983, 1984, 1986, 1987, 1989, 1990, 1992, 1993, 2004; Gosselain 1992, 2000.

[9] Si bien este trabajo es en cierta manera deudor de ambas corrientes, no somos ajenos a las críticas y tensiones que han existido entre ellas, al menos en los primeros momentos del desarrollo de la escuela de Cambridge con las aproximaciones que, desde la arqueología simbólica, se realizaban sobre la interpretación de la cultura material, tanto en sus posicionamientos epistemológicos como en sus posibilidades interpretativas (Lemonnier 1986, 1992; Tilley 1986; Dobres 2000; Hodder 1982; Wiessner 1989; Gosselain 1992). Si bien ambas corrientes conciben a la tecnología como una construcción social, la escuela francesa, con Lemonnier a la cabeza, se aleja de los parámetros de análisis hermenéutico de autores como Shanks y Tilley (1987) y se mantienen dentro de una base epistemológica materialista.

[10] La tendencia postprocesual inaugurada por Hodder en 1982 abrió la posibilidad de estudiar los aspectos ideológicos y simbólicos de una sociedad donde la cultura material se consideró algo significativamente construido. A partir de la influencia del estructuralismo y luego del postestructuralismo se centró el interés en los símbolos, las ideas y otros signos de representación mental. Se planteó que el estudio de los aspectos cognitivos jugaba un papel central en la interpretación arqueológica y que no existía nada libre de significado cultural. La incorporación de los trabajos de Giddens y Bourdieu a la teoría arqueológica dentro del marco de la *Social Agency* acabaron de configurar la idea básica de que la cultura material no sólo está significativamente construida, sino que además tiene un papel activo en la estructuración del quehacer cotidiano de la persona y que, a través de ella, estructura y es estructurada por el agente y los esquemas sociales.

aplicación arqueológica, derivada, en gran parte, de los trabajos de Dobres (1991 1995, 1996, 2000, 2010), Dobres y Hoffman (1994, 1999), o Dietler y Herbich (1998), su relación con la tradición (Robb 2008; Osborne, 2008; Joyce y Lopiparo 2005) agencia e individuo (Knapp y van Domelen 2008), agencia y género (Wajcman 2010, Bray 2007).

La estrategia central en torno a la cual pivota la Social Agency Theory y su aplicación arqueológica se deriva del análisis de las interacciones que se dan en el espacio social entre las estructuras y los individuos en su quehacer cotidiano, y de cómo ambos se condicionan e influyen mutuamente y con ello, se reproducen las estructuras y las dinámicas sociales o se generan cambios. Es decir, un debate entre las relaciones de doble dirección que se establecen entre agencia y estructura, de cómo ambas están mediatizadas por la práctica del día a día, y de cómo, a su vez, dicha práctica diaria está condicionada por la estructura, lo permite la reproducción de la misma. Ello supone un análisis profundo de las estructuras sociales, una reubicación central del papel de las personas como agentes activos estructurados y estructurantes y, un constante análisis de las interacciones cambiantes y contingentes, espacial y temporalmente, que se dan entre estructura y agencia. Esta teoría sociológica se basa en el papel desarrollado por el individuo en el seno de las estructuras sociales. Surge en los años 70 ante la creciente polarización entre fenómenos sociales y fenómenos individuales e intenta examinar la relación integradora que une a las sociedades y a sus miembros. Plantea que existe una doble composición en la estructura social, y abordan la forma en que el individuo interactúa en el marco de la estructura, defendiendo que los individuos son algo más que sujetos pasivos, son agentes que contribuyen a las condiciones que aseguran el mantenimiento y la trasformación social. En definitiva, persigue la contextualización del individuo en el seno de la estructura, de la integración entre la sociedad y sus miembros, entre estructuras y agentes.

Entre los conceptos centrales para analizar la interacción entre estructuras sociales y los agentes podríamos destacar el concepto de *habitus* desarrollado por Bourdieu (1991, 1984, 1997). Éste es concebido como un esquema individual de disposiciones internas e inconscientes que determinan cómo el individuo percibe y actúa en el mundo y que está estructurado y estructura al sistema social. Junto al concepto Bourdiano, también cabría destacar las aportaciones de Giddens y la Teoría de la Estructuración (Giddens 1979, 1984) en la que se establece la relación entre la estructura social y la acción individual.

No es nuestra intención en este trabajo analizar toda la riqueza conceptual de los conceptos que se derivan de estas aportaciones, ni sus aplicaciones arqueológicas. Sin embargo, quisiéramos enfatizar algunos aspectos que serán claves en la aplicación práctica del modelo teórico en el análisis del proceso tecnológico del modelado de la cerámica a mano, objeto de estudio de este trabajo.

En los estudios de Giddens (1979, 1984) se profundiza en el análisis entre estructura y acción individual. Este autor sugiere que el individuo, en tanto que agente activo, en su quehacer cotidiano, tiende a entender, percibir y utilizar las reglas sociales y con ello, las reproduce, las modifica y las estructura de forma creativa. Es decir, el individuo puede reforzar o transformar las reglas de la estructura social a partir de la creatividad y la innovación. Esta "conciencia práctica", concepto definido por Giddens como un conocimiento no discursivo de las instituciones sociales, permite la acción del individuo en el seno de la estructura como un elemento sustentante o modificador de la misma, ya que: a) en ocasiones los individuos no son conscientes de ciertos aspectos de sus acciones. b) existe un conocimiento incompleto de las normas sociales que los agentes aplican a las situaciones a partir de una diferente gama de estrategias. c) que las acciones sociales resultantes a menudo no van unidas directamente a ciertas consecuencias que se generan. Junto a todo ello, en la acción del agente actúan otros elementos: a) otros agentes, grupos, afiliaciones, o comunidades. b) el contexto espacial y el entorno mediambiental. c) los condicionantes sociales e históricos precedentes. d) las relaciones de poder establecidas en el espacio social (Dobres y Hofmann 1994 Giddens, 1984). Toda esta línea de reflexión es esencial, en el sentido que las personas no deben ser consideradas como robots que, inconscientemente, aplican las normas sociales (Bourdieu 1977).

Por su parte, a través de los trabajos de Bourdieu (1977, 1984, 1988, 1991 1997, 1998) se define el concepto de *habitus*, herramienta conceptual y metodológica que configurará un elemento esencial de los planteamientos de agencia. Este autor define el *habitus* como "Estructura estructurante que organiza las prácticas y la percepción de las prácticas" (Bourdieu 1988: 170-

171). En este sentido, *habitus* sería un esquema individual de disposiciones internas, inconscientes, que determinan cómo el individuo percibe y actúa en el mundo y que están estructuradas y estructurando el sistema externo. Este concepto permite a Bourdieu relacionar lo objetivo, la posición en la estructura social, y lo subjetivo, la interiorización de ese mundo objetivo (Safa Barraza 2002). El *habitus* no sería una simple serie de normas sociales exteriores a los individuos, sino todo un conocimiento incorporado en cada uno de ellos, compuesto por estructuras que estructuran (esto es, que dan forma a las prácticas sociales) pero que al mismo tiempo son estructuradas (adquieren forma mediante esas mismas prácticas y por lo tanto pueden ser manipuladas y cambiadas) (Bourdieu 1991: 89).

Siguiendo esta línea de pensamiento, según Safa Barraza (2002) el *habitus* sería concebido como:

1.- Un sistema de disposiciones duraderas, eficaces en cuanto a esquemas de clasificación que orientan la percepción y las prácticas más allá de la conciencia y el discurso.
2.- Estructuras estructuradas en cuanto proceso mediante el cual lo social se interioriza en los individuos.
3.- Estructuras predispuestas a funcionar como estructurantes, es decir, como principio de generación y de estructuración de prácticas y representaciones. Bourdieu ha argumentado que la gente desarrolla disposiciones para actuar de cierta manera a través de la influencia de las estructuras de las condiciones materiales en las cuales ellos viven. Estos sistemas de disposiciones duraderas, muchas veces inconscientes, son llamados *habitus* y pueden generar patrones de acción que aparecen regularmente como el resultado de reglas, pero operan de referentes o dominios simbólicos de las mismas.

En su aplicación al proceso tecnológico, el trabajo teórico de Bourdieu ofrece un medio para situar la cultura material y las cadenas operativas dentro del esquema de interacción entre el agente y las estructuras, ya que, en el quehacer cotidiano de las personas en la fabricación y uso de los objetos, se van generando rutinas que estructuran al proceso tecnológico, pero que a su vez estructuran, en su práctica diaria, a los agentes y, a través de ellos, a los esquemas sociales y a las visiones y percepciones del mundo. Y viceversa, esa visión del mundo y esos esquemas sociales estructuran a los agentes y condicionan a los objetos en su fabricación y uso diario. En dicha práctica cotidiana, las interacciones de doble dirección que se generan acaban reproduciendo o cambiando las estructuras sociales.

La tecnología, en tanto que estructurada socialmente, estaría conformada a través del *habitus* reflejado en la acción práctica, así como en las percepciones culturales de dicha práctica y, a su vez, en los límites que se establecen en los posibles modelos de decisión que se presentan a lo largo del proceso tecnológico (Dietler y Herbich 1998). Los procesos tecnológicos, cómo otros patrones de la actividad social, se forman a través del *habitus* y la interacción entre objeto-agente y estructura. Ello supone el desarrollo, a través de la práctica, de tendencias y percepciones culturales de los patrones de elección. Estas disposiciones, elecciones y percepciones de las posibilidades técnicas, asociadas con patrones de elección similares y percibidos en el dominio de las relaciones sociales y las categorías culturales, llegan a ser percibidos como naturales. Esto es particularmente útil en la identificación de los procesos por los cuales los patrones de la cultura material son asimilados y reproducidos, particularmente en el caso de las sociedades preindustriales (Dietler y Herbich 1998; Herbich 1987). El *habitus* no es un concepto estático, sino que es un principio generador de improvisaciones reguladas. Ello permite percibir como la práctica reproduce y trasforma la estructura y como ésta se ajusta a las demandas sociales. Si bien es normal que la práctica sea vista como predeterminada y estática, el concepto bourdiano de *habitus* la configura como un fenómeno relacional dinámico, el cual es a la vez, un producto histórico y agente, ya que dicha práctica se materializa por un conjunto de disposiciones aprendidas e interiorizadas que, si bien permiten la reproducción de las estructuras sociales, a la vez pueden explicar sus cambios, por lo que presentan una contingencia espacial y temporal clara.

La utilización de la teoría de la práctica de Bourdieu puede permitirnos ver los procesos tecnológicos mucho más en su contexto social, cómo productos y productores de *habitus* dentro de una visión de la cultura cómo un proceso histórico en un mundo de relaciones sociales y económicas contingentes (Dietler y Herbich 1998).

Fruto de esa relación que se establece a través del *habitus* entre objetos, agentes y estructuras, podremos llegar a conocer las fuerzas sociales y las

relaciones que condicionan la cultura material (Dietler y Herbich 1998). En este sentido, debemos entender que la estructura y la agencia son mediatizadas a través de la práctica, y en el caso del proceso tecnológico, en la práctica cotidiana de fabricación, uso, intercambio y abandono de los objetos. Desde este punto de vista, la práctica está condicionada por la estructura, pero a su vez, reestructura el proceso de reproducción social de dicha estructura (Dietler y Herbich 1998).

Habitus e interacción entre agente y estructura configuran el eje central de la "Social Agency Theory". Sin tener como objetivo un desarrollo completo de la riqueza conceptual de dichos planteamientos y su influencia en el reenfoque de muchas propuestas arqueológicas, a continuación citamos los elementos básicos que, según Sztompka (1991: 24), la configuran:

La sociedad es un proceso en constante cambio. Dicho cambio, en muchos casos, tiene un origen endógeno de autotrasformación. En última instancia, el motor del cambio es el poder como agentes activos de los individuos o de los colectivos sociales.

Los campos, la dirección y la velocidad de dichos cambios se relacionan con múltiples agentes y surgen del conflicto y la resistencia.

Dichas acciones se desarrollan en el contexto de las interacciones entre estructuras (estructurantes y estructuradas) y agentes (estructurados y estructurantes).

Dicha interacción es contingente históricamente y en ella se suceden fases de mayor influencia de la agencia y otras de una mayor determinación de la estructura.

Según Dobres (2000) la "Social Agency Theory", la Teoria de la práctica de Bourdieu y La Teoría de la estructuración de Giddens, permiten un apropiado punto de partida para una teoría social de la tecnología, mostrando el potencial del valor de los estudios tecnológicos como una parte integrante y activa de los sistemas de reproducción social.

Una teoría social de la tecnología en la que se privilegie la interacción entre estructura, agentes y objetos, permite centrarnos más en las personas a través del conocimiento de la actividad y, además, incorpora una consideración del papel social, el poder, la visión del mundo y su significado. La tecnología, concebida de ese modo se convierte en un fenómeno cultural complejo, inserto en visiones de un mundo históricamente contingente, en acciones sociales estratégicas y en fenómenos de agencia. En este sentido, los procesos tecnológicos están íntimamente conectados con los fenómenos sociales y las relaciones entre tecnología y sociedad pueden ser descritas como un entramado complejo entre las relaciones sociales, políticas, económicas, el sistema de creencias, la ideología, los artefactos físicos, la habilidad, el conocimiento de los individuos, etc. Todo ello concretado en la práctica cotidiana de fabricación, uso, intercambio y abandono de los objetos. Por ello, el proceso tecnológico, que se extiende más allá del soporte físico, es también un fenómeno de dinámica cultural inserta en la acción social, la visión del mundo y la reproducción social (Dobres 2000).

Para llegar a explorar las dimensiones sociales de la tecnología es necesario abordar aspectos relacionados con la escala, el contexto, la materialidad y la teoría social. Esto permite conocer la complejidad y naturaleza de la práctica tecnológica y promueve un conocimiento de la tecnología centrado en las personas (Dobres 2000). En definitiva, desde esta perspectiva, el proceso tecnológico implicaría las siguientes premisas básicas (Dobres 2000; Dobres y Hoffman 1999):

a) que la tecnología es el engranaje de relación de los actores sociales con sus condiciones materiales de existencia mediante la práctica cotidiana, donde, a través del concepto bourdiano de *habitus* se posibilita el análisis de la interacción entre la práctica cotidiana y su engranaje en la producción y reproducción social.

b) que la tecnología no se basa sólo en las técnicas concretas de fabricación o uso de un objeto, sino en la confección de metáforas sobre la interacción social.

c) que la tecnología es un conjunto de prácticas sobre la realidad material en la cotidianeidad del día a día, fruto de un conjunto de relaciones sociales significadas y negociadas que a su vez estructura dicha práctica diaria.

d) que el análisis de microescala en el proceso tecnológico nos permite aproximarnos al papel del agente y de los grupos y con ello, las interacciones que se generan en las actividades diarias en el seno del espacio social donde se ubican, lo que posibilita la compresión del proceso

de agencia y su relación con las estructuras. En este sentido, el análisis de microescala, incluso dentro del ámbito de la cultura material arqueológica, permite relacionarse con las transformaciones sociales de macroescala (Chase 1989; Hodder 1985; Johnson 1989; Shanks y Tilley 1987; Dobres y Hoffman 1994; Dobres 1995; Tringham 1994).

e) que es necesario valorar el proceso tecnológico desde una aproximación contextual en el que se incluyan tanto los aspectos sociales, políticos, simbólicos, ambientales y económicos (Ridington 1982; 1988; Dobres 2000; Dobres y Hoffman 1999; Paffenberg 1992; Schiffer 1992), fundamentales para analizar el proceso tecnológico en el contexto de las relaciones sociales, las estructuras de poder, los esquemas de racionalidad, y como dichos procesos funcionan en la producción y reproducción de los esquemas sociales.

Ambas estrategias, análisis contextual y análisis de microescala permitirán una mejor comprensión de las interacciones entre estructura y agencia.

En el desarrollo teórico que sustenta este trabajo, junto a las propuestas derivadas de la concepción de tecnología dentro del marco de la "Social Agency Theory", no podemos dejar de citar la influencia que ha ejercido en él los planteamientos desarrollados desde la Antropología de las Técnicas y entre ellos, los de su principal representante Pierre Lemonnier (1983, 1984, 1986, 1987, 1989, 1990, 1992, 1993) enfocados al estudio de las secuencias operacionales y su correlación social.

La influencia y la aportación de esta corriente no ha venido tanto por el tratamiento sistémico[11] que a veces dan al análisis tecnológico (Lemonnier 1983, 1986, 1987, 1990, 1992; Gosselain 1992; etc.), sino por las estrategias y variables de análisis que incorporan en dicho estudio. En especial todas aquellas que se refieren al estudio de las secuencias de fabricación, al conocimiento y aprendizaje y a sus relaciones en tanto que acciones sociales constituidas, donde se conceptualiza a la tecnología como un fenómeno eminentemente social. Este enfoque permite el análisis de diferentes niveles conscientes e inconscientes de las personas al considerar a los objetos, procesos y herramientas, además de por su caracterización físico-química, por ser la representación simbólica de otros conceptos intelectuales existentes en la sociedad. Para ello se aboga por análisis multilineales con el fin de analizar la alternancia de estructuras materiales, tecnológicas y cognitivas en el seno de un sistema social (Lemonnier 1983, 1993).

Esta corriente, y la influencia que ha ejercido, ha permitido un reenfoque en el análisis del objeto en sí mismo y la relación existente entre los comportamientos técnicos y los comportamientos sociales. Parten de la idea de que el objeto debe ser considerado como una construcción eminentemente social y no sólo como la simple trasformación de una materia presente en la naturaleza, (Lemonnier 1983, 1984, 1986, 1987, 1991, 1990, 1992; Gosselain 1992, 1999, 2002,2010, Gosselain et al. 2008; Balfet 1991a, 1991b, 1991c, 1991d; Cresswell 1976, 1983, 1993, 2003; Hadricourt 1987; Sigaut 1987, 1991). Este enfoque, que conduce a su vez al análisis de fenómenos de estabilidad, reproducción, innovación social e identidad, les lleva a concentrarse, no sólo en el análisis de los aspectos físicos y más obvios de la cultura material, sino en todos aquellos elementos más sociales que se relacionan con su fabricación, uso, intercambio y abandono. La tecnología no puede estudiarse en términos estáticos sino que debe hacerse desde una concepción dinámica que incluya, por un lado, las relaciones sociales de producción y las representaciones colectivas y, por otro, los conocimientos sobre el comportamiento de la materia y la energía que forman parte del saber social de la comunidad analizada (Van der Leeuw 1993). En este sentido, la tecnología es concebida como un sistema en el que se consuma la transformación entre realidad (grupo, conglomerado) social y la materia natural (Lemonnier 1980, 1986, 1989, 1993; Cresswell 1976, 1983, 1993, 2003; Balfet 1991a, 1991b).

En la propia definición de técnica que propone Lemonnier (1980: 1)[12] se establece la estrategia de análisis a seguir: "action socialisée sur la matière qui peut s'appréhender à travers trois ordres de faits: des suites de gestes et d'opérations (processus techniques) des objects (mohines

[11] Aunque como muy bien dice Van der Leeuw (1993) esta consideración sistémica no es usada exclusivamente en el sentido clásico de la Teoría General de Sistemas aunque sí incorporan conceptos como las relaciones de feedback, positivas y negativas, interacción, regulación, etc.

[12] Que sigue en parte la línea marcada por Leroi-Gourham (1964, 1965, 1973, 1988).

d'action sur la matière) et des connaissances spécifiques ".

Con esta conceptualización se enfatiza la idea de que el proceso tecnológico no es meramente la secuenciación de acciones físicas, sino la incorporación de complejos esquemas mentales aprendidos a través de la tradición. Conciernen tanto a los materiales con qué se fabrican los objetos, a la manera cómo se producen y cómo se usan (incluyendo tanto el conjunto de acciones técnicas, como los espacios, los tiempos, etc.), a las personas y a todo el proceso de aprendizaje (Lemonnier 1993). Sin embargo, ello no ha sido óbice para que los autores de esta escuela enfaticen la necesidad de un exhaustivo análisis de las acciones tecnológicas físicas con relación al mundo material, como aquella estrategia de análisis que permitirá un estudio global del fenómeno, desde su parte material, hasta su dimensión social. En este sentido, se ha criticado que, en muchos casos, los estudios que pretenden analizar la dimensión social del fenómeno tecnológico ignoren las acciones tecnológicas físicas y reales que se ejecutan sobre la materia (Lemonnier 1992, 1993). Por ello, desde la Antropología de las técnicas, se insiste en la necesidad de incorporar diferentes estrategias que permitan analizar, tanto los aspectos más materiales de las acciones tecnológicas (leyes físicas, comportamientos mecánicos y resistencia de los materiales, esfuerzos realizados y deformaciones producidas, leyes cinemáticas, etc.), como aquellos elementos que funcionan a un nivel más subterráneo o simbólico pero que influyen decisivamente en la selección de las técnicas, de los materiales y de los procesos tecnológicos. En palabras de Mahias (1993), se trataría de conjugar una "lógica tecnológica interna" con una "lógica tecnológica contextual", siendo muy conscientes de que esta separación tiene mucho de artificial y de estrategia de investigación, ya que en el mundo real, la simbiosis e interdependencias entre ambas "lógicas" es continua, dinámica, estructurada y estructurante. En este sentido, no sólo deben establecerse correlaciones entre las operaciones tecnológicas realizadas y los atributos morfométricos y composicionales de las cerámicas, sino que, al estar las técnicas, materiales, y formas organizadas en códigos construidos socialmente, las opciones tecnológicas alcanzan su verdadero sentido en el espacio social, mucho más que en un análisis estrictamente funcional.

En este sentido, muchas de las decisiones técnicas no dependen tan claramente de criterios estrictamente funcionales, sino que se relacionan más con la lógica social donde se insertan y del que forma parte tanto el proceso tecnológico como el objeto y el agente. Se trataría de esquemas mentales (symbolic system) de organización, secuenciación, definición y transmisión de las acciones técnicas socialmente estructurados (Lemonnier 1993, Pelegrin 1988). Por ello, se hace necesario desarrollar estrategias de análisis que permitan tener en cuenta tanto los aspectos materiales y físicos como aquellos más sociales, ideológicos o simbólicos que también influyen de manera determinante en el mundo material (Lemonnier 1992; Gosselain 1992). En este sentido, desde esta escuela se enfatiza el análisis de aquellos aspectos tecnológicos en los que las decisiones no sólo se explican a partir de indicadores físicoquímicos o funcionales, sino que, en su elección, también incorporan una dimensión social.

Fruto de esa combinación de materialidad y significado social que engloba el proceso tecnológico, Lemonnier entiende que, dentro de cualquier acción técnica, deberían diferenciarse cinco componentes (Lemonnier 1989, 1992). Los cuatro primeros se incluirían dentro del análisis de la trasformación mecánica o proceso técnico, mientras que el quinto se relacionaría con la cognicidad tecnológica:

1.- La materia o materias con las que se realiza el objeto. En este sentido cabe recordar que las características fisico-químicas de la materia influyen determinantemente en el proceso tecnológico, aunque no debemos olvidar que dichas materias son percibidas y usadas en el seno de una sociedad, por lo que no alcanzan todo su significado sino se considera el hecho de que están socialmente constituidas. Todo ello hace imprescindible el análisis de los conocimientos que cada sociedad tiene respecto a su entorno y a sus recursos, así como los interioriza.

2.- La energía o fuerzas necesarias para transformar la materia, también socialmente constituidos.

3.- Los objetos realizados y las herramientas utilizadas

4.- Los gestos técnicos ejecutados que se organizan secuencialmente y que son analizados a partir de las herramientas analíticas derivadas del concepto de cadena operativa. En este sentido, como remarca Lemonnier (1992), y por eso ha sido uno de los aspectos más trabajados por nosotros en este libro

(ver capítulos III y IV), se hace imprescindible realizar un profundo análisis de los niveles que permiten jerarquizar, estructurar y organizar, tanto la secuencia de los gestos técnicos, como ellos mismos, con el fin de explorar al máximo la información que de dicho análisis puede obtenerse.

5.- Los conocimientos técnicos necesarios para realizar los procesos de configuración y uso de los objetos. Estos conocimientos son concebidos como representaciones mentales de formas artefactuales a desarrollar y materia a transformar, así como el registro mental de las modalidades de acción para la consecución técnica (Karlin 1991; Pelegrin 1990). Dichos conocimientos, en manos de los agentes que ejecutan las acciones tecnológicas, pueden ser tanto conscientes como inconscientes, presentan un nivel individual y propio y un nivel social en tanto que es un conocimiento tecnológico que tiene el grupo. Dicho conocimiento es el que permite encuadrar las decisiones técnicas que se realizan durante la fabricación, uso, intercambio y abandono de los objetos, y afectan, tanto a las elecciones de los materiales, como a la elección de las estrategias técnicas, o al resultado final. Este conocimiento no es, de ningún modo, algo estático, sino que va evolucionando a partir de:
- Las innovaciones que incluyen los agentes fruto de su experiencia y *savoir faire*.

- Las influencias externas al agente con las que se incorporan nuevos materiales, técnicas, motivaciones socio-económicas o ideológico simbólicas. Éstas pueden haberse generado tanto en el seno de la sociedad del agente como fuera.

- Dentro de los conocimientos técnicos cabría diferenciar el *savoir faire* y el aprendizaje. El primero, también denominado conocimiento operacional y secuencial, es el producto de las representaciones mentales y de las acciones que se están realizando sobre la materia. En palabras de Karlin (1991), sería concebido como "el conocimiento práctico de la práctica y la práctica constituida en saber". Por su parte, en el aprendizaje incluiríamos todos aquellos aspectos que suponen la transmisión y adopción de conocimiento y de los saberes técnicos: espacios de aprendizaje, tiempo, forma de aprendizaje, espacio social en el que se realiza, agentes, etc. Al incluir en el conocimiento tecnológico todos estas variables, éste siempre tendrá un marcado carácter social, aunque afecte a un sólo individuo (Pelegrin 1985).

Estos cinco aspectos actúan dentro de lo que Lemonnier entiende como Sistemas tecnológicos (Lemonnier 1983, 1986, 1992, 1993) y pueden ser analizados a tres niveles:

a.- El primer nivel es la interacción de todos estos elementos a escala interna, dentro de la lógica de la secuencia de acciones y dinámicas técnicas. Estas múltiples interacciones están en constante reajuste, y sin el análisis conjunto de ellas, los objetos en sí mismos no nos dicen nada (Lemonnier 1986: 154).

b.- Un segundo nivel obliga a analizar dichas interrelaciones con el resto de procesos tecnológicos que se generan dentro de una sociedad. El trasvase de conocimientos, de soluciones técnicas, de materiales, de unos procesos tecnológicos a otros es algo más común de lo que inicialmente podría parecer (Lemonnier 1983, 1986; Steensberg 1980; Gille 1978). De ahí que el análisis completo de un proceso tecnológico requiera la comparativa con los otros procesos tecnológicos que se generan en una sociedad, especialmente en el análisis de la compatibilidad y la coherencia entre ellos (Lemonnier 1983, 1992).

c.- El tercer nivel obliga a conceptualizar todas estas relaciones como parte de la acción social, y por tanto, imbricadas con otras variables sociales, económicas, ideológicas, etc. El estudio de las relaciones entre la cultura material y la sociedad supone el análisis de las condiciones de coexistencia y transformaciones recíprocas entre el proceso técnico y la sociedad en la que está inmerso (Lemonnier 1983, 1986).

De toda esta línea de trabajo nos hemos interesado especialmente por el desarrollo que han tenido dos estrategias de investigación: la primera relacionada con el desarrollo metodológico y análisis de las cadenas operativas (Lemonnier 1984, 1992; Balfet 1991a, 1991b, 1991c; Mahias 1993; Gosselain 2002; etc.), y la segunda, con la denominada cognicidad tecnológica (Karlin 1991; Pelegrin 1985; Van der Leeuw, 1993; Wallaert-Petre 1999a y b, 2001, Gosselain 1992, 2002, etc.), es decir, con el conocimiento técnico, el *savoir faire* y la transmisión o aprendizaje de dichos conocimientos.

En la primera línea de análisis se han ido desarrollando propuestas metodológicas sobre cómo afrontar la observación, descripción, trascripción, análisis, clasificación y comparación de las acciones técnicas, de su secuenciación, de las imbricaciones

sociales relacionadas con ellas y del *savoir faire* asociado a todo el proceso tecnológico. Ello se realiza a través de la incorporación, como ejes teóricos centrales, del concepto de cadena operativa, de las acciones estratégicas[13] y de las discontinuidades en la cultura material (Lemonnier 1986). En parte, el trabajo que presentamos es a nivel metodológico deudor de esa manera de conceptualizar cada una de las acciones y secuencias que conforman una cadena operativa.

Sin embargo, también somos deudores del esfuerzo realizado por estos autores al incidir en la variante social de las acciones tecnológicas y de las cadenas operativas (Lemonnier 1983, 1984, 1986, 1987, 1992; Gosselain 1992, 2002; Cresswell 1976; Pelegrin 1985; etc.). Ello se consigue profundizando en el concepto de elección (Lemonnier 1993; Leone 1982), tanto consciente como inconsciente, de una acción tecnológica dentro de la cadena operativa. A través de esta elección se puede analizar su imbricación con aspectos como el conocimiento, el aprendizaje y demás variables sociales (estructuración de género del trabajo, espacio social que ocupa, relaciones de identidad, etc.) no necesariamente tecnológicas (Lemonnier 1993; Latour y Woolgar 1986).

En muchos casos, este concepto de elección ha sido desarrollado a partir de nociones de efectividad, de funcionalidad, o de condicionantes naturales (Arnold, 1985; Franken 1969, 1971; Franken y Kalsbeek 1975, 1984; Kalsbeek 1980; Van der Leeuw 1976; Rye, 1981; Rice, 1987; etc.). En otras ocasiones, se partió del concepto teórico de que las acciones tecnológicas están conformadas por elecciones significativamente configuradas y relacionadas con las estructuras mentales de los grupos (Levi-Straus 1976). Paralelamente, y en ocasiones ligadas a ambas tradiciones, se abrió un amplio abanico de análisis de dicho proceso donde se incorporaron variables sociales, identitarias y simbólicas y no exclusivamente tecnológico-funcionales o condicionadas por las propiedades fisicoquímicas de los materiales utilizados[14].

Para que exista el proceso de elección debemos partir de una premisa previa: la posibilidad de alternativas (Van der Leeuw, 1991, 1993). Sin la existencia de ellas no se posibilita la capacidad de elegir. Por ello, el análisis de las alternativas es un punto de partida en el estudio del proceso de selección. Dichas alternativas únicamente deben valorarse en un contexto social determinado, ya que cualquier elección está enmarcada dentro de los límites que le condiciona la sociedad donde se desarrolla (Colomer 1995). En teoría, hay un número considerable de opciones viables para alcanzar un determinado resultado. No obstante, en la práctica, las elecciones consideradas por los agentes se reducen a un pequeño grupo, muy condicionado por los contextos de aprendizaje, tradición y espacio social que ocupan. Sin embargo, ello no es óbice para creer que las secuencias productivas son totalmente rígidas, predictivas y determinadas por la tradición, el espacio social y los contextos de aprendizaje. Dentro de ese marco condicionante, en cada una de las fases del proceso productivo, se generan variantes, elecciones nuevas y decisiones diferentes a las tradicionales. La elección tomada, que puede variar para cada fase de la cadena operativa, puede depender de una multitud de factores que irían desde las condiciones materiales (variación en las materias primas, en la plasticidad requerida, en el tipo de secado, de cocción, cambios en la decoración, etc.), hasta variaciones en los productos finales fruto de cambios de uso o de costumbres, pasando por variaciones tecnológicas a partir de la experimentación individual una vez finalizada la etapa de aprendizaje, y que luego pueden integrarse en el *savoir faire* y en el esquema psicomotor colectivo (Lemonier 1992).

La constatación de dichas alternativas y el análisis del concepto de elección nos permite desarrollar estrategias donde se combinen, en una relación de doble dirección estructurada y estructurante, las variables físicoquímicas, tecnológicas, sociales, simbólicas, perceptivas, identitarias, etc. Entre las estrategias (Lemonnier 1993) que pueden desarrollarse para analizar el proceso de elección podríamos citar cuestiones como: ¿Dónde y en qué tipo de técnicas se observan dichos procesos de elección? ¿Son reales o fruto de la interpretación del investigador? ¿Cuáles son las opciones de elección? ¿Cuál es la coherencia social

[13] Entendidas como aquellas que son imprescindibles para la realización del proceso operativo y cuya alteración o eliminación cambia radicalmente el resultado final

[14] Desde los trabajos precursores de Mauss, (1924, 1935, 1950) o Leroi-Gourham, (1964, 1973, 1988) hasta toda la tradición francesa difundida a través de Techniques et culture y Antropología de las técnicas y la influencia que de ahí se ha derivado a otros contextos científicos (Lemonnier 1993; Mahias 1993; Miller 1994; Lemonnier 1980, 1986, 1990, 1991, 1992; Gosselain 1992, 1998; Schlanger 1994; Gosden 1994; Schiffer 1992; Pellegrin et al. 1988 Dietler y Herbich 1998; van der Leeuw 1993).

y cultural en el que se insertan o se rechazan dichas elecciones[15]?¿Qué consecuencias tecnológicas, económicas, sociales y simbólicas se derivan de dichas elecciones? ¿Cómo se produce el proceso de elección? ¿Cómo se percibe dicha elección? ¿En qué se basa?, ¿Cuál es su finalidad respecto a la relación entre elección y tradición y entre innovación y resistencia inherentes a la elección? etc.

En cualquier caso, la elección está intrínsecamente ligada al medio social donde se desarrolla el sistema tecnológico, por lo que siempre se establece bajo criterios coherentes socialmente, lo que no es contradictorio a que dicha elección no tenga porque tener una gran eficacia tecnológica. Desde este sentido, no es factible hablar de elecciones tecnológicas arbitrarias, sino que todas estructuran su coherencia dentro del espacio social que ocupan.

De ahí el especial interés por el estudio del gesto técnico, de las innovaciones o resistencias, de la dimensión social de las cadenas operativas, de la técnica utilizada, o de las variantes escogidas, en tanto que pueden ser un reflejo de un elemento identitario, de etnia, estatus, género, edad, de una acción simbólica, de una acción de resistencia, etc. (Lemonnier 1983, 1992 1993; Gosselain 1992, Gosselain et al. 2008; etc).

Dicha elección, al derivarse de una acción social, puede incorporar signos o símbolos que únicamente tienen sentido en el contexto social en el que se fabrican, usan, intercambian o se abandonan los objetos. Motivos o técnicas decorativas, determinadas formas o uso de materiales, etc., pueden ir mucho más allá de los aspectos puramente funcionales para adentrarse, como recogió el trabajo de Hodder (1982), en el ámbito socio-ideológico-simbólico de una comunidad. Sin embargo, como recalca Lemonnier (1992) o Gosselain (1992, 1999), dichos símbolos no tienen porque reducirse a aspectos formales o estilísticos de los objetos, sino que los aspectos ideológico-simbólicos bien pueden estar presentes en todo el proceso tecnológico de producción, uso, intercambio y abandono, en una relación de doble dirección entre el mundo material y el mundo ideológico simbólico[16]. Ello explica, en muchos casos, que algunas decisiones técnicas no sean ni las más operativas, ni las más productivas desde un punto de vista funcional y que, desde el punto de vista de la efectividad, puedan considerarse arbitrarias o irracionales. Un análisis estrictamente funcionalista conduciría a un error de interpretación sino se analiza la vertiente social de dicha elección. Es en ese ámbito, donde la elección alcanza su nivel de coherencia y estructuración. Es allí donde se incorporan influencias en los agentes, creencias, ideas, relaciones sociales, etc. De ahí la importancia del estudio de las elecciones técnicas como fenómenos socialmente estructurados, mucho más allá de la intrínseca lógica funcional o de las características fisicoquímicas de los materiales.

Sin embargo, como muy bien se desprende de los trabajos de Bourdieu (1988, 1991, 1997), dichas relaciones no deben llevarnos a un análisis unidireccional de la acción social versus la decisión técnica, sino que las características físico-químicas de los materiales, la función y el uso diario exigido al objeto, no son elementos neutros, sino que también presentan un carácter estructurante a la hora de analizar una elección tecnológica determinada.

Según los trabajos de autores como Lemonnier o Gosselain, el análisis de las elecciones en los procesos tecnológicos se realizan a partir de las diferencias o variaciones que podemos encontrar en los diferentes procesos tecnológicos que analizamos (Lemonnier 1983, 1984, 1990, 1991, 1992; Gosselain, 1992). De ahí el gran esfuerzo realizado por estos autores en dos líneas claras: por una parte, a nivel metodológico, con un profundo análisis de las acciones técnicas, de los gestos técnicos, de la secuencia de dichas acciones o cadena operativa, en definitiva, del profundo análisis del proceso técnico y de cada una de las acciones técnicas que lo conforman. Y por otra, con el análisis e interpretación de estas diferencias, tanto desde la vertiente de las características físico-químicas y funcionales de los objetos, como desde la vertiente social de la elección de una determinada acción técnica.

En ese análisis de las variaciones o diferencias de los procesos tecnológicos tiene especial relevancia el concepto de operaciones

[15] Siguiendo en la línea del concepto *milieu favorable* de Leroi-Gourhan (1973)

[16] Y eso aceptando el hecho de que la distinción entre mundo material e ideológico-simbólico sea factible ya que la imbricación entre ambos mundos puede ser tal que en ocasiones no es posible establecer su distinción por lo que es mejor centrar la estrategia de investigación en analizar el resultado de su mutua interrelación.

estratégicas entendidas como aquellas que, dentro del proceso tecnológico, no pueden suprimirse, cancelar o remplazar sin que ello suponga una variación significativa en el proceso o en el resultado final (Lemonnier 1976, 1983, 1992).

En segundo lugar, como comentábamos anteriormente, nos hemos interesado por los trabajos de esta escuela en la denominada cognicidad tecnológica. Es decir, por el conocimiento técnico, el *savoir faire* y la transmisión o aprendizaje, en tanto que también incorporan una buena estrategia de análisis para profundizar en el proceso tecnológico como acción social históricamente constituida (Lemonnier 1992; Gosselain 1992).

En este sentido, cabe destacar el uso del concepto de *representation* en sus tres variantes (Lemonnier 1992):

1.- Como la existencia en toda acción tecnológica de operaciones mentales, muchas veces inconscientes. Estos esquemas mentales están en la base misma de los movimientos, posiciones de las manos, etc., en definitiva, en cada una de las acciones que los agentes realizan en un proceso tecnológico. Dichos esquemas mentales inconscientes tienen un papel fundamental en la transmisión del conocimiento tecnológico. En muchas ocasiones esta transmisión se realiza por un método no normativo, sino repetitivo, donde, poco a poco los esquemas mentales inconscientes y sus derivaciones psicomotrices se van introduciendo a través de la práctica diaria en el aprendiz a través de la imitación del maestro.
2.- Como los modelos mentales de la secuencia y ordenación de la acción o acciones tecnológicas donde se incluye desde los materiales, a las herramientas, espacio destinado a la operación, posición del agente, hasta la ordenación y secuenciación misma. Muchos de estos esquemas mentales de secuenciación no se relacionan exclusivamente con la acción tecnológica concreta, sino que dependen de factores relacionados con otros procesos tecnológicos o con esquemas de distribución y organización de los trabajos u otras estructuras sociales.

3.- Como aquellos contenidos o informaciones de tipo ideológico, social o simbólico que contienen las acciones tecnológicas. Teniendo en cuenta que dichas informaciones funcionan en un entramado de significados supratecnológico que afecta a la totalidad de los esquemas y modelos de significación y simbología de la comunidad que se analiza (Lemonnier 1986).

La idea del funcionamiento transversal de los esquemas de significación y de los procesos tecnológicos en el seno de una comunidad, propuesta originalmente por Gille (1978) y, posteriormente desarrollada por Lemonnier (1986, 1992 1993) y Gosselain (1992) entre otros, nos lleva a un planteamiento fractal de la tecnología, de su imbricación social, y de los símbolos o significados que se estructuran con ella. De ahí la necesidad de un planteamiento global del fenómeno tecnológico. De ahí también, la posibilidad de desarrollar estrategias de análisis de escala (Marquart, 1992, Dobres y Hoffman 1999) lo que permitiría completar el análisis del proceso tecnológico y su comportamiento fractal. En este sentido, la dinámica social que opera a un nivel de microescala, substancializa los procesos de macroescala (Boyd y Richerson 1986; Chase 1989; Dobres y Hoffman 1999). Dicha interacción de la escala no opera únicamente en un eje vertical, sino también en un eje horizontal, en cada una de las actividades que el grupo realiza.

Muchos de los elementos incluidos en estos tres niveles del concepto de *representation* se estructuran de manera inconsciente en diferentes estadios, por lo que varía el grado de permeabilidad a los cambios que puedan tener. Ello permite, en ocasiones, que actúen como elementos de resistencia tecnológica y por ende social y cultural. En este sentido, unas acciones tecnológicas son menos susceptibles a cambios que otras que no han sido tan marcadas desde el aprendizaje y, sobretodo, que no se han incorporado con tanta insistencia, muchas veces de manera inconsciente y sensitiva, a los esquemas psicomotrices técnicos requeridos para ejecutarla. De ahí que, y sin querer establecer un modelo apriorístico, cuanto más requerimientos de aprendizaje psicomotor inconsciente exija una acción técnica, mucho menos probable será su tendencia al cambio (Rice 1984b, 1984d; Schiffer y Skibo 1987; Gosselain 1992).

Los mecanismos de aprendizaje, en muchos casos inconscientes y no normativos, dificultan su análisis y la imbricación social a través del proceso de elección de las acciones técnicas que se realizan, de sus variaciones, incorporaciones o resistencias. Es en ese aspecto de conocimiento inconsciente, claramente enfatizado por los trabajos de Lemonnier, donde el concepto de *habitus* bourdiano adquiere una especial relevancia, en tanto que nos permite una herramienta conceptual eficaz para el

análisis de la elección tecnológica y las posibles derivaciones sociales que se establecen.

Con estas dos estrategias de análisis enfatizadas por la Antropología de las Técnicas (desarrollo metodológico y análisis de las cadenas operativas por una parte y estudio de la cognicidad tecnológica por otro), y sin renunciar al análisis de la mutua relación estructural entre cultura material y fenómeno social, se enfatiza la necesidad de desarrollar profundos programas analíticos sobre los objetos, los materiales, las secuencias operacionales, las elecciones tecnológicas, el sistema de aprendizaje, e incluso el lenguaje asociado al proceso tecnológico estudiado (Lefébure 1978; Lemonnier 1983, 1992), o el uso diario de los objetos fabricados. Todo ello como el paso previo necesario para establecer una base sólida sobre la que desarrollar el análisis de la tecnología en su variante social (Lemonnier, 1992).

Por ello, sin bien desde esta escuela se concibe la tecnología como una construcción social donde la acción tecnológica está enraizada en un universo de comportamientos y significados socialmente establecidos, se mantienen en una base epistemológica materialista, alejada de las estrategias hermenéuticas (Shanks y Tilley 1987). Es desde la materialidad, ya sea en forma de gesto o de objeto, desde donde se pueden analizar los esquemas mentales aprendidos a través de la tradición y que abarcan conceptos tan globales como el uso, la fabricación o el significado. Sin olvidar, que dicha materialidad, está siempre concebida dentro del contexto de las relaciones sociales (Lemonnier, 1993).

Fruto de los planteamientos teóricos comentados anteriormente, aceptamos que la tecnología como práctica social, únicamente tiene sentido en el espacio social donde se ubica y en el que influyen una multitud de factores que estructuran y a la vez son estructurados. Por ello, se hace imprescindible integrar el enfoque analítico sobre los materiales que configuran el objeto, su fabricación y uso, con una postura teórica que permita analizar y profundizar la complejidad de las relaciones de doble dirección que se dan entre sociedad y tecnología, entre objetos y personas, entre condicionantes materiales y estructuración de los esquemas de racionalidad y entre estructura y agencia.

Siguiendo esta línea de pensamiento, a través de la tecnología y de su práctica en el quehacer cotidiano, también podríamos adentrarnos en aspectos más relacionados con los valores de la sociedad, de lo que es correcto e incorrecto (Lechtman 1977, 1984, 1993; Lemonnier 1986, 1989, 1990, 1992; MacKenzie 1991; Dobres 2000[17] 2010; Leone 1982; Van der Leeuw *et al*. 1991), así como en las relaciones políticas, las estructuras de poder y bases económicas, ya que, en definitiva, la práctica tecnológica, en tanto que praxis social, nos refleja quién y cómo somos y, por tanto, materializa una serie de valores, creencias, identidades, así como las relaciones estructurantes y estructuradas que se generan entre los miembros de la sociedad y los productos fabricados y usados. Sin embargo, dicho proceso inferencial no se deduce directamente de la materialidad del registro arqueológico, sino que es a través de su análisis y de un engranaje conceptual bien definido como podremos llegar a inferir dichos aspectos.

En este sentido, tal como hemos comentado anteriormente, nuestro planteamiento teórico combinaría las propuestas que se han desarrollado tanto desde la Social Agency Theory como desde la Antropología de las Técnicas. Por ello, al concebir el proceso tecnológico, lo tangible (objetos y agentes) debe ser considerado al igual que los aspectos intangibles (sensaciones, identidades, experiencias, conocimientos, status, relaciones de poder, esquemas de racionalidad, etc.). Es desde el análisis multidireccional de todos estos aspectos, englobados en el cotidiano quehacer diario, desde donde podremos dibujar una visión más completa de la interacción existente entre tecnología y sociedad. A un nivel mayor, podremos adentrarnos en el análisis de las dinámicas socioculturales, incorporando propuestas válidas a la hora de comprender los cambios culturales. Todo ello, teniendo en cuenta que dichas interacciones, estructuradas y estructurantes, se dan dentro de un marco espacio-temporal contingente y concreto, donde, el proceso tecnológico, concebido en su conjunto (materiales, agentes, espacio social, relaciones de poder, esquemas de racionalidad, conocimiento y transmisión de éste, etc.) se está construyendo y generando (Engeström y Middleton 1998).

Siguiendo esta línea de pensamiento, un acercamiento al proceso tecnológico debería resituar a las personas en el centro de la compleja

[17] Incorpora bibliografía respecto a las consideraciones éticas de la tecnología, especialmente referidas a las tecnologías actuales

red de relaciones e interacciones estructurantes y estructuradas de doble dirección que se dan en dicho proceso. Ello nos conduce a analizar y profundizar en cada una de las relaciones que se establecen entre el objeto, su fabricación, uso, intercambio y abandono, el agente y grupo que lo fabrica, o el espacio social que ocupa el proceso tecnológico. A su vez, entendemos que el estudio del proceso tecnológico y su praxis diaria por parte de las personas, puede ser una vía eficaz para aproximarnos a los esquemas de racionalidad, a la cosmovisión o a los valores del grupo, en tanto que dichos elementos son articulados y reafirmados en el quehacer cotidiano de la praxis tecnológica. Finalmente, debemos entender que la práctica tecnológica no sólo produce objetos que presentan un papel activo en todas estas interacciones estructurantes y estructuradas, sino que también, a través de ellos, se refleja un tipo de conocimiento y de transmisión de valores entre las personas y sus prácticas sociales.

Siguiendo este planteamiento, entendemos que donde se dan el grueso de las interrelaciones comentadas, es dentro de un espacio social determinado y, sobretodo, en el quehacer cotidiano de la práctica tecnológica. Es esta rutina cotidiana de fabricación, uso, intercambio y abandono de objetos en un espacio social, repetida por las personas desde la infancia hasta la madurez, la que confiere esa gran capacidad estructurante y estructurada que le otorgamos al proceso tecnológico. De ahí su gran potencial como herramienta interpretativa de las comunidades pretéritas. En este sentido, es a través del estudio de los objetos arqueológicos, entendidos como aquellos que son fabricados, usados, intercambiados y abandonados en un espacio social, normalmente en su quehacer cotidiano, que podemos adentrarnos en la compleja práctica social que supone el proceso tecnológico y todas las implicaciones que pueden deducirse a partir de él en relación, entre otras cosas, a los esquemas de racionalidad, a las praxis sociales, a las relaciones de poder, a las bases económicas, etc.

Uno de los puntos centrales de todo este desarrollo teórico, parte de la premisa de que las personas dan un determinado significado y en parte, transforman su mundo a partir de las experiencias socialmente constituidas que se generan cuando, en el quehacer cotidiano, trabajan un determinado material con el fin de fabricar y usar un objeto (Dobres 2000, 2010). En este sentido, los seres humanos tendrían, al mismo tiempo, una aproximación a la percepción y estructuración de su mundo tanto de tipo materialista como idealista (Conkey 1993). Con matices, en esta misma línea se situarían autores como Hodder (1982a, 1982b, 1994) Lemonnier (1986, 1990, 1992, 1993), Dobres (2000), o Dietler y Herbich (1998), al entender que la producción material y las experiencias y conocimientos se generan simultáneamente e interrelacionan en ambas direcciones. Ello conduce a una estrategia integral de estudio, donde, la parte material y la parte simbólica requieren, en el momento interpretativo, de un análisis conjunto. Dicho análisis es compatible con el tratamiento metodológico específico requerido en el estudio de distintos aspectos de la materialidad o de los componentes ideológicos (Latour 2005; Brunfiel 1991; Haraway 1991).

Es de esa inseparable relación estructurada y estructurante entre experiencia-conocimiento-valores por una parte y, mundo material por otra, concretada en el que hacer diario en un espacio social determinado como, desde la arqueología podemos, a partir del análisis de las trazas de fabricación y características observadas en los objetos materiales recuperados en los yacimientos, interpretar aquellos aspectos más intangibles del pasado: valores, esquemas de racionalidad, relaciones de poder, etc. (Dobres 2000; Dietler y Herbich 1998).

Dentro de esta concepción de la tecnología, las personas ocupan un lugar central, ya que es a través de ellas que se fabrican, usan, intercambian y abandonan los objetos. Es a través de ellas que se perciben y adquieren experiencias y conocimientos. Es a través de su quehacer cotidiano que se va estructurando y modelando el mundo. Es en ellas donde las condiciones materiales de fabricación y uso cotidiano de los objetos se interrelacionan con valores, esquemas de racionalidad y significados.

Esta perspectiva permite reenfocar el punto de atención en las relaciones dinámicas de los procesos de transformación material y social y, por ende, de cambio o reproducción. Debemos considerar que las personas, a lo largo de su vida y fruto de sus experiencias vitales tanto como individuos como colectivos, van cambiando y variando, por lo que debe enfatizarse el concepto dinámico de esta perspectiva, en la que agentes, productos, estructuras y sus mutuas interacciones, condicionan y son condicionados en el día a día de las comunidades en las que coexisten y que los

definen (Appadarai 1986; Kopytoff 1986; Schiffer 1975).

Por otra parte, no podemos olvidar que los objetos pueden funcionar, al igual que las personas, como auténticos agentes estructurados y estructurantes y que, a través de ellos, nosotros creamos, modificamos y concebimos una determinada visión del mundo. Por ello, la cultura material debe ser considerada como parte activa en la reproducción, mantenimiento o cambio de una sociedad.

Desde una estrategia arqueológica, ello obliga a concebir el registro material de los objetos fabricados y usados en el quehacer diario de las personas, como una puerta que permite el análisis de las relaciones sociales, de la transmisión de conocimiento, de las relaciones de poder, de los esquemas de racionalidad, de los valores, así como de los cambios y transformaciones que se producen en todos ellos (Csordas 1994; Pálsson 1994; Pálsson y Helgason 1999; Godsen 1994; Dobres 2000; Sztompka 1991).

Siguiendo esta línea de pensamiento, las acciones técnicas y los gestos que quedan reflejados en los objetos a través de las diferentes trazas, nos permiten una fértil línea de investigación a la hora de relacionar materia y pensamiento. El análisis de las trazas y su valor inferencial, no sólo nos permiten aproximarnos a la secuencia de acciones y gestos que han trasformado la materia prima en un objeto que es usado cotidianamente, sino que además, son fruto de la transmisión de conocimientos, de rutinas largamente aprendidas, de ensayos y errores, de aprendizajes, de maneras de organizar la producción, de elecciones técnicas realizadas, etc.

Este enfoque resitúa la estrategia de análisis en los agentes que realizan dichas acciones y nos abren la puerta, a través de conceptos como el *habitus* Bourdiano o las rutinas socialmente aprendidas, en tanto que estructuradas y normativizadas socialmente (Giddens, 1979, 1984), a aspectos relacionados con los esquemas de racionalidad, los valores, las relaciones de poder, el espacio social que ocupa la actividad y los agentes, así como a los cambios y resistencias que se producen en ellos. Esa conexión es fruto de la interacción estructurada y estructurante que se genera en el agente entre la materia que trasforma y que le condiciona, con los esquemas de racionalidad, las maneras de concebir el mundo, los valores, las estructuras sociales y económicas, los condicionantes de género y edad, las relaciones de poder, etc. Esa interacción se genera, en buena parte, a partir de las rutinas diarias del uso y producción de los objetos y, sobre todo, a través del *hábitus* y el aprendizaje socialmente estructurado que el agente ha ido recibiendo a lo largo de su vida.

En este sentido, las trazas de fabricación y uso no nos evidencian exclusivamente gestos técnicos de trasformación y uso de los objetos, sino que también nos abren la puerta a la interacción objetiva y subjetiva de doble dirección que se genera en el agente entre materia y pensamiento, entre los condicionantes materiales y los ideológicos. Ello no únicamente se establece en las personas como individuos sociales, sino también entre los colectivos y el espacio social que ocupan.

La estrategia de análisis de este conjunto de interacciones que se establecen y que hemos comentado anteriormente lo realizamos a partir del estudio de lo que denominamos proceso tecnológico o estrategia productiva. El proceso tecnológico incluye desde el conjunto de acciones físicas aprendidas socialmente que se dan en la secuencia de transformación uso, intercambio y abandono del objeto concebido culturalmente, hasta aspectos relacionados con los espacios y tiempos sociales donde se realizan estas acciones, los agentes que las realizan, los procesos de aprendizajes y *habitus* adquiridos en dicho proceso, las estructuras sociales, económicas e ideológicas en las que se inserta, así como el conjunto de interacciones estructuradas y estructurantes que se dan entre cada uno de estos elementos.

Si bien este conjunto de elementos e interacciones objetivas y subjetivas, individuales y colectivas se generan a lo largo del proceso de fabricación, intercambio, uso y abandono de objetos, por razones de espacio, en este trabajo únicamente nos centraremos en el análisis de aquellos elementos e interacciones que se producen durante la fase de modelado de la cerámica a mano. Aspectos y estrategias de análisis que vamos a desarrollar en los siguientes capítulos.

III.- DE LAS TRAZAS A LOS GESTOS: ANÁLISIS DE LA DINÁMICA A TRAVÉS DE LA CADENA OPERATIVA

III.1.- INTRODUCCIÓN

Como recuerdan autores como Dietler y Herbich (1998), a la hora de aproximarnos al estudio de la cultura material, es esencial establecer una clara distinción entre objetos y técnicas. A pesar de lo obvio de esta afirmación, la clara distinción de estos dos niveles nos marca nítidamente, las estrategias de análisis y la interacción que se dan entre ambos, y entre estos, los agentes y el espacio social que ocupa todo el proceso tecnológico. Los objetos son identidades físicas que se generan, se usan y se comprenden en un espacio social determinado, mientras que las técnicas serían las acciones humanas que se realizan para generar y usar dichos objetos. A su vez, estas acciones también alcanzan su completo significado dentro de un espacio social concreto, junto a todas las interacciones que en él se generan.

Afortunadamente para los arqueólogos, a menudo los objetos conservan, en sus atributos físicos-químicos y en los contextos arqueológicos donde se localizan, las claves para llegar a interpretar cuál ha sido la secuencia de acciones técnicas que se han realizado, tanto en la fabricación del objeto como en su posterior uso. La elección de estas acciones no son gratuitas y su incorporación debe valorarse desde la perspectiva de hábitos socialmente adquiridos y culturalmente constituidos de significado (Lechtman 1977, 1984; Sackett 1977, 1990; Childs 1991; Gosselain 2002).

La interacción entre los objetos y los procesos tecnológicos que los configuran se convierte en una línea de análisis clara para aproximarnos al valor estructurado y estructurante de la cultura material en relación al espacio social que ocupa (Dietler y Herbich 1998). Es dentro de este contexto interpretativo, en el que el concepto de cadena operativa, entendida como estrategia de análisis, alcanza su pleno significado, ya que nos permite establecer nexos entre objetos y procesos, y a partir de ahí, realizar inferencias sobre las tradiciones tecnológicas, el *savoir faire* del agente, los procesos de aprendizaje, etc. Todo ello posibilita el estudio del espacio social que ocupa, en el día a día, la producción, intercambio, uso y abandono de los objetos en una comunidad determinada. A su vez, dichas interacciones nos aproximan a la relación existente entre los aspectos materiales y no materiales de la cultura y la sociedad. Ello nos permitirá analizar el papel estructurado y estructurante de la cultura material, de las personas que interaccionan con ella, y de los esquemas de racionalidad. En definitiva, nos permite profundizar en la relación entre estructura y agencia. En este sentido, coincidimos con autores como Dietler y Herbich (1998) o Lemonnier (1986, 1991) en que, es a través del análisis tecnológico de los procesos y acciones técnicas socialmente estructuradas, como mejor podemos aproximarnos a la relación entre la materialidad de los objetos documentados y la sociedad que los ha generado, intercambiado, usado, percibido y abandonado. Por ello, nos alejamos de estrategias de análisis ampliamente utilizadas y centradas en conceptos como el de estilo[18], si éste no está conceptualizado dentro de un proceso tecnológico socialmente estructurado, tal y como defienden autores como: (Dietler y Herbich 1989, 1994; Gosselain, 1992; Herbich 1987; Lemonnier, 1986, 1990, 1992; etc.).

III.2.- EL CONCEPTO DE CADENA OPERATIVA.

El concepto de cadena operativa, desarrollado inicialmente por Leroi-Gourham (1964, 1965, 1973, 1988) e inspirado en la obra de Mauss (1935), ha sido un instrumento fructífero y largamente utilizado a la hora de realizar análisis tecnológicos (Edmons 1990; Lemonnier 1986, 1991, 1992; Schlanger 1994; Cresswell 1976, 1983; Delaporte 1991; Gosselain 1992, 2002; van der Leeuw 1993, etc.[19]).

Aunque Mauss y Leroi-Gourham nunca publicaron una definición específica del concepto (van der Leeuw 1993 Colomer 1995), éste se halla presente a lo largo de su obra, como muy bien se ve en la siguiente cita “a technique est à la fois gest et outil, organisés en chaîne par une veritable syntaxe qui donne aux séries opératoires à la fois leer fixité et leur souplesse” (Leroi-Gourham 1964: 164). En cualquier caso, será en la obra de Marcel Maget (1953: 36) donde se empezará a hablar específicamente de cadena de fabricación y de

[18] (Deetz 1965; Glassie 1975; Hardins 1984; Washburn 1989; Hodder 1982a, 1994; Wobst, 1977; Braun 1983; Plog 1980, 1983; Wright 1986; Sackett 1982, 1990; Hegmon 1992; Polloock 1983; Shanks y Tilley 1987, etc.)

[19] Centrándonos únicamente en el ámbito de la tecnología de la producción cerámica, y por tanto, sin entrar en otros campo en donde este concepto ha sido profusamente utilizado como en el de la tecnología lítica.

operaciones técnicas secuenciadas. Este autor insistirá en la necesidad de estudiar las actividades como una película en escenas o fases, llegando al gesto elemental o átomo de la acción (Desrosiers 1991: 21).

Las propuestas de Mauss, Leroi-Gourhan y Maget han tenido una extraordinaria aceptación entre los investigadores que estudiaban la talla lítica (Pelegrin et al. 1988, Karlin 1991; Pelegrin 1990; Geneste 1991a), y no será hasta mediados de la década de los setenta del siglo XX, cuando esta herramienta interpretativa se aplicará al estudio del proceso de fabricación de la cerámica. En este sentido, destacan los trabajos precursores de Rye (1981), Lemonnier (1976), las investigaciones de Balfet (1953, 1966, 1973) y en especial sus trabajos sobre la alfarería del norte de África (Balfet 1965, 1981, 1991b), así como la tesis doctoral de van der Leeuw de 1976. Durante la década de los ochenta, éste concepto se desarrollará y mejorará en su aplicación al estudio de los procesos de fabricación de la cerámica, con aportaciones importantes desde la escuela "Techniques et Culture" del CNRS (Cresswell 1986; Lemonnier 1986; Balfet, 1991b, etc.) y desde el Instituto de Tecnología Cerámica de Leiden (Franken y Kalsbeek 1975, 1984; Franken 1969, 1971, 1974; van As, 1984, 1987; van der Leeuw 1976a y b; van der Leeuw *et al*. 1984b). No obstante, no será hasta finales de los años ochenta y principios de los noventa, cuando los datos arqueológicos cerámicos serán analizados de forma sistemática a través del concepto de cadena operativa (Roux 1994; Gosselain 1992; Gelbert 1994, 2000, 2001; Livingstone 2007). En este sentido, la revista *Techniques et cultura* ha jugado un papel fundamental. Es precisamente en esta revista donde la Etnografía y la Prehistoria han tenido un ámbito de discusión fructífero sobre los conceptos de cadenas operativas.

La conceptualización de una herramienta interpretativa tan potente como el de la cadena operativa ha ido evolucionando desde sus primeras definiciones hasta la actualidad, incorporando nuevos conceptos e ideas, en consonancia con las preocupaciones teóricas que los diferentes investigadores y paradigmas interpretativos han planteado. En este sentido, en los trabajos iniciales y, especialmente, en los desarrollados a finales de la década de los setenta, en los ochenta y principios de los noventa, muy influidos por las tendencias procesuales, el concepto de cadena operativa se centró, casi exclusivamente, en el conjunto de acciones técnicas secuenciadas que permitían la transformación de los recursos naturales en objetos usados por el hombre (Cresswell 1976, 1983; Delaporte 1991; Lemonnier, 1976). En estas conceptualizaciones, la cadena operativa se definía como una "serie de operaciones que llevan de una materia prima en estado natural al estado fabricado" (Cresswell 1976: 6). En esta misma línea, encontraríamos definiciones posteriores como la que proponen Mannoni y Giannichedda (2003: 20) al concebir las cadenas operativas como "el conjunto de operaciones necesarias para trasformar un bien en otro diferente del primero".

Junto con la definición de las operaciones necesarias, desde sus primeras sistematizaciones, el concepto de cadena operativa parte de la premisa que la mera identificación de los actos técnicos de manera aislada no tiene sentido, sino que estas operaciones deben analizarse de manera relacionada y secuenciada, como mallas indispensables e interdependientes (Balfet 1975: 52), por lo que deben integrase dentro de una secuencia espacio-temporal como si se tratase de una película en escenas o fases (Maget 1953: 40). "A cada una de las etapas (de una cadena operativa) corresponden una o muchas secuencias en el mismo sentido en que el término es empleado en la división del guión de cine. Cada escena se descompone hasta el gesto elemental, la más pequeña unidad de acción técnica" (Balfet 1975: 52). En palabras de Cresswell (1976: 13), "cada etapa consistirá en un cierto número de descripciones, de elementos, de acciones, y un resultado (…) Diríamos que una etapa ha sido superada cuando alguna de sus partes constituyentes han cambiado".

En esta línea interpretativa, la cadena operativa tecnológica exclusivamente definiría y organizaría las secuencias de las operaciones necesarias para trasformar una materia prima en un útil, e identificaría los componentes que forman parte de ese proceso técnico en términos de habilidad y eficiencia.

Con la incorporación de las propuestas teóricas postprocesuales[20], y los planteamientos que,

[20] Lechtmant 1977, 1993; Ingold 1990; Letchmant y Steinberg 1979; Sigaut 1985, 1987, 1991; Dorbes 2000; Asher 1987; Cowan 1979; Mcgaw 1989; Mackenzie 1991; Appadarai 1986; Kopytoff 1986; Csordas 1994; Pálsson 1994; Pálsson y Helgason 1999; Gosden 1994, Sztompka 1991; Dietler y Herbich 1998; Herbich 1994; Dorbes y Hoffman 1999; Hoffman 1991; van der Leeuw *et al*. 1991; etc.

sobre tecnología, se desarrollaban en el seno de la escuela de la Antropología de las técnicas[21], el concepto de cadena operativa, aplicado a la producción cerámica, incorporó otras variables, más allá de la secuencia de acciones y gestos técnicos necesarios para la trasformación de los recursos naturales. Entre los conceptos que se integraron y relacionaron con la cadena operativa podríamos citar, entre otros, a las decisiones de fabricación, estrategias, secuencias y prácticas, *savoir faire*, aprendizaje de rutinas, cognicidad tecnológica, pericia técnica, etc. A su vez, estos nuevos planteamientos reforzaron la idea de que la cultura material, no sólo debe ser entendida en su contexto social, sino que presenta un carácter activo en la configuración de personas y estructuras (Appadurai 1986; Hodder 1982a, 1985, 1994; Dorbes, 2000), por lo que la tecnología, y por ende, las cadenas operativas deben ser concebidas como una producción social (Dobres 2000; Dietler y Herbich 1998).

Todo ello, permitirá, a través del concepto de cadena operativa, definir las interacciones existentes entre las acciones físicas que se realizan sobre la materia y los aspectos relacionados con el espacio social que ocupa la actividad y sus agentes (Dobres 2000; Gosselain 1992, 1998, 2002; Lemonnier 1991, 1992, 1986; Pelegrin 1990; Perlés 1992; Pigeot 1990; Olive y Pigeot 1992; Pigeot et al. 1991; etc.).

Concebida de esta manera, la cadena operativa se convierte en la herramienta idónea para el análisis de las producciones tecnológicas ya que permite relacionar, al mismo tiempo, materia, pensamiento y organización social, al reflejar, como dice Lemonnier, "las pertinentes correlaciones entre un fenómeno técnico y una realidad social" (Lemonnier 1983, 1991).

Sin embargo, aunque el concepto de cadena operativa se desarrolla a partir de mediados de la década de los ochenta del siglo XX para el estudio de la tecnología lítica, algunos de estos enfoques ya los podemos reseguir en los trabajos de Leroi-Gourham. Este autor, aunque no desarrollase explícitamente este concepto, ya avanza una concepción eminentemente social del mismo. Su concepción de útil, o la idea de que el comportamiento tecnológico del ser humano es un comportamiento esencialmente colectivo, al estar constituido por la totalidad de operaciones conocidas y estructuradas socialmente, reflejan ese carácter eminentemente social de la praxis tecnológica (Leroi-Gourham 1943, 1964).

Esta concepción eminentemente social de la cadena operativa también queda reflejada en las sistematizaciones de autores como Balfet (1991a, 1991c)[22], Roux (1994) al concebir la cadena operativa como un método o conjunto de reglas socialmente concebidas que establecen la secuencia jerárquica, en cuanto a disposición y orden de fases, etapas y operaciones que permiten la transformación de la materia en un útil.

A su vez, desde estos planteamientos, podemos observar distintas tendencias en el estudio de la cadena operativa que irían, desde enfoques más sociológicos que pretenden profundizar en las bases sociales del proceso técnico (Geneste 1991a y 1991b; Balfet 1991a, 1991b, 1991c) a otros más psicológicos, centrados en la evaluación de la cognicidad social de todo el proceso y en el análisis del cambio tecnológico (van der Leeuw 1993), pasando por otras tendencias centradas en la conceptualización de la secuencia tecnológica, en las decisiones técnicas, en la cognicidad tecnológica y en los procesos de aprendizaje (Lemonnier 1980, 1986, 1989, 1992, 1993; Gosselain 1992, 2002; Karlin 1991; Pelegrin, 1990; Roux 1990; van der Leeuw 1993; Balfet 1991a; entre otros).

Desde esta amplia diversidad de enfoques de lo que se entiende por cadena operativa, nosotros hemos optado por una perspectiva que concibe a la cadena operativa como el conjunto de acciones técnicas y operaciones físicas aprendidas socialmente que se dan en la secuencia de transformación, fabricación, uso y reparación de un objeto que está culturalmente y socialmente estructurado a partir de unos recursos naturales también socialmente concebidos. En este sentido, el concepto de cadena operativa, no sólo incluye la secuencia de gestos y acciones técnicas que permiten la fabricación y posterior uso del objeto, sino que, a través de ella, también se incorporan

[21] Lemonnier 1983, 1986, 1989, 1990, 1992; Gosselain 1992, 2002, 2008; Balfet 1991a y b; Sigaut, 1987, 1991; etc.

[22] Al definirla como "*un encadenamiento de hechos técnicos, donde las operaciones están articuladas como eslabones a lo largo de un proceso tendente a alcanzar cierto resultado, de tal manera que el observador debe poder relacionar un acto técnico aislado en la misma serie en la cual toma sentido técnica y socialmente*" (Balfet 1991: 12)

aspectos como el bagaje de conocimiento tecnológico necesario, las alternativas técnicas posibles, el propio *savoir faire* del agente o del colectivo, las decisiones, juicios técnicos y elecciones, así como las rutinas diarias de aprendizaje, práctica y uso, concebidas desde perspectivas de *habitus* bourdiano.

Desde esta perspectiva, el objeto inicial de estudio de la cadena operativa se centra en la interpretación de la secuencia de operaciones físicas de transformación de recursos naturales en objetos y su posterior uso cotidiano. La interpretación arqueológica de dicha secuencia de operaciones se realiza básicamente a partir de las evidencias materiales que han dejado dichas acciones en los objetos, es decir, a partir de las trazas materialmente observables y de los cambios físico-químicos producidos durante el proceso de fabricación y uso de un objeto. Sin embargo, esta secuencia de operaciones no surge de la nada, sino que es fruto de un proceso rutinario de aprendizaje, de la elección de unas opciones técnicas de fabricación y de usos, así como del espacio social donde se realiza todo el proceso. Todo ello condicionado por las estructuras sociales, económicas, de poder, e ideológicas en el que se inserta esta cadena operativa. En este sentido, la secuencia de acciones técnicas, no son únicamente reflejos físicos de trasformación de la materia, sino que, a su vez, interactúan mediante el aprendizaje, la rutina diaria, el *habitus* y el espacio social que ocupan, con las estructuras económico-sociales e ideológicas del individuo, del grupo y de la comunidad en la que se halla inserto el proceso tecnológico. Dicha interacción, que se realiza a través del agente y de sus actos, es de doble sentido, en tanto que la cadena operativa está estructurada por los esquemas materiales y de racionalidad, pero a su vez, tanto la materia como el quehacer diario de los agentes estructuran a dichos esquemas. En este sentido, aceptaríamos como válidos en nuestra estrategia de análisis, el efecto simultáneo de elemento estructurado y estructurante bourdiano en la dialéctica que se produce, a través de las personas, entre la materia y el pensamiento durante la secuencia de fabricación, uso intercambio y abandono del objeto, es decir, a lo largo de la cadena operativa.

En definitiva, si bien el eje inicial de análisis de la cadena operativa es la secuencia de acciones técnicas de trasformación de recursos naturales en objetos a través del estudio de las trazas físicas y químicas, la aceptación de la premisa de la estructuración social de dicha secuencia a través del agente y de la práctica diaria, nos abre una puerta al estudio del concepto del proceso productivo en su vertiente de praxis social.

No obstante, dicha aproximación debe ser completada con otras estrategias de análisis que abarquen el espacio social de la persona y/o del colectivo, sus consideraciones de género, edad, status e identidad, las estructuras económicas, sociales e ideológicas, los tiempos de trabajo, etc., así como las interacciones de doble dirección que se producen entre ellos.

Esta estrategia global de aproximación nos permitirá analizar, no sólo las estrategias técnicas de fabricación y uso, sino también las relaciones con las estructuras socioeconómicas e ideológicas y, a su vez, como éstas interactúan, se modifican, negocian, etc., a través de los agentes, en la transformación y uso de materiales y objetos en el quehacer diario de las personas y los grupos.

Como argumentan autores como Lemonnier, (1980, 1986, 1990, 1991, 1992) Gosselain, (1992, 2002, 2008) o Schlanger (1994), el análisis de la cadena operativa, en tanto que acción social, pueden percibirse desde tres niveles: el primero compuesto por los gestos y operaciones que constituyen el proceso técnico y la elección de los mismos, el segundo formado por los objetos entendidos como la fusión entre acción y materia y, en tercer lugar, el conocimiento tecnológico necesario para la fabricación y uso de los objetos.

Junto a estos tres niveles de análisis, autores como Dobres, (2000: 179) exponen líneas de aproximación que permiten analizar la conexión entre cadena operativa y las interacciones que se producen entre la materia, los procesos de fabricación y uso y las estructuras económico-sociales e ideológicas. Entre ellas, nosotros citamos, a modo de ejemplo, algunas: ¿cómo se parecen e interactúan las estrategias y secuencias de fabricación, uso y reparación entre diferentes clases de objetos? ¿Cuánta variabilidad en la cadena operativa es tolerada o favorecida? ¿La variabilidad afecta a cada una de las fases de la cadena operativa o únicamente en alguno de sus estadios? ¿Hasta qué punto las acciones técnicas se circunscriben a condicionantes materiales de las características físicas, químicas o mecánicas de los objetos y hasta qué punto se abre una variabilidad más allá de ellas? ¿En qué nivel se generan las decisiones

técnicas, en el seno de la comunidad, en un grupo restringido, o de forma individual?, etc.

Paralelamente a las consideraciones anteriores, debemos tener en cuenta que la cadena operativa está directamente relacionada con los esquemas psicomotrices que funcionan a un nivel subconsciente y que se van adquiriendo a lo largo de un continuado proceso de aprendizaje, donde el aprendiz, tanto conscientemente como inconscientemente, va adquiriendo los conocimientos necesarios a través de las diferentes estrategias de aprendizaje existentes, y en el que el maestro/a incorpora, en cada una de estas etapas de formación, los diferentes conocimientos técnicos del bagaje colectivo de la secuencia productiva. En todo este proceso, la acción estructurante del *habitus* bourdiano adquiere un papel fundamental en su asimilación. Por ello, la secuencia de acciones técnicas que realiza el artesano o artesana funcionan, en muchos casos, de manera automática, ya que la cinemática de los mismos, así como su secuencialidad se establecen a un nivel mecánico subconsciente, fruto de una continuada práctica en la psicomotricidad requerida.

Todos los aspectos mencionados son los que, desde un planteamiento teórico, nos permiten el paso de la traza o marca observada en el objeto, a las consideraciones respecto a las tradiciones, al espacio social que ocupa la producción, al agente, a las estructuras mentales de racionalidad, etc. Es decir, el paso de la estática a la dinámica, y de ésta, a las personas, a su estructura, y a su mutua relación a partir de los fenómenos de agencia.

La cadena operativa puede ser considerada "un útil de observación, descripción y análisis de los procesos técnicos" (Balfet 1991b: 11) por lo que es un concepto que permite correlacionar la observación real con la esquematización teórica del proceso técnico. Geneste (1991a) lo ha expuesto de la siguiente manera: "L'ideé maitrêsse dans la notion de chaîne opératorie est fondeé sur la conception que toute réalisation technique est un processus dont les étapes techniques peuvent éter distingues en théorie et par l'observation…".

Dentro de la estrategia de análisis y transmisión de conocimientos asociados al estudio de cadenas operativas se ha trabajado mucho en el establecimiento de esquemas para traducir gráficamente la información asociada a ellas. Estos esquemas gráficos, a modo de organigramas, deben ser simplificados y esquematizados como herramienta de análisis para poder estudiar la transferencia técnica (Cresswell 1983). Estos esquemas responden, generalmente, a un objetivo comparativo para poder valorar las variaciones entre operaciones o en el orden de las secuencias.

Algunos autores han propuesto la combinación del concepto de cadena operativa con el modelo de representación de secuencias estratigráficas a través de matrices Harris (Harris, 1991) para poder identificar las continuidades y discontinuidades de las secuencias de fabricación (Vidale 1992). Otros autores, han utilizado gráficas (Maget 1953: 47-48), cuadros sucesivos (Lemonnier 1976), dibujos de los gestos y técnicas elementales (Petrequin y Petrequin 1999), o el desarrollo, en diferentes ejes gráficos, de gestos, de etapas, de series de secuencias, etc. (Cresswell 1983). Por todo ello, hay que tener en cuenta que existe una gran diversidad en los modos de utilización del concepto, su representación gráfica y el significado de los diferentes elementos que intervienen en la cadena operativa.

Si bien el concepto teórico de cadena operativa es transversalmente aplicable a todos los procesos tecnológicos, su concreción a un proceso determinado requiere de parámetros específicos y adaptados a él. Así por ejemplo, la aplicación del concepto de cadena operativa a la tecnología lítica o a la cerámica, por comentar los casos más comunes, requieren de adaptaciones propias y distintas, ya que la tecnología lítica es básicamente extractiva, mientras que la tecnología cerámica es básicamente aditiva.

La necesidad de adaptación teórica del concepto de cadena operativa no se circunscribe únicamente a la especificidad de cada proceso técnico, sino que también debe relacionarse con la perspectiva del observador. En este sentido, los análisis de la cadena operativa realizados desde una óptica etnográfica se basan en la observación de las operaciones de los actores (la dinámica) que les permite establecer, de forma específica, todas las operaciones técnicas. En cambio, el estudio arqueológico de las cadenas operativas se basa en el análisis de las trazas y características físicoquímicas de los objetos, concebidas como el resultado final de las operaciones técnicas, por lo que las reconstrucciones de las cadenas operativas se realiza desde la materialidad (la estática) lo que impide, en ocasiones, conocer de forma detalla toda la secuencia operacional, es decir, lo que entendemos por dinámica.

Por todo ello, estamos convencidos que, desde la integración de las diferentes perspectivas (arqueológica, etnográfica, experimental), aunque en ocasiones hayan llevado a cierta confusión en los términos utilizados, se conseguirá una visión más amplia de las posibilidades de reconstrucción y organización de las secuencias operacionales.

III.3.- EL CONCEPTO DE CADENA OPERATIVA APLICADO A LA FABRICACIÓN DE LA CERÁMICA A MANO

La fabricación de cerámica implica un conjunto de acciones técnicas que dan lugar a la trasformación de la arcilla en un objeto modelado, donde ésta ha sufrido una serie de cambios físicoquímicos que la han trasformado en un producto cerámico, es decir, en arcilla cocida, lo que ha permitido modificar el material original, flexible y modelable en un cuerpo duro y rígido.

Aunque muchas veces se usa indistintamente el término arcilla como sinónimo de barro (Peterson 1997; Sjoman 1992) no deben ser considerados como sinónimos. El barro es la masa resultante de la unión de tierra y agua, y no tiene por que ser plástica. Por el contrario, la arcilla es fruto de la disgregación y descomposición de rocas feldespáticas que, mezcladas con agua, adquieren plasticidad. Entre las características principales de la arcilla cabe destacar el tamaño de sus partículas y la elevada proporción de minerales de arcilla (Orton et al. 1997). La arcilla es por tanto, el resultado de la asociación de minerales de medidas variadas que tienen su expresión en términos de propiedades físicas. En este sentido, dentro de la matriz arcillosa cabría distinguir la fracción fina o minerales de arcilla (filosilicatos) y la fracción gruesa o minerales accesorios (desgrasantes) (García Rosselló y Albero 2009).

La composición de las arcillas está determinada por sus características de formación geológica. Las arcillas crudas se caracterizan por su elevada plasticidad que las hace maleables y capaces de ser modeladas cuando se humedecen con agua. Los depósitos arcillosos están normalmente formados por componentes litológicos que pueden variar enormemente de uno a otro y, en menor medida, también cabe cierto grado de variabilidad dentro de un mismo depósito. Esta variación en los componentes afecta a las características mecánicas y geoquímicas de la arcilla, de forma que cada materia prima adquiere unas propiedades y un comportamiento mecánico específico. En este sentido, cabe afirmar que no todos los recursos arcillosos son realmente apropiados para ser utilizados directa y exclusivamente como materia prima en la producción cerámica (Albero y García Rosselló 2008, 2009; Albero 2011; Worrall 1975, Arnold 2000, Livingstone 2007). Por ello, si bien en algunos casos las arcillas se trabajan directamente sin la adición de otros materiales (García Rosselló 2009b), en muchas ocasiones, la arcilla es mezclada con otros componentes con el fin de dar la consistencia y plasticidad necesaria para su modelado y posterior cocción. Los materiales incorporados son, generalmente, partículas de diferente origen, tanto mineral como vegetal (Calvo et al. 2004), u otras arcillas menos plásticas que se mezclan con la arcilla base (García Rosselló 2008, 2009b). De la mezcla resultante se obtiene una pasta que se compone de una matriz o cuerpo caracterizado por la arcilla y las inclusiones (figura III-1). Si bien en muchos casos, las inclusiones pueden tener una aportación de origen natural (nódulos de hierro, arena de cuarzo presentes en la arcilla) fruto del contexto de formación geológica del depósito arcilloso, en muchos otros, las inclusiones presentes en la arcilla tienen un origen antrópico, con el fin de dotarla de una mayor plasticidad, resistencia o refractariedad. Las inclusiones de origen antrópico son muy variadas (excrementos, paja, concha, caliza, calcita, mica, chamota, etc.) y presentan siempre un triple componente: el de las características geológicas del entorno donde se han obtenido, el de las finalidades funcionales de la inclusión, y el de la variable cultural, social y de tradición tecnológica asociada al tipo de inclusión incorporada. Por ello, el análisis de dichas aportaciones antrópicas nos permite un fructífero camino en el estudio de las tradiciones tecnológicas del grupo.

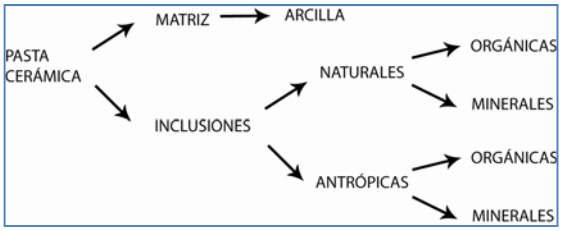


Fig.1: Composición de la pasta cerámica.

De forma general, entre los efectos funcionales que producen las inclusiones podemos destacar:

- Una disminución de la proporción de agua en la mezcla.
- Una reducción del tiempo de secado.

- Una disminución de la capacidad de contracción de la arcilla una vez seca.
- Una mejor resistencia a la humedad, armonizando el proceso de secado.
- Una reducción o un aumento de la plasticidad de la arcilla.
- Un aumento de la consistencia de la arcilla.
- Una mejora del trabajo de modelado.
- Una mejora de la resistencia térmica.
- Un aumento o disminución de la temperatura de cocción requerida.
- Una mejora en la resistencia al estrés térmico, esto es, una mejor asimilación de los cambios bruscos de temperatura.
- Posibilitan una mejor adaptación funcional al uso para el que fue concebida originariamente la pieza.

Desde la perspectiva técnico-mecánica, la fabricación de la cerámica supone la aplicación a un material (la arcilla) de una serie de esfuerzos (compresión, cizalla, extensión, etc.) y un determinado calor, con el fin de trasformar sus propiedades físico-químicas. Las actividades tecnológicas realizadas sobre materiales como la arcilla, los metales o el vidrio, cuya estructura físico-química se ve modificada por la aplicación de esfuerzos y calor han sido denominadas actividades pirotecnológicas (Wertime 1973) porque se realizan sobre un materia prima que presenta una estructura físico-química que reacciona a elevadas temperaturas.

En este contexto, debemos tener en cuenta que los cambios de la arcilla durante el proceso de fabricación de la cerámica vienen determinados por los siguientes grupos de variables:

a.- La aplicación de esfuerzos realizados durante el dominio plástico lo que provoca cambios y deformaciones permanentes en el material. En ocasiones, la aplicación de esfuerzos continuados supera el límite del dominio plástico del material con la subsiguiente ruptura del mismo.
b.- La incorporación y evaporación de agua presente en la pasta arcillosa durante todo el proceso de fabricación, lo que produce cambios físico-químicos en la arcilla.
c.- El calor aplicado (temperatura, intensidad, duración, atmósfera de cocción) que da lugar a cambios físico-químicos con lo que el material arcilloso maleable y flexible se convierte en un producto duro y resistente.

El análisis de los cambios físico-químicos que se producen en la arcilla fruto de la intervención de estos tres grupos de variables (aplicación de esfuerzos, calor y presencia o ausencia de agua) así como las consecuencias fisico-químicas y mecánicas relacionadas con ellos, responden a esquemas relacionados con el ámbito del comportamiento de los materiales y son, en consecuencia, independientes a cualquier tradición cultural o a variables de tipo espacial o temporal. En este sentido, la respuesta de la arcilla a la aplicación de las mencionadas variables permite un análisis de tipo universal y extratemporal, lo que valida la aplicación directa de estrategias experimentales, etnoarqueológicas y cuantitativas al estudio del comportamiento del material arcilloso. Con todo, un aspecto muy distinto del tema se relaciona con la percepción y asimilación de dichos comportamientos por parte de cada uno de los grupos humanos que fabrican y usan cerámica. En el análisis de esa percepción del comportamiento físico-químico de la arcilla debemos incorporar estrategias multidirecionales con el fin de evaluar el conjunto de relaciones y redes de interacción que nos permitan aproximarnos a la percepción que cada grupo humano tiene de las trasformaciones físico-químicas que se producen durante la fabricación y uso de la cerámica. Ello nos aboga, inexcusablemente, a un análisis contextual y contingente, tanto espacial como histórico, del fenómeno.

A la hora de analizar el proceso de fabricación de la cerámica, en otros trabajos hemos optado por un análisis secuencial a partir de las trasformaciones físicas que se producen en la arcilla durante todo el proceso (Calvo et al. 2004). Esta es también la perspectiva que hemos adoptado en esta ocasión, cuyo objetivo central es el desarrollo de una estrategia metodológica para el estudio de la fase de modelado de la cerámica a mano.

Pese a ello, para esta breve introducción sobre el proceso de fabricación cerámica hemos optado por describir el proceso a partir de tres grandes etapas que responden a cada uno de los grandes grupos de actuaciones que realizan las alfareras y alfareros durante la fabricación de la cerámica (Livingstone 2007, García Rosselló 2008): a) Obtención y preparación de las materias primas, b) Modelado, c) Cocción.

III.3.1.- OBTENCIÓN Y PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.

La producción de una vasija se inicia con la obtención de la materia prima, ya sea de uno o más

tipos de arcilla, así como de las inclusiones que son añadidas a la misma. Las diferentes estrategias de elección y preparación de la arcilla y de las inclusiones dependerán de las condiciones a las que deberá enfrentarse la masa cerámica, como por ejemplo, la temperatura, el choque térmico que ha de soportar, la fuerza mecánica a la que se verá sometida, la plasticidad necesaria para ser modelada y el uso final que se le vaya a dar a la pieza, todo ello integrado dentro de la tradición tecnológica del grupo e insertado en el espacio social que ocupa dicha actividad.

Las diferencias composicionales de las materias primas tienen su expresión en términos de propiedades físicas, por lo que los alfareros/as usualmente seleccionan y preparan la pasta cerámica teniendo en cuenta estas propiedades y características (Albero y García Rosselló 2009; Arnold 2000; Echalier 1984; Clop 2007).

Junto a las materias primas que conforman la base arcillosa, durante el proceso de fabricación se utilizan otras materias primas y elementos entre los que podemos destacar:

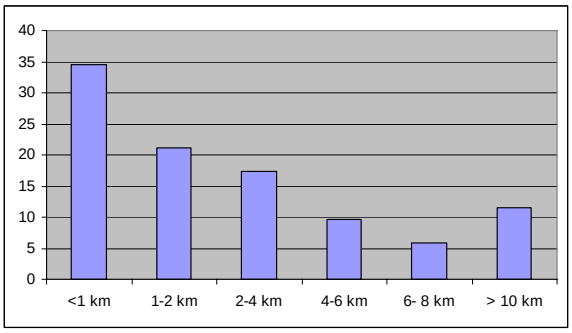
1.- El combustible para la cocción.
2.- Las herramientas (generalmente, útiles como espátulas de madera, vainas o semillas, cuchillos, cantos rodados, conchas y pinceles o pelaje de diferentes formas).
3.- Los soportes utilizados para modelar la cerámica.
4.- Pigmentos y arcillas rojas y blancas utilizadas como engobe y pintura.
5.- Resinas vegetales que se aplican sobre la superficie cerámica.

El objetivo de la preparación de la pasta es obtener un masa o cuerpo formado por una o más arcillas que posea los requisitos necesarios para ser trabajada (Caruso, 1986).

Una vez obtenida la materia prima, se pasa a la fase de preparación de la pasta cerámica. Dentro de este proceso podemos incluir las siguientes acciones:

1.- La purificación de materiales presentes en la arcilla.
2.- La preparación de las inclusiones de aportación antrópica.
3.- La mezcla de las diferentes arcillas e inclusiones.
4.- El reposo o descanso de la masa arcillosa.
5.- El amasado para crear un producto regular y uniforme antes del modelado. Se entiende por amasado el trabajo de la arcilla antes de su empleo para eliminar el aire que hay en su interior (Carusso, 1986). En la misma línea encontramos la definición de Peterson (1997) al afirmar que con el trabajo de una masa de arcilla se pretende eliminar el aire y hacer una masa homogénea.

En comunidades indígenas con comportamientos preindustriales las arcillas utilizadas para el modelado se encuentran generalmente cerca del poblado. En un estudio en donde se utilizó a 104 ejemplos de grupos alfareros actuales (Arnold, 1985) se observó cómo, mayoritariamente, las arcillas utilizadas (73%) se encontraban en un radio menor a 4 kilómetros. Tan sólo en un 33% de los casos, las arcillas se localizaban a una mayor distancia. Éstas últimas se utilizaban normalmente como engobes y necesitaban de una recogida menos intensiva (García Rosselló 2008). En muchos de estos casos, el medio de transporte utilizado para la obtención de estas arcillas lejanas se correspondía con desplazamientos en canoa, por lo que el tiempo era similar al invertido en un recorrido a pie en una distancia de 4 kilómetros.



Gráfica1: Distancias al punto de obtención de materia prima a partir de Arnold (1985) y García Rosselló (2008).

Distancia	Número	%
<1 km	36	34,6
1-2 km	22	21,1
2-4 km	18	17,3
4-6 km	10	9,6
6- 8 km	6	5,7
> 10 km	12	11,5
Total	104	100

Tabla 1: Distancias al punto de obtención de materia prima apartir de Arnold (1985) y García Rosselló (2008).

III.3.2.- MODELADO

Una vez preparada la arcilla con el amasado y el añadido de las inclusiones se inicia la obtención de la forma básica, denominado tradicionalmente modelado. El estudio de esta fase del proceso es el punto central del trabajo que presentamos y será desarrollado ampliamente en las siguientes páginas, por lo que a continuación sólo haremos referencia a algunos aspectos básicos.

Según el diccionario de la Real Academia Española (2001) modelar sería: formar de cera, barro u otra materia blanda una figura u adorno. En términos generales, esta sería la acepción más aceptada por los investigadores y se podría concretar con la definición propuesta por Balfet *et al.* (1988) al entender que el modelado estaría compuesto por aquel conjunto de acciones que tienen por objetivo la consecución de la forma de la vasija a partir de la pasta arcillosa. Sin embargo, hay algunos autores que han utilizado el término modelado en una acepción mucho más restrictiva, al entender que es "una técnica de manufactura cerámica consistente en trabajar con las manos sobre una pella de barro hasta conseguir la forma deseada para una pieza" (Heras 1992: 26). Por su parte, Rye (1981: 58) utiliza una acepción más mecánico-técnica del término, al entender que el modelado sería la presión aplicada a la arcilla, lo que incluye variables relacionadas con la fuerza realizada, el área en la que se aplica dicha fuerza, así como las condiciones de la arcilla, especialmente aquellas relacionadas con el contenido del agua. Todo ello dará lugar a una deformación específica de la masa arcillosa. Otros autores distinguen entre el modelado propiamente dicho y los tratamientos de superficie (Orton et al. 1997), o entre el montaje y el acabado (Arnal 1986). En la literatura anglosajona para referirse a esta fase también se ha utilizado el término *forming techniques* (Rye 1981; Rice 1987) y en la francófona el de façonance (Livingstone 2007, Balfet *et al.* 1988). El primero se refiere a las técnicas de consecución de la forma y el otro al de confección.

En definitiva, dentro del concepto de modelado a mano no sólo debemos incluir al conjunto de acciones encaminadas a la obtención de la forma básica, sino también aquellas que se relacionan con el tratamiento final de superficie (bruñidos, aplicación de engobes, resinas, etc.) o la decoración de la pieza. Es decir, incluiría tanto los aspectos relacionados con la forma básica, como aquellas que influyen de manera determinante en el aspecto estético final de la pieza. Por ello, debemos tener en cuenta que el concepto de modelado se relaciona directamente con la visualización de la pieza una vez acaba, y con todos aquellos aspectos estéticos que se derivan de dicha visualización.

Dentro del modelado cabría distinguir dos variantes, el modelado a mano y el modelado a torno. El primero consiste en la confección de la vasija a partir de la utilización exclusiva de la fuerza muscular (Pierret 1995: 19), es decir, sin el sometimiento de la arcilla a una energía cinemática rotativa (Roux 1994), propia del modelado a torno. En el modelado a mano, la fuerza mecánica sobre la arcilla se ejerce directamente mediante presiones interdigitales, digitopalmares o interpalmares, o mediante la utilización de útiles aplicando la presión o percusión (Pierret 1995: 20). En este último apartado nosotros también incluiríamos acciones de fricción, extracción y compresión.

El modelado se realiza cuando la arcilla se encuentra en estado plástico. Las características de la arcilla en este estado permiten que durante todo el proceso, e incluso al final del mismo, pueda ir modificándose la forma. Se trata de un estadio donde la presencia del agua mezclada con la arcilla aún es muy alta, por lo que mantiene esas características de plasticidad requeridas para su manipulación. No obstante, el equilibrio en la cantidad de agua es importante para conseguir un correcto estado de plasticidad, ya que un exceso de agua puede reducir la capacidad de la arcilla para sostenerse, lo que haría inviable su modelado. Por el contrario, una pérdida importante de agua haría que la arcilla tuviese un comportamiento demasiado rígido con la generación de grietas y fracturas, lo que impediría su modelado por su reducida plasticidad (Harvey 1978).

Juntamente con el equilibrio entre el agua y la arcilla durante el proceso de modelado también se hace necesario ir reduciendo progresivamente la humedad de la pieza que se va montando, con el fin de que vaya adquiriendo una mayor consistencia, lo que permitirá seguir trabajando sobre ella. Esta pérdida progresiva de agua en la pieza se consigue mediante diferentes estrategias de secado.

III.3.3.- EL SECADO

Generalmente, durante la confección de la vasija se producen diferentes secados que trasforman la arcilla de estado fresco a textura de

cuero, y de textura de cuero a estado seco. Tradicionalmente, se acepta la existencia de dos grandes fases de secado con subperíodos internos (Calvo et al. 2004a; García Rosselló 2008). La primera fase transformaría la arcilla de estado plástico a textura de cuero, mientras que la segunda lo haría de la arcilla en textura de cuero a arcilla seca. Sin embargo, algunos autores como van der Leeuw (1976a) incorporan una tercera fase de secado que se ubicaría en las primeras etapas del proceso de modelado cuando, para ir subiendo la pieza, se necesita un progresivo secado de la arcilla, sin que esta llegue al estado de textura de cuero que se conseguiría con el segundo secado. Durante el primer secado la pieza se endurece y empieza a perder parte de sus cualidades plásticas. Es en este momento cuando la vasija pierde la mayor parte de agua presente en la pasta. Este proceso se alarga hasta que la pasta llega a textura de cuero, momento a partir del cual la pieza, que ya ha adquirido cierta firmeza, permite la realización de los procesos finales de tratamiento de superficie. El segundo secado endurece más la pieza por medio de la evaporación del agua aún presente en la pasta y que la trasforma a un estado seco. A partir de este momento, la cerámica pierde su capacidad de ser modelada. Este segundo secado tiene como finalidad que la arcilla vaya perdiendo progresivamente agua. Con ello se evitan roturas durante el proceso de cocción ya que no se generan las tensiones de contracción que se producen durante la cocción cuando las piezas no están lo suficientemente secas y el agua se evapora de manera muy rápida, lo que genera agrietados y roturas (Harvey, 1978). Por tanto, del éxito de esta fase de secado dependerá que la cerámica no se agriete o se fracture durante el proceso de cocción.

Durante los diferentes procesos de secado se genera un cambio de volumen en la pasta. Cuanta más agua pierda, más difícil será su manipulación y mayor su pérdida de volumen. De hecho, muchas de las fracturas pueden atribuirse a los procesos de secado y cocción. En ambos casos, el ceramista suele descartar la pieza y vuelve a trasformar la arcilla, por lo que es muy complicada su identificación arqueológica. En general, el secado es un periodo durante el cual las alfareras/os no actúan sobre la pieza, sino que ésta se deposita en un lugar seco y alejado de la acción directa del sol. El secado puede presentar diferentes soluciones en función de las condiciones climáticas del lugar donde se ubica la pieza para secarse. Por ejemplo, Osborn (1979: 26) describe entre los Tunebos de Colombia el proceso de secado en las vigas del techo de la casa. Shimada (1994) se refiere al secado en un cuarto ventilado o bajo una ramada en la población de Morrope, Perú,. Nosotros mismos, identificamos en los valles centrales de Chile (García Rosselló 2008, 2009a, 2009b), la combinación del secado al sol y a la sombra según se tratase de invierno o verano. En algunas ocasiones, se tapan las cerámicas con hojas de parra en un lugar seco (Pomaire y Pilén en los valles centrales de Chile), en otras, las cerámicas se secan al calor del hogar (Quinchamalí, Chile). Entre los Kussasi y Komba del norte de Ghana, el secado se realiza a la sombra o en una dependencia protegida del sol destinada a ello (García Rosselló y Calvo 2011).

III.3.4.- LA COCCIÓN

La cocción cerámica constituye otra de las etapas más relevantes del proceso de fabricación y es determinante para conseguir trasformar la arcilla en cerámica. La finalidad de la cocción es someter a la arcilla a una temperatura suficiente para asegurar la completa fusión de los cristales del material arcilloso, que experimentan un crecimiento de volumen y, de esa manera, trasformar el comportamiento plástico de la arcilla en otro rígido (Rye, 1981). La cocción es quizás la fase más compleja y la que necesita un desarrollo tecnológico más específico. Por ello, a diferencia de otras etapas del proceso de producción, el grado de desarrollo técnico cerámico de la comunidad condicionará el tipo de cocción utilizada. En cocciones sin hornos complejos, la temperatura varía según las diferentes arcillas e inclusiones presentes, e iría desde la temperatura más baja, sobre unos 500 ºC, a la más alta, situada sobre los 800 ºC. Cuando el calor llega a estas temperaturas, la arcilla consigue unas propiedades definitivas (dureza, porosidad y estabilidad química y física ya invariables) que la convierte en cerámica con un aspecto duro y resistente.

Debemos considerar a la combustión como una reacción química que origina una elevación de temperatura al producirse. En ella interviene el combustible, que es el material que se quema, y el comburente que es el que hace que el primero se queme. Existen tres tipos de combustiones: por contacto, por convección y por radiación. En la primera, que es la que principalmente nos interesa en la línea de trabajo que estamos desarrollando, las cerámicas se sitúan junto al combustible, muchas veces en contacto directo con él. En el segundo caso, el combustible y las vasijas están separados, por lo que la combustión se consigue por los gases

que emite el combustible. En el tercer caso, la combustión por radiación se obtiene por el calor acumulado en las paredes que son de material refractario.

En la transmisión de calor por contacto con los materiales leñosos apilados se produce una combustión imperfecta y no homogénea. Si las piezas y el combustible están muy apilados, se dará una considerable falta de aire, por lo que la atmósfera tenderá a ser reductora, mientras que si hay separación entre ellos, la atmósfera será mucho más oxidante. Al ser muy malos conductores del calor, los materiales arcillosos se calientan mucho en la parte que está en contacto con el fuego, y mucho menos en las zonas alejadas a ese contacto, por lo que pueden existir grandes diferencias de temperatura en las distintas partes de una pieza. En general, el rendimiento energético de los hornos abiertos es muy bajo, porque la cocción del combustible pasa directamente a la atmósfera en forma de humo y llama, con lo que las temperaturas máximas alcanzadas en este tipo de hornos suelen ser reducidas. El ritmo de incremento, la temperatura máxima alcanzada y la atmósfera generada, afectan a todo el grupo de piezas que forman parte de una misma cocción. No obstante, en cocciones abiertas, donde las vasijas y el combustible están en contacto, pueden producirse diferencias considerables de temperatura, choque térmico y atmósfera según el lugar y posición donde esté colocada la vasija, por lo que la intervariabilidad dentro de una misma cocción puede ser importante. Por su parte, en cocciones de transmisión de calor por convección o radiación, las temperaturas obtenidas son más altas y las atmósferas más homogéneas, ya que en este tipo de hornos, las llamas y el calor son conducidas por un tubo hasta la cámara de cocción, o hasta el material refractario, lo que permite una respuesta de cocción más homogénea.

Durante todo proceso de cocción un ritmo moderado y constante de incremento del calor es vital para una buena cocción con el fin de evitar que la pieza se fracture o se agriete. En todo el proceso es importante el tiempo que se mantiene la temperatura óptima y no sólo el calor que se produce, porque la combinación de ambos factores determina las trasformaciones físico-químicas que sufre la arcilla. No es deseable, ni una cocción demasiado lenta, porque requiere demasiado combustible, ni una cocción demasiado duradera, porque el exceso de temperatura puede producir daños irreparables en las cerámicas. La atmósfera a la que se someten los objetos está determinada por la cantidad de aire que existe para quemar y el volumen de combustible disponible. Como expone Rye (1981: 96) ésta puede ser: oxidante, cuando hay un exceso de aire para quemar (exceso de oxigeno), reductora, cuando la cantidad de aire es insuficiente y forma monóxido de carbono y, neutra, cuando hay una relación óptima de aire y combustible para completar la combustión formándose dióxido de carbono.

Respecto a la tipología de las estructuras de cocción cabe decir que los hornos pueden ser de muy variada forma, desde una simple hoguera a un horno de doble cámara. La mayoría de cocciones tradicionales pueden ser agrupadas en dos categorías, aunque existen multitud de sistemas de cocción intermedios (Rye 1981: 96):

a) Cocciones abiertas. Donde vasijas y combustibles se colocan juntos.
b) Hornos. Donde el combustible y las cerámicas se colocan por separado.

A continuación, proponemos un modo de clasificación de los tipos de cocciones cerámicas, que ya hemos presentado en anteriores trabajos (García Rosselló y Calvo 2007). Ésta propuesta se estructura a partir de la combinación de cuatro variables: cocciones abiertas y cerradas, con estructuras arquitectónicas permanentes o sin ellas (Fig. 2.).

1.- Cocciones abiertas de superficie que implican la ausencia de estructuras arquitectónicas.

Generalmente, se utilizan para la cocción de un grupo de vasijas de pequeño tamaño. Como combustible se emplea estiércol, madera seca de los alrededores o hierba seca. El estiércol, preferentemente es de vaca, y la leña seca procede de especies que tengan una combustión lenta. En ocasiones, la cobertura final se realiza con una capa de hierba fresca, fragmentos de vasijas o bostas de animal, y tiene la función de mantener la temperatura de combustión y evitar pérdidas de calor innecesarias. No hemos considerado este tipo de estructuras como cerradas, pues el contacto con el aire es bastante grande, a diferencia de otro tipo de coberturas. En muchas cocciones de este tipo, es común el uso de estiércol ya que tiene la cualidad de no producir un choque térmico de temperatura tan fuerte como la leña, evitando así, los cambios muy bruscos de temperatura que pueden provocar fracturas en las piezas. Las cocciones abiertas sin

estructuras son cocciones de corta duración (30-60 min) y no suelen alcanzar una temperatura muy elevada (inferior a los 700ºC).

Dentro de este grupo podríamos distinguir diferentes variantes:

a.- Hoguera cónica de pequeño y mediano tamaño usada para cocer una o varias piezas de reducidas dimensiones utilizando como combustible estiércol (principalmente boñigas de vaca) y/o leña seca. Este tipo de cocción ha sido documentada entre los Kota en la región de los Nilgiri en el norte de la India (Mahias 1994: 338); entre los Bafia de Camerún (Gosselain 1992: 575-576, 1995: 153-155); entre los alfareros de la población de Olleros en el Perú (Tello 1978: 425-427); entre los Mizo en la región india de Assam (Saraswaty y Behura 1966: 108- 19) en las poblaciones de Pilén y Quinchamalí en el centro de Chile (García Rosselló, 2006a: 228-253; 2006b: 301-307); o entre los alfareros tococeños de la región andina del Alto Loa en el norte de Chile (Varela 1992: 120-121; 2002: 225- 252).
b.- Hoguera cónica de pequeño tamaño utilizando como combustible leña seca. Técnica de cocción documentada en las regiones de Garrapata y Chamí en Colombia (Vasco Uribe 1987); entre los ceramistas del grupo Matis en el río Javarí al oeste del Amazonas brasileño (Lopez-Mazz 2006: 82-84); entre los Tunebos del Amazonas colombiano (Osborn 1979); entre las alfareras de Jatumpamba en Ecuador (Sjoman 1992: 55-80); en la región de Benishangul-Gumuz en el oeste de Etiopía (González Ruibal 2005: 49-56); entre las alfareras de los Tuxtlas en el centro de México (Arnold 1991: 52- 53); en el pueblo de Canelos en la selva ecuatoriana y en Caloto y Guásimo en Colombia (Litto 1976: 141-142; 208- 212); en la región de Kaminaliyuyu en Guatemala (Arnold 1978: 347-357); entre los Urali de Kerala en la India (Saraswaty y Behura 1966: 108- 109); entre grupos de población de la selva del Ituri en África central (Mercader y Heras. 2000: 179-180) o entre alfareros y alfareras de Papua Nueva Guinea, destacando las poblaciones de Lumi y Vanimo en la West Spike Province o las islas de Tubetube y Amagusa (May y Tukson 1982: 29-54). En algunas ocasiones, esta técnica no consiste exclusivamente en cubrir las vasijas con leña, si no que éstas se colocan sobre una base de troncos gruesos.
c.- Hoguera cónica de pequeño tamaño que utiliza como combustible exclusivamente estiércol e hierba fresca. Ejemplo de ello son los ceramistas del departamento de Ancash en el Perú (Tello 1978: 422-424).
d.- Hoguera cilíndrica que utiliza como combustible leña seca y estiércol y cubierta con una capa de tiestos fragmentados sobre la que se coloca una capa de bostas. Este tipo de estructuras de combustión tienden a ser de gran tamaño pudiendo cocer un gran número de cerámicas. Este sistema de cocción ha sido documentado por Virot (1994: 358-361) en la población de Teheriba en Burkina Faso, o por Saraswaty y Behura (1966: 110-112) en la región india de Rajasthan y, con variaciones, en la región de Gujarat.

2.- Cocciones cerradas de superficie que implican la ausencia de estructuras arquitectónicas.

Son estructuras de combustión que tienen entradas de aire en la zona donde arde el combustible. No se trata de estructuras donde el contacto con el aire esté completamente sellado. Sarawasty y Behura (1966: 103-108) han documentado etnográficamente este tipo de estructuras en diferentes regiones de la India: las estructuras cubiertas con una capa de arcilla o tierra dejando un canal de aire vertical se distribuyen por Uttar Pradesh, Punjab, Madhya Pradesh, Rajasthan y Himachal Pradesh; cocciones similares pero con canalizaciones de aire horizontales se localizan en Madhya Pradesh y partes del Rajhastan y Gujarat; finalmente, otra variante de estas estructuras pero sin canalizaciones explícitas de aire se encuentra en Madrás y Andrha Pradesh.

3.- Cocciones abiertas en hoyo que implican la ausencia de estructuras arquitectónicas.

Se trata generalmente de hoyos abiertos en la tierra que se cubren con el propio combustible utilizado en la cocción. La función de estas estructuras es conservar durante más tiempo la temperatura generada por la combustión reduciendo los puntos de contacto con el aire. Podemos distinguir entre los hoyos cubiertos sólo con estiércol y los cubiertos con fragmentos de vasijas rotas:

a.- Hoguera de pequeño tamaño (se utiliza generalmente para cocer un reducido número de piezas) en hoyo profundo cubierto por boñiga o bostas. Esta técnica es utilizada por los alfareros de la región de Okavango en Namibia (August, 1982); los ceramistas de los valles de Makapata o Kucho en la provincia peruana de Paucartabo (Ravines 1978: 427-428); o poblaciones alfareras de Camerún (Gosselain 1995: 153-155).

b.- Hoguera de pequeño tamaño en hoyo poco profundo cubierto exclusivamente por leña seca. Este tipo de cocciones ha sido documentada por Rye y Evans (1976: 13-16, 212) en la región de Chitral en Pakistan y por nosotros entre los Komba del norte de Ghana (Calvo *et al.* 2011).
c.- Hoguera de gran tamaño en hoyo poco profundo cubierto por fragmentos de vasijas rotas, leña seca y estiércol. El diámetro de la pira de cocción puede llegar a los tres metros y medio, con una altura de un metro y medio. Estas cocciones son estructuras intermedias entre la cocción abierta de superficie y la cocción abierta en hoyo. Son utilizadas para realizar cocciones de un volumen mayor de fragmentos que las de hoyo o las de superficie. Cocciones de este tipo se han localizado en la costa norte del Perú, en las poblaciones de Morropé (Shimada 1994: 307-311) y Simbilá (Litto 1976: 12-17; Ravines 1978: 413-415).

4.- Cocciones cerradas en hoyo que implican la ausencia de estructuras arquitectónicas.

Un ejemplo de este tipo de cocciones lo encontramos entre las alfareras de la tribu Gazua del norte de Marruecos, donde cubren las vasijas destinadas al comercio con una capa de fragmentos rotos de cerámica, otra capa de bosta seca y una tercera de estiércol fresco (González Urquijo et al. 2001: 14-16). Aquí el estiércol fresco funcionaría igual que si se tratase de tierra.

5.- Cocciones abiertas con estructuras arquitectónicas no permanentes.

Un ejemplo de esta técnica la encontramos descrita por Ravines (1978: 456-457) en la población de Ccaccasiri en la región de Huancavelica, o por Litto (1976: 22-27) en la población de Machacmara, ambas en el Perú. Se trata de una estructura abierta delimitada por sus lados, de forma circular, por un muro de piedra de medio metro de altura donde se colocan las vasijas y se cubren con bostas y paja, dejándose cocer durante unas 20 o 30 horas. Se pueden destacar también las estructuras semiexcavadas a modo de zanjas delimitadas por un pequeño muro en la costa de Andhra Pradesh y las cocciones que encierran, mediante un pequeño muro, las cerámicas a cocer en la región de Maharastra en la India (Sarawasty y Behura 1966: 14-119).

6.- Cocciones cerradas con estructuras arquitectónicas no permanentes.

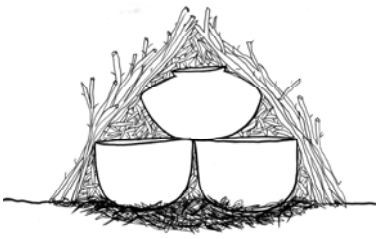
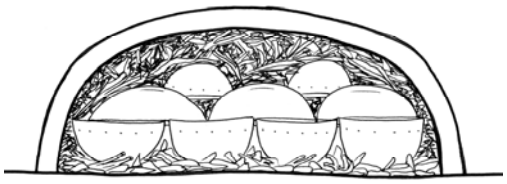
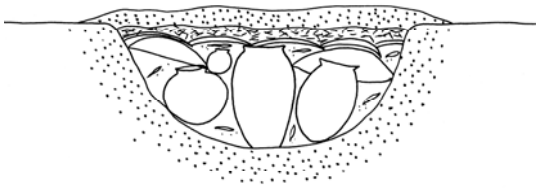
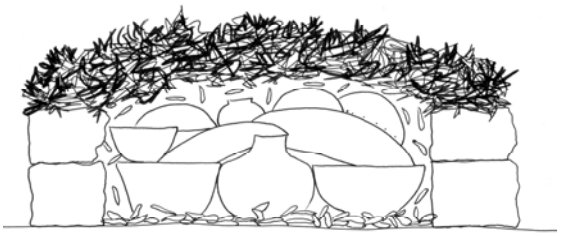
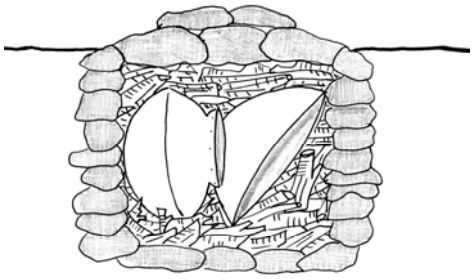
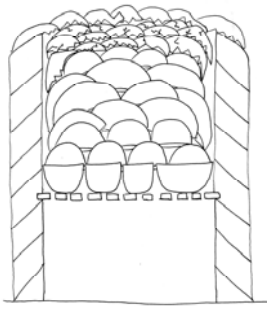
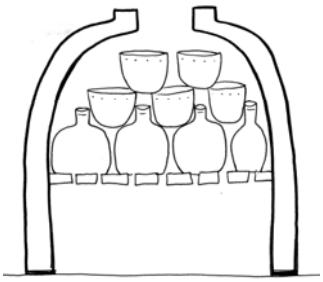
En la zona de Bomboret Valley al Norte de Pakistan, Rye y Evans (1976: 13-16, 207) documentaron un sistema de cocción en hoyo forrado y tapado con una capa de piedras del entorno.

7.- Cocciones abiertas con estructuras arquitectónicas permanentes.

Nos referimos a estructuras construidas formando un horno de una sola cámara con una cobertura superior abierta, cubierta únicamente con fragmentos de vasijas o desechos variados. Dentro de este grupo distinguimos entre:
a.- Estructuras arquitectónicas permanentes en forma de pozo de planta circular o cuadrada, donde las vasijas están separadas del combustible por una parrilla. Este tipo de estructuras son las que tienen una mayor dispersión entre las cocciones realizadas en estructuras arquitectónicas permanentes. Ejemplos de esta técnica la encontramos en muchos hornos de Galicia (Vázquez Varela: 2000: 137-158); en diferentes puntos del Alto Egipto (Nicholson y Patterson 1985: 223-239, 1989: 71-86); entre los alfares de la isla de Cerdeña (Annis 1985: 246-252); entre unas pocas alfareras de los Tuxtlas en México (Arnold 1991: 54-56), pequeños hornos construidos de adobe, piedras y arcilla; en la población de Pomaire en el centro de Chile (García Rosselló 2006a: 302-304, 2006b: 176-197); en muchos centros alfareros de Ecuador (Sjoman 1992); o en las regiones de Jammu y Cahemira de la India, donde la zona destinada a la combustión está excavada (Sarawasty y Behura 1966: 122).
b.- Estructuras similares a las anteriores, pero sin un espacio que separe el combustible de la cerámica. Ejemplos de ello los encontramos en el África sub-sahariana (Gosselain 1995: 153-155), entre los Kussassi en el norte de Ghana (Garcia y Calvo inédito) o en gran parte de los alfares de Pakistan (Rye y Evans 1976).
c.- Estructuras arquitectónicas permanentes, donde la zona destinada al combustible está excavada y la zona de las vasijas está completamente abierta. Sarawasty y Behura (1966: 120-122) han descrito este sistema en las regiones de West Bengal, Orissa, Assam y Bihar de la India.

8.- Cocciones cerradas con estructuras arquitectónicas permanentes.

En este último grupo incluiríamos a los hornos más evolucionados, con doble cámara, etc. Sin embargo, al no ser el objetivo central del tipo de tecnología cerámica que analizamos en este libro no desarrollaremos su análisis tipológico.

Sin estructuras arquitectónicas	
Cocciones abiertas	Cocciones cerradas
De superficie: May y Tukson (1982)	De superficie: Saraswaty y Bahura (1966)
	
Sin estructuras arquitectónicas	
Cocciones abiertas	Cocciones cerradas
En hoyo: Rye y Evans (1976)	En hoyo: Gonzalez et al. (2001)
	
Con estructuras arquitectónicas de una sola cámara	
Cocciones abiertas	Cocciones cerradas
Con estructuras arquitectónicas no permanentes: Ravines (1978)	Con estructuras arquitectónicas no permanentes: Rye y Evans (1976)
	
Con estructuras arquitectónicas de una sola cámara	
Cocciones abiertas	Cocciones cerradas
Con estructuras arquitectónicas permanentes: García Rosselló (2006a, 2006b)	Con estructuras arquitectónicas permanentes: Litto (1976)
	

F

Fig. 2: Tipos de cocciones cerámicas

III.4.- EL ANÁLISIS DE LA CADENA OPERATIVA DURANTE LA FASE DE MODELADO

III.4.1.- INTRODUCCIÓN

Como comentábamos en anteriores apartados, hemos optado por una perspectiva que concibe a la cadena operativa como el conjunto de acciones técnicas y operaciones físicas aprendidas socialmente que se dan en la secuencia de transformación, fabricación, uso y reparación de un objeto que está culturalmente y socialmente estructurado a partir de unos recursos naturales también socialmente concebidos. En este sentido, el concepto de cadena operativa, no sólo incluye la secuencia de gestos y acciones técnicas que permiten la fabricación y posterior uso del objeto, sino que, a través de ellas, también se incorporan aspectos como el bagaje de conocimiento tecnológico necesario, las alternativas técnicas posibles, el propio *savoir faire* del agente o del colectivo, las decisiones, juicios técnicos y elecciones, así como las rutinas diarias de aprendizaje, práctica y uso, concebidas desde perspectivas de *habitus* bourdiano.

Sin embargo, con el objetivo de ir desarrollando secuencialmente toda nuestra propuesta, en este apartado hemos realizado una aproximación al estudio de la cadena operativa del modelado a mano de la cerámica presentando la parte del protocolo metodológico de análisis que categoriza y conceptualiza el conjunto de acciones técnicas secuenciadas, dejando para el último capítulo, el desarrollo metodológico del análisis más social y cultural de la cadena operativa, aquel que analiza aspectos relacionados con el *savoir faire*, las elecciones técnicas, los espacios y rutinas diarias, etc. Con ello no defendemos una separación conceptual entre una parte de la cadena operativa más de tipo técnico, de otra más de tipo social. Entendemos que ambas esferas actúan de manera estructurada y estructurante en cada una de las acciones que se realizan, ya que éstas están socialmente aprendidas, y su desarrollo y gestión únicamente tienen sentido dentro del espacio social que ocupan. Por ello, esta separación únicamente responde al tratamiento del discurso que, a nuestro modo de ver, puede aportar una mayor claridad expositiva y, por ende, una mayor comprensión al lector. De ahí que este capítulo y el siguiente no puedan entenderse por separado, ya que el total de la propuesta presentada, persigue una visión global e integradora, tanto del concepto de cadena operativa como del de tecnología, en los términos que hemos desarrollado en anteriores capítulos.

La finalidad de la propuesta presentada es analizar cada una de las fases y de los procesos tecnológicos que se generan durante la etapa de modelado a mano de la cerámica. Con ello, pretendemos plantear una herramienta de análisis arqueológico y etnográfico, acompañada de estructuras metodológicas y teóricas que nos permitan analizar las diferentes producciones cerámicas realizadas a mano, y observar sus diferencias, tanto en la secuenciación de las acciones como en las operaciones técnicas, los gestos y las tradiciones laborales utilizadas. Al mismo tiempo, esta propuesta de organización de la cadena operativa del modelado ha sido planteada con la idea de estructurar los procesos, operaciones y gestos técnicos que se pueden identificar a través de las macrotrazas documentadas en la cerámica, aspecto que será tratado en el siguiente capítulo y que tiene una gran aplicabilidad en los materiales de origen arqueológico en los que desconocemos, obviamente, la dinámica tecnológica que ha generado las trazas observadas. Por ello, a través del protocolo presentado, pretendemos realizar el camino inverso, es decir, desde la traza observada, analizar el gesto técnico que la produjo y de allí a la secuenciación tecnológica donde se inserta dicho gesto técnico. Todo ello con el objetivo de analizar el proceso tecnológico entendido como un fenómeno socialmente constituido.

Como comentamos en la introducción, en este trabajo únicamente presentamos la propuesta metodológica de análisis del proceso de modelado a mano de la cerámica, prescindiendo tanto del estudio de las fases de obtención y preparación de las materias primas (arcillas, desgrasantes, herramientas, combustible…) como de las fases de cocción, que también han sido analizadas en los trabajos de campo etnoarqueológicos realizados por nosotros.

III.4.2.- PRINCIPALES PROPUESTAS REALIZADAS HASTA LA FECHA

Antes de presentar nuestro planteamiento de análisis quisiéramos hacer un breve repaso historiográfico de las propuestas que, en esta materia, se han realizado.

La investigación sobre las cadenas operativas de fabricación cerámica, en cierta manera, ha adolecido de una falta de reflexión profunda sobre la conceptualización y organización de las operaciones técnicas dentro de las secuencias operacionales. Mientras que en los estudios sobre tecnología lítica se ha desarrollado una intensa discusión sobre los parámetros y organizadores que conforman cada una de las cadenas operativas, no ha ocurrido lo mismo con la tecnología cerámica. En la mayoría de casos, nos encontramos con aplicaciones prácticas de cadenas operativas, principalmente realizadas desde una óptica etnoarqueológica, en las que no se refleja una reflexión profunda en cuanto a los parámetros utilizados. Ello unido a que la mayoría de las pocas propuestas existentes se han fundamentado en el análisis de técnicas con aplicación de energía cinegética rotativa (torno) que, a nuestro entender, no son siempre extrapolables a las técnicas de modelado a mano. Todo esto hace que no contemos con una amplio desarrollo metodológico del concepto de cadena operativa aplicado al modelado de la cerámica a mano. Con la excepción de Rye (1981), la mayoría de trabajos existentes se sitúan en la órbita francófona.

Una de las precursoras en el estudio de las cadenas operativas cerámicas fue Hèlen Balfet (1973, 1991), seguida de Valentine Roux que, en 1994 publicó una propuesta teórica sobre la organización de las cadenas operativas. Ambas autoras han centrado sus investigaciones en las técnicas alfareras que aplican la energía cinemática rotativa (ECR), lo que comúnmente se conoce como modelado con torno. Sin embargo, sus propuestas de organización de cadenas operativas (principalmente Roux) también han tenido un fuerte impacto en otras investigaciones centradas tanto en el modelado sin ECR (Gosselain 1995, 2002; Livingstone 2007, Gelbert 2000, Degoy 2005) como en con ECR (Pierret 1996; Gelbert 1994). Junto a Balfet y Roux, entre los precursores, también cabe destacar las propuestas de Sander van der Leeuw (1976, 1994) aunque menos contrastadas etnográficamente.

Como comentábamos anteriormente, entre los trabajos pioneros, cabe destacar dos obras de Hélene Balfet. La primera, publicada en 1973 dentro de un homenaje a Leroi-Gourhan. Esta obra se centra en la investigación sobre las técnicas de torneado (ECR) de las cerámicas marroquíes desde una perspectiva etnográfica. En este estudio la autora integra los conceptos de *tendance y faits techniques* de Leroi-Gourhan (1973). Dentro del primero incluye el concepto de modelado de rotación regular y el movimiento autónomo como elementos que organizan y secuencian los hechos técnicos. Éstos se estructuran en función del útil y el gesto, que conceptualizará posteriormente como operación técnica. En 1991 publica un segundo estudio sobre la cerámica, esta vez confeccionada a mano y a torno en Túnez. En él establece un modelo de organización de la cadena operativa mucho más elaborado que en sus trabajos anteriores en el que persigue el análisis de los sistemas de organización de la producción. Para ello, desarrolla un método en el que se estudia, de manera conjunta, el trabajo en serie y el personal o individual. El primero se estructura en secuencias u operaciones respectivamente aplicadas a un cierto número de unidades cerámicas en un modelo donde la fabricación es llevada en paralelo (Balfet 1991a: 93), mientras que en el segundo analiza las cadenas operativas que determinan una vasija con forma y decoración propia que debe ser concebida como la obra personal de una mujer concreta (Balfet 1991a: 96). En este sentido, es interesante observar un planteamiento metodológico donde existe una similitud teórica y conceptual entre las fases, secuencias y operaciones tanto del modelado a torno como del realizado manualmente.

La propuesta metodológica planteada por esta autora se organiza a partir de diferentes niveles y elementos entre los que podemos distinguir: fases, secuencias, operaciones, acciones, actores, útiles y lugares. La fase se concibe como el conjunto de secuencias de confección de la forma. La secuencia serían aquellas subdivisiones que pueden establecerse en las diferentes fases. A modo de ejemplo, la fase de modelado se subdividiría en las secuencias de construcción de la base, el cuerpo y el modelado definitivo, o la fase de acabado organizada en secuencias de acabados de superficie y decoración. Estas secuencias estarían compuestas por diferentes operaciones que dan un resultado técnico concreto, como por ejemplo la finalización de la forma o la constitución de la base. Un conjunto de operaciones conforman las secuencias que pueden repetirse, como por ejemplo, la

superposición, unión y estirado de colombinos en un modelado por urdido. Finalmente, las acciones consignarían a aquellos movimientos que se desarrollan sin interrupción sobre una misma pieza, así como las pausas obligadas u operaciones pasivas, es decir, aquellas interrupciones obligatorias durante las que el proceso técnico continúa pero sin la intervención del alfarero/a.

Por su parte, Sander van der Leeuw en su investigación en torno a la reconstrucción arqueológica de los procesos de fabricación cerámica (van der Leeuw 1976, 1994) considera que existen cuatro variables que intervienen en la confección de una pieza: las materias primas, las herramientas, el consumidor o cliente y el alfarero/a. A su vez, dentro del marco general de las fases de confección de una vasija, este autor distingue entre la construcción y la decoración en las que incorpora diferentes acciones tecnológicas encaminadas a la consecución de cada fase. A nuestro modo de ver, lo más interesante de la propuesta es la asociación de secuencias de operaciones con productos concretos caracterizados por el tamaño y la forma, es decir, el análisis de la correlación existente entre morfometría y el desarrollo técnico de ejecución. Junto a ello, también es interesante la propuesta de organización de las diferentes técnicas de confección de la forma en función de la presión ejercida. En este sentido, en los modelados a torno, la presión sería continua y sobre toda la superficie, mientras que en las confecciones a mano, las presiones ejercidas serían a intervalos y sobre una parte concreta de la pieza.

Otro de los autores pioneros en el estudio de las secuencias de fabricación de las cerámicas en el ámbito anglosajón fue Owen Rye (1981). Aunque este autor no incorpora claramente el concepto de cadena operativa, defiende el concepto de secuencialidad técnica al proponer que “se puede determinar que unos procesos han ocurrido antes que otros” (Rye 1981: 58).

A la hora de analizar e identificar el proceso de confección de una cerámica, este autor tiene en cuenta cinco parámetros: procedimiento general de modelado, el soporte, el sistema de rotación, el efecto del secado y el uso de útiles. Rye (1981) basa su planteamiento en que la forma y el estado físico de la arcilla es modificado sucesivamente durante el proceso de modelado, pudiendo establecerse tres estadios de modificación: *primary forming, secondary forming y surface modifications*. Los dos primeros son secuenciales, mientras que las modificaciones de superficie pueden realizarse, tanto durante la confección de los dos primeros estadios como después. La *primary forming* consistiría en la modificación de la arcilla hasta convertirla en la forma que el alfarero/a ha ideado. Durante este proceso, la arcilla se deja secar hasta el punto que pueda soportar el añadido de otras partes. Por *secondary forming* Rye entiende la definición formal y de proporciones de la vasija. Finalmente, el proceso de *surface modifications* sería la etapa donde se cambia la textura, se modifica la superficie y se mejoran las características estéticas de la vasija. Este autor, considera a las acciones de tratamiento de superficie como parte integrante en la secuencia de confección de la forma, al estar vinculadas a la variación de las propiedades de la arcilla (textura, dureza, grado se secado, etc.). Este proceso puede ser completado antes de llevar a cabo el estadio de *secondary forming*.

Siguiendo con la revisión que estamos realizando, dentro de los trabajos sobre el diseño de cadenas operativas, también cabría destacar las propuestas de Valentine Roux (1994) y el gran esfuerzo realizado en la organización de las diferentes secuencias que conforman la cadena operativa de fabricación cerámica. Roux utiliza, como método organizador, la secuencia de operaciones particulares según las cuales una cerámica es modelada. Su propuesta se organiza a partir de tres fases de modelado principales: modelado de la base, del cuerpo y de la obertura (cuello y labio). Cada fase estaría dividida en dos etapas: la confección de un esbozo o boceto (*façonance de l’ebauche*) que tiene por objetivo dar forma a las diferentes partes del recipiente, y la confección de una preforma (*façonance de la preforme*) que tendría por objetivo unificar las diferentes partes de la pieza consiguiendo la forma del recipiente. Junto a las fases y a las etapas, Roux desarrolla el concepto de técnica, concebida como los modos físicos según los cuales la arcilla es modelada. Las diferentes fases pueden estar realizadas con la ayuda de diferentes técnicas, por ello establece tres parámetros que le permiten definirlas: la fuente de energía (la presión de los dedos o manos combinados con la presencia o ausencia de una energía cinegética rotativa), el tipo de presión (continua o discontinua), y la masa de arcilla sobre la que se ejerce la presión (homogénea o heterogénea). Las presiones pueden ejercerse sobre elementos ensamblados o sobre la masa de arcilla.

Finalmente, Roux propone la fase de acabado (*finition*) en la que engloba aquellos aspectos relacionados con el tratamiento final de la superficie de la pieza en su globalidad.

La propuesta de Roux supuso un claro avance en cuanto a la nomenclatura y parámetros utilizados a la hora de analizar una secuencia de operaciones o cadena operativa. Aunque el planteamiento está muy centrado en el modelado a torno, también ha sido utilizado, con adaptaciones y cambios, a los estudios de la cerámica a mano (Pierret 1995; Pierret e*t al.* 1996; Gelbert 1994, 2000; Gosselain 1995; Livingstone 2007).

Junto a los trabajos comentados, también cabe destacar las aportaciones de Ágnes Gelbert (1994) que ha propuesto tres parámetros para establecer la cadena operativa:

1.- Instrumentos (torno a mano, torno de pie y torno eléctrico).

2.- Técnicas de confección:

a.- La presión discontinua sobre elementos ensamblados (urdido y adelgazamiento) sin la aplicación de una energía cinemática rotativa.
b.- La presión continua mediante la aplicación de una energía cinemática rotativa (unión de colombinos con torno).
c.- Presión continúa sobre una masa de arcilla mediante la aplicación de una energía cinemática rotativa.

3.- Métodos de confección. En este apartado se tiene en cuenta la pieza a confeccionar, la persona y las diferentes etapas propuestas por Roux (1994).

En su tesis doctoral, Gelbert (2000) adopta una perspectiva diferente para estudiar las cadenas operativas de fabricación cerámica sin ECR, del curso medio y alto del río Senegal. En esta investigación la autora individualiza tres fases de modelado: la base, las paredes y el borde del recipiente. En estas fases no distingue entre *ebauche* y *preforme*, probablemente, porque el modelado a mano no permite una distinción clara entre estas dos etapas, aunque incluye la *finition* propuesta por Roux (1994) para cada fase. Finalmente, también tiene en cuenta tanto la decoración como los tratamientos de superficie.

Cabe citar, también, los trabajos de Livingstone (2007) que se han centrado en la descripción de la confección sin tener en cuenta ni la *preforme* ni el acabado. Este autor ha propuesto, para clasificar la etapa de *ebauche*, la determinación de diferentes variables entre las que podemos destacar: la técnica genérica (medio en el que el artesano/a establece el proceso), la secuencia de confección de las diferentes partes del recipiente, la descripción del esbozo en cuanto a la morfología de las formas arcillosas utilizadas (bola, terrón, disco, colombino), las modalidades de aplicación (superposición, superposición en forma de cabalgadura, imbricación, a modo de escamas, interna o externa, yuxtaposición interna o externa) y, finalmente, las modalidades de deformación (añadido, pinzamiento, aplastamiento o estiramiento).

III.4.3.- ORGANIZADORES DE LAS ACTUACIONES TÉCNICAS DE LA CADENA OPERATIVA DE MODELADO

En trabajos anteriores empezamos a desarrollar un protocolo que nos permitía identificar las etapas existentes en el trabajo de fabricación de la cerámica a mano por medio del concepto de cadena operativa (Calvo et *al.* 2004; García Rosselló 2008, 2009a, 2099b). A su vez, en este protocolo se elaboraban mecanismos que facilitaban la identificación de los procesos técnicos en los que se intervino por medio de las evidencias tecnológicas presentes en la cerámica arqueológica (Calvo *et al.* 2004) (García Rosselló 2007c).

En las siguientes páginas presentamos la evolución metodológica seguida a partir de los trabajos anteriores.

El protocolo propuesto pretende definir un sistema de organización de las operaciones técnicas dentro de la cadena operativa. Para ello, hemos enfocado el diseño de la estrategia de análisis sobre cuatro objetivos básicos:

1.- Establecer un método centrado en el modelado a mano, independiente de las propuestas desarrolladas en el análisis técnico de la cerámica realizada a partir de la energía cinemática rotativa (ERC), es decir, de la cerámica fabricada a torno.

2.- Proponer unos indicadores tecnológicos más acordes con el sistema de identificación de las macrotrazas de modelado en la cerámica. Ello supone un cambio de planteamiento metodológico substancial respecto a otras propuestas. La mayoría de ellas se estructuran a partir de los diferentes

sistemas técnicos que se realizan, es decir, a partir del análisis de las operaciones y los gestos técnicos de la dinámica. En la propuesta que presentamos hemos invertido el proceso inferencial. En lugar de partir de los gestos y las operaciones técnicas, hemos partido de las evidencias físicas (macrotrazas) que dichas operaciones técnicas han generado sobre la cerámica, es decir, la estática. Ese cambio de enfoque se relaciona directamente con nuestro perfil arqueológico y con la finalidad de aplicar el análisis de cadena operativa al material cerámico arqueológico. Por ello, se separa de propuestas que han surgido desde el campo de la etnografía, donde se cuenta con la intervención de las personas, con lo que se visualiza claramente la dinámica técnica asociada a la fabricación cerámica.

Como es sabido, desde un punto de vista arqueológico, hay cierta dificultad en visualizar, tanto las dinámicas tecnológicas como a las personas. Desde esta perspectiva, el análisis de los fenómenos pasa necesariamente por la materialidad documentada, lo que no supone en absoluto dejar de valorar los aspectos inmateriales asociados a ella. Por ello, en la propuesta de análisis de la cadena operativa que presentamos, en vez de partir de las secuencias técnicas realizadas por los alfareros/as, como se realiza desde la etnografía, hemos desarrollado un método de análisis de la cadena operativa de la fabricación cerámica que persigue la identificación de la secuencia tecnológica a partir de las trazas identificadas sobre la cerámica, es decir, el proceso interpretativo inverso: en vez de partir de la dinámica para llegar a la estática, partimos de ésta última para deducir los procesos tecnológicos y las acciones técnicas que han generado las trazas observadas.

3.- Fundamentar las secuencias operacionales en su dimensión temporal. Para ello, hemos asociado cada una de estas secuencias con el proceso de transformación física que sufre la arcilla durante el proceso de modelado. Será cada uno de los estadios de la arcilla lo que nos determinará un primer sistema de organización secuencial de la cadena operativa, y por lo tanto, cada operación se insertará dentro de dicha organización secuencial. Etnográficamente, es sencillo analizar el lugar de confección y determinar el tiempo de cada operación técnica. Sin embargo, en un estudio arqueológico de la cadena operativa, que lógicamente se realiza a partir de los restos cerámicos documentados y que en la mayoría de casos están formados por el producto cerámico acabado localizado fuera del lugar de fabricación y alterado por fenómenos de tipo tafonómico, se presentan muchas más dificultades a la hora de analizar espacios productivos y tiempos de ejecución técnica. Por ello, desde una perspectiva arqueológica, en la mayoría de los casos es imposible acercarse al análisis de espacios y tiempos de ejecución, por lo que la secuenciación de las operaciones a lo largo de un tiempo técnico no es factible a partir del cómputo del gesto o acción técnica. Por ello, a la hora de analizar la secuenciación temporal, hemos partido de su inserción dentro de las diferentes fases en que se encuentra la arcilla a lo largo del proceso de fabricación. Con ello, si bien no se consigue un cómputo del tiempo, si que permite un paso intermedio en su análisis, al conseguir una secuenciación temporal de las acciones técnicas.

4.- Profundizar en el análisis de los procesos de elección. La cadena operativa de la producción de la cerámica a mano se estructura a partir de una serie de operaciones y gestos realizados por el alfarero/a en una secuencia determinada y en un espacio y tiempo específico. Dentro de este contexto, una actuación técnica está determinada por las decisiones que toma el alfarero/a y por tanto, afecta a todos los elementos y movimientos que conforman la secuencia operacional. Es decir, al gesto (posición y movimiento de las manos), pero también, a las herramientas, al estadio físico en el que se encuentra la materia prima, al lugar seleccionado para operar y al tiempo que dura la operación.

Como hemos comentado en anteriores capítulos, un concepto básico en el análisis de la tecnología cerámica se relaciona con los criterios de decisión. A través de ellos se pueden analizar aspectos relacionados con variables tecnológicas, estrategias de aprendizaje, estructuración de género en el trabajo, espacio social que ocupa, relaciones de identidad, tradición tecnológica, *savoir faire*, etc. (Dietler y Herbich 1998; van der Leeuw, 1991, 1993; Lemonnier 1993; Latour y Woolgar 1986, etc.). Por todo ello, en la propuesta de análisis de cadena operativa que defendemos se han intentado aislar los diferentes parámetros que nos pueden ayudar en la interpretación de las decisiones tomadas por el alfarero/a.

Tomando como ejes de nuestra propuesta metodológica los cuatro puntos anteriores, hemos definido una serie de conceptos básicos que estructuran y organizan la cadena operativa desde un punto de vista exclusivamente relacionado con el

conjunto de acciones secuenciadas que realiza el alfarero/a a la hora de fabricar una vasija. Recordemos que posteriormente, iremos añadiendo otros aspectos y variables que nos ayudaran a conceptualizar la cadena operativa como el conjunto de acciones técnicas y operaciones físicas aprendidas socialmente que se dan en la secuencia de transformación, fabricación, uso y reparación de un objeto que está culturalmente y socialmente estructurado a partir de unos recursos naturales también socialmente concebidos. Sin embargo, con el fin de ir construyendo todo el protocolo metodológico de análisis, en esta fase de desarrollo únicamente presentamos la propuesta metodológica de análisis de las acciones que realiza el alfarero/a. Para ello, hemos establecido tres grupos de variables: categorías, localización espacial de los gestos técnicos en la pieza y tiempo de ejecución.

Como comentábamos, a la hora de explotar todo el potencial interpretativo de la cadena operativa, se hace imprescindible su combinación con otras variables, algunas de las cuales se estructuran dentro del análisis de las estrategias de producción (García Rosselló 2008, 2009a). Entre ellas, nosotros destacaríamos: la organización de la actividad, la gestión del tiempo, del espacio, de las personas que intervienen y las relaciones de género que se establecen, los modelos aprendizaje, la organización socioeconómica del grupo, los esquemas de racionalidad, el *habitus*, la tradición tecnológica, conceptos de identidad, etc., es decir, todos aquellos aspectos que nos permiten valorar la totalidad del proceso tecnológico en los términos en que lo hemos definido en el primer capítulo. Será desde la correlación de todas las variables de cada línea de análisis desde donde se consiga identificar y caracterizar correctamente las diferentes estrategias de producción tecnológica existentes.

Con el fin de obtener una visión global de este apartado, antes de realizar un análisis detallado de cada uno de los conceptos básicos (categorías, localización espacial de los gestos técnicos en la pieza y tiempo de ejecución) desarrollaremos un planteamiento conjunto y sinóptico de todo el esquema de trabajo.

Categorías

El primer grupo de variables utilizadas, que hemos denominado categorías, nos permiten la estructuración y organización en gestos y tiempos de cada una de las acciones que realiza el alfarero/a en la fabricación de la vasija. Las diferentes categorías definidas se estructuran desde lo más amplio a lo más concreto. En este sentido, la categoría I es la más genérica, y dentro de ella, se inserta la categoría II, un poco más concreta, y dentro de ésta la III, y así sucesivamente. A continuación exponemos brevemente cada una de las categorías y el objetivo de su conceptualización:

1.- Categoría I: FASE (F): Mediante esta categoría se clasifican los diferentes estados físicos de la materia arcillosa en relación con la pérdida de agua fruto de la manipulación realizada por el alfarero/a durante el proceso de fabricación de una vasija.

2.- Categoría II: PROCESO TECNOLÓGICO MARCO (PTM). Mediante esta categoría se conceptualizan aquellos procesos necesarios e ineludibles que el alfarero/a debe realizar para fabricar una pieza cerámica. No se trata de procesos específicos, ni de soluciones técnicas concretas, sino de aquellos grandes procesos que, a modo de secuencias, el alfarero debe, ineludiblemente realizar. Dentro de cada FASE se establecen toda una serie de Procesos Tecnológicos Marco. Incluimos aquí la finalidad de la actuación técnica, es decir, el motivo por el cual se realiza el proceso tecnológico pormenorizado. Un ejemplo de ello sería el siguiente: Un modelado primario (PTM) realizado por urdido (PTP) tendría como finalidad la confección de la base.

3.- Categoría III: PROCESOS TECNOLÓGICO PORMENORIZADOS (PTP). Mediante esta categoría se concreta el desarrollo de los Procesos Tecnológico Marco. Con ellos se categoriza y define cada una de las actuaciones realizadas durante la fabricación de una cerámica. Dentro del modelado, los PTP definirían los diferentes procesos realizados (a modo de operaciones técnicas), que irían desde la manera en qué se ha levantado la pieza, hasta cómo se ha realizado el tratamiento final de superficie, pasando por la forma en que se ha realizado el modelado secundario (asas, labios, molduras), etc. Nos referimos en esta categoría a lo que otros autores han definido como técnica.

4.- Categoría IV: OPERACIÓN TÉCNICA (OT). La Operación Técnica concreta el Proceso Tecnológico Pormenorizado. Un PTP puede componerse de diferentes operaciones técnicas. Juntas y de forma secuenciada, estas operaciones darán como resultado la definición de un Proceso Tecnológico Pormenorizado. Mediante la Operación Técnica se analiza, describe y define

cada una de las soluciones técnicas elegidas por el alfarero/a a la hora de realizar un Proceso Tecnológico Pormenorizado. Pongamos por ejemplo el Proceso Tecnológico Pormenorizado de Urdido. Éste se puede desglosar en diferentes operaciones técnicas cómo podría ser la obtención de una bola de arcilla, la confección de un colombino haciéndolo rodar entre las manos, su pegado al cuerpo en forma de espiral, o su fijación mediante presiones discontinuas en el punto de unión.

5.- Categoría V: GESTO TÉCNICO (GT). El Gesto Técnico supone una categoría mucho más concreta que la Operación Técnica. Se trata de la manera en que el alfarero/a lleva a cabo una Operación Técnica. Retomando otra vez el ejemplo del urdido, el gesto técnico sería la manera en que el ceramista confecciona el colombino, es decir, la cinemática asociada, la colocación de las manos, etc.

Localización de la acción técnica en la pieza.

Con esta variable se computa la zona de la vasija donde se actúa: base, cuerpo inferior, medio, superior, boca, elementos de prensión, interior, exterior, etc.

Tiempo de ejecución de la acción técnica.

Esta es una variable que hace referencia a la duración de los procesos, tanto de una operación técnica como de una agrupación de operaciones técnicas (PTP).

Una vez realizada esta visión sinóptica y rápida de las variables que tomaremos en cuenta en esta parte del análisis de las acciones técnicas secuenciadas que forman la cadena operativa del modelado de la cerámica a mano, pasamos a analizar de manera desarrollada cada grupo de variables.

Este conjunto de variables nos permiten la estructuración secuenciada de las acciones técnicas y, como hemos comentado anteriormente, van desde lo más genérico a lo más concreto.

III.4.3.1.- CATEGORÍA I: FASE (F):

La Fase hace referencia al estado físico de la arcilla y determina las acciones que se pueden realizar sobre la pasta. La construcción de una vasija no sólo implica la transformación de la pasta arcillosa en un objeto determinado, sino que, en todo ese proceso, se da un fenómeno físico continuado de perdida de agua, lo que altera las propiedades físico-mecánicas de la arcilla. Este proceso, secuenciado e irreversible, obliga al alfarero/a a temporalizar las actuaciones que realiza sobre el material arcilloso con el fin de ajustar las acciones técnicas a las características físicas de la arcilla durante ese proceso de secado.

En este sentido, concebimos a la Fase como cada uno de los estados en que se encuentra la arcilla cuando se realiza una acción. Todas las arcillas utilizadas para confeccionar una cerámica pasan por los mismos estadios. El problema radica en correlacionar cada una de las acciones realizadas con un estadio de la arcilla concreto. En este sentido, si bien cada Fase representa un estadio físico de la arcilla, pueden existir subfases en donde el alfarero/a actúa. Estas subfases son más difíciles de identificar arqueológicamente, aunque desde un punto de vista etnoarqueológico son claramente documentables.

Uno de los pocos autores que han tenido en cuenta el estado físico de la arcilla a la hora de secuenciar las acciones ha sido Owen Rye (1981: 62) quien considera que la arcilla es modificada sucesivamente, lo que permite un secuenciado del proceso de modelado.

Según el estado de la arcilla podemos establecer dos grandes momentos:

1.- El periodo durante el cual las propiedades de la arcilla se pueden modificar mediante el añadido de agua o su pérdida por procesos de secado. En esta fase, las propiedades de la arcilla también son modificables con la adición de inclusiones minerales u orgánicas o fruto de la manipulación. A este primer momento se pueden adscribir tres fases:

Fase I: Arcilla en estado natural.
Fase II: Mezcla y preparación. Añadido de agua y de inclusiones. Preparación de la pasta para poder ser modelada.

Fase III: Arcilla en estado plástico o fresco. Durante esta fase la arcilla se puede manipular y darle forma.

2.- El periodo durante el cual las propiedades físicas no se pueden modificar. En este estadio pueden distinguirse dos momentos:

A.- Mediante la pérdida progresiva de agua, la arcilla va dejando de ser manipulable, ya que su comportamiento plástico se reduce, lo que puede producir roturas de la pasta arcillosa que se visualizan con la presencia de fracturas y grietas. En este momento, las características físicas de la arcilla pueden ser, en parte, reversibles con el añadido de agua, lo que permitiría ciertas acciones de modelado. No obstante, a medida que la arcilla va perdiendo agua, el número de actuaciones que se pueden realizar se va reduciendo.

A este momento le corresponderían cinco fases:

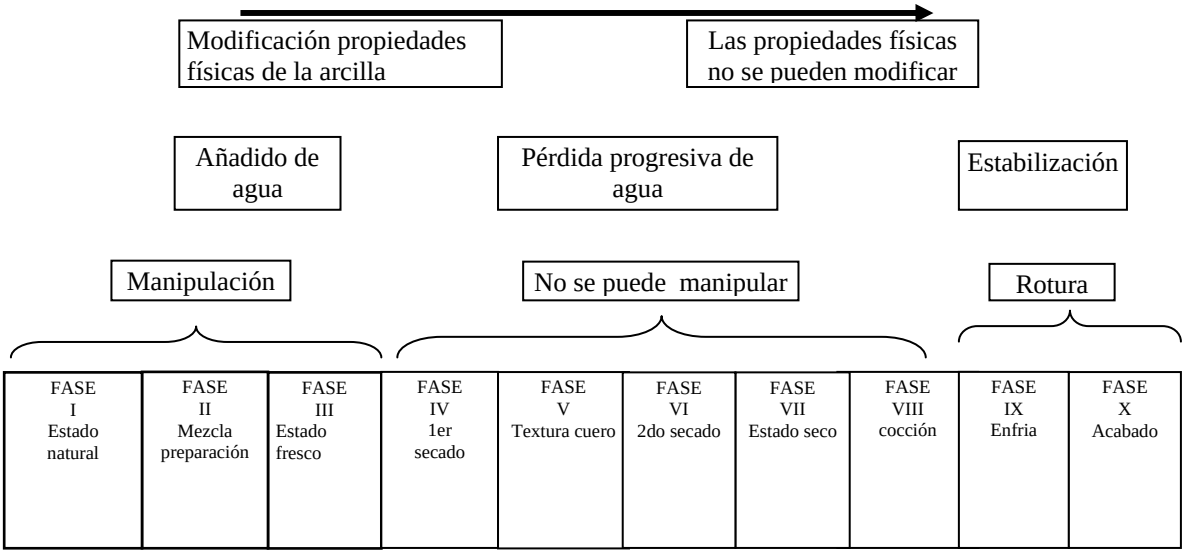
Fase IV: Primer secado o secado primario.
Fase V: Arcilla en textura de cuero. Durante esta fase tan sólo se puede modificar la superficie de la pasta, siendo imposible la realización de modificaciones de la forma básica.
Fase VI: Segundo secado o secado secundario.
Fase VII: Arcilla en estado seco. En esta fase, la arcilla ya ha perdido mucha agua, por lo que su comportamiento plástico se ha reducido enormemente. Si se quiere actuar sobre ella se producen fenómenos de ruptura en forma de fracturas.
Fase VIII: Cocción. En esta fase se trasforma la arcilla en un producto de características minerales fruto de la aplicación de calor. Durante esta fase la arcilla pierde por completo el agua que quedaba en la arcilla y se convierte en cerámica.

B.- Una vez cocida la arcilla, ya convertida en cerámica, su estado físico se estabiliza y se vuelve irreversible. A partir de este momento la arcilla se convierte en un cuerpo estable y no se puede modificar sin llegar a su fractura. En esta fase es imposible su vuelta al estado inicial mediante procesos de rehidratización como ocurría en anteriores estadios. Dos Fases se asocian a este momento:

Fase IX: Arcilla en estado cocido todavía caliente.
Fase X: Arcilla en estado cocido en frío.

Esta secuenciación de fases queda reflejada gráficamente en la siguiente figura:

Fig.3: Secuenciación de fases en el modelado cerámico.



III.4.3.2.- CATEGORÍA II: PROCESO TECNOLÓGICO MARCO (PTM).

El Proceso Tecnológico Marco es un concepto que permite organizar la secuencia de actuaciones tecnológicas llevadas a cabo en la confección de una vasija. Se trata de contextualizar los diferentes procesos que deben desarrollarse en la fabricación de una cerámica. Estos procesos pueden conceptualizarse y organizarse a partir de grandes etapas que siempre deben estar presentes en la secuencia de fabricación de la cerámica. En este sentido cada etapa consistiría en "la combinación de un cierto número de procesos y acciones encaminadas a un resultado" (Cresswell 1976: 13).

Este concepto debe ser concebido como una herramienta de clasificación de los Procesos Tecnológicos Pormenorizados (técnicas) y por lo tanto, no hace referencia propiamente, ni a las acciones humanas, ni a los procesos físicos de la materia. El Proceso Tecnológico Marco aglutinaría dos de los conceptos propuestos por Balfet (1991c) o Roux (1994) para organizar la secuencia operacional: fase y etapa. Estas autoras relacionan el concepto de fase con la parte de la pieza sobre la que se trabaja y el de etapa con la distinción que realizan entre la confección del esbozo de la cerámica (*ebauche*) y el acabado del esbozo (*preforme*).

Los Procesos Tecnológico Marco (PTM), por su carácter general, no son aún unas herramientas válidas para la realización de comparativas y definición de distintas cadenas operativas, ya que son organizadores que se localizan en todas ellas.

Sin embargo, son una herramienta muy útil para ir estructurando los diferentes niveles de información que se deducen del análisis de las trazas, y a su vez, nos permiten un buen nivel de integración entre las trazas de modelado (estática) observadas sobre la cerámica y la secuencia de acciones (dinámica) que ha seguido el alfarero/a en la fabricación de la vasija y que han generado dichas trazas. Dentro de los procesos de modelado de la cerámica a mano podemos destacar los siguientes Procesos Tecnológicos Marco: Modelado primario (M1), Modelado secundario (M2), Tratamientos de superficie primarios (TS1) y Tratamientos de superficie secundarios (TS2).

Por su parte, si la categoría Fase hacía referencia a la secuencia temporal de trasformación de las propiedades físicas de la arcilla, la categoría Proceso Tecnológico Marco sirve para organizar la secuencia temporal de consecución de la forma desde el primer modelado hasta los acabados de superficie. A su vez, vinculados con los PTM debemos situar otras variables, como la localización de la operación técnica en la pieza, el Proceso Tecnológico Pormenorizado, la Finalidad, o el Gesto Técnico. Fase y PTM se complementan e interactúan en dos líneas de descripción independientes, por lo que la categoría PTM no debe insertarse dentro de la categoría Fase, es decir, el PTM no concreta a la Fase, sino que la complementa. Un modelo de clasificación simplificado en donde se correlaciona Fase y PTM lo podemos observar en la siguiente figura:

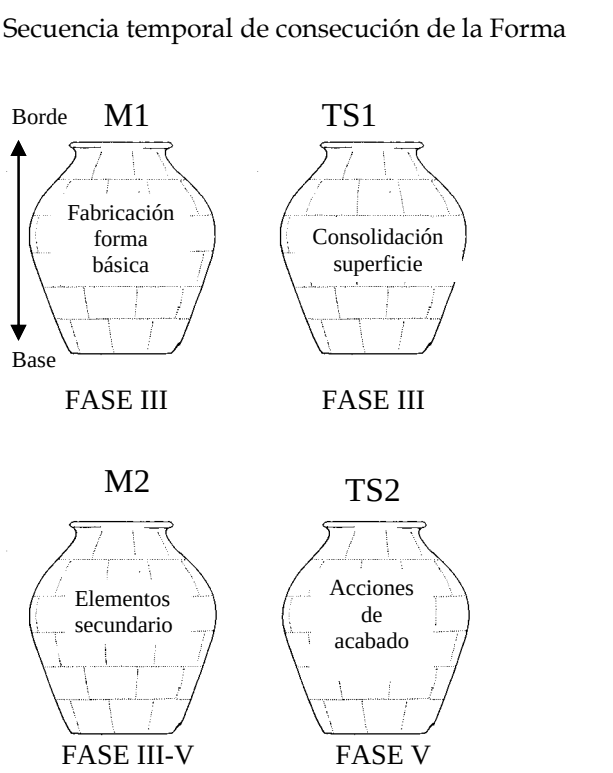


Fig. 4: Secuencia de confección según los PTP y Fases de Modelado

A.- Modelado Primario (M1)

El modelado primario hace referencia a la confección de los elementos indispensables para levantar la pieza: base, cuerpo y boca, y se compone por lo que denominamos técnicas de formación y técnicas auxiliares o secundarias. Las técnicas de formación[23] serían aquellas imprescindibles para confeccionar la pieza, mediante las cuales se consigue la forma inicial o básica de lo que será el

[23] Podría correponder a lo que Lemonnier (1992) ha denominado "*operaciones estratégicas*"

objeto cerámico. Por su parte, las técnicas secundarias o auxiliares complementarían a las primarias, y no son imprescindibles para confeccionar la pieza. En muchos casos, simplemente suponen una deformación de la forma inicial.

Nuestra propuesta de modelado primario incluiría los conceptos de la *primary forming* de Rye (1981) y Rice (1987) o las secuencias de confección de Balfet (1991c). También, en parte, incluiría los conceptos de *façonance de l'ebauche y façonance* de la preforme propuestas por Roux (1994), que coincidiría con las técnicas de formación y parcialmente, con las técnicas auxiliares. En cualquier caso, si bien la propuesta de Roux ha sido adoptada por numerosos investigadores de la órbita francesa (Gosselain 1995, Pierret 1994, 1995, 1996; Gelbert 1994, 2000, Livingstone 2007), y se adapta muy bien a las producciones a torno donde es muy evidente la confección primero de un esbozo seguido del acabado formal, no nos parece adecuada para el estudio de las producciones a mano donde estas dos etapas no son siempre tan claras. En este sentido, Gosselain (1995), en su estudio sobre producciones a mano del África Subsahariana, ha planteado que las dos etapas de modelado propuestas por Roux son esencialmente teóricas y que, en realidad, están estrechamente combinadas, y en muchos casos, es difícil su distinción. Como comentábamos anteriormente, en la confección del modelado primario intervienen tanto lo que denominamos como *técnicas de formación* como las que hemos clasificado como *auxiliares o secundarias*. Tanto unas como otras se combinan para configurar los tres pasos básicos del modelado primario: el levantado del cuerpo, el ensamblaje y el reforzado. El levantado haría referencia a los procesos tecnológicos pormenorizados que tienen por finalidad dar forma a la vasija, es decir, la confección de la pieza. Se trataría de lo que otros autores consideran técnicas de confección o *façonace de l'ebauche*.

Respecto al ensamblaje podemos encontrar diferentes estrategias, entre las que debemos destacar el ensamblaje continuo, cuando la pieza se levanta sin interrupción o discontinuo cuando en dicho proceso se observan paradas. El ensamblaje discontinuo puede llevarse a cabo porque se deja secar la pieza un breve periodo de tiempo entre el levantado de una parte y otra, o porque estas se han confeccionado por separado y se unen posteriormente. A su vez, el ensamblaje discontinuo puede realizarse mediante la colocación de la nueva parte de la pieza sobre la anterior (superposición) o adosándola a la parte ya confeccionada (adosamiento). Por su parte, el reforzado tiene como finalidad asegurar la estabilidad de las partes más débiles de las piezas que se están levantando. Estos puntos generalmente se sitúan en la unión de partes y en los puntos de inflexión de la pieza. Los refuerzos se aplican en el interior de la pieza, generalmente en los puntos de unión de la base con el cuerpo y los puntos de inflexión del cuello.

B.- Modelado Secundario (M2)

El modelado secundario incluiría la confección de los elementos añadidos al cuerpo o a la forma básica: engrosados del borde o de la base (molduras exteriores), elementos de prensión[24] o elementos plásticos decorativos[25], así como las modificaciones de la superficie, generalmente relacionadas con procesos de decoración. El estudio de los sistemas de confección de los elementos auxiliares de la pieza no ha sido especialmente tenido en cuenta por arqueólogos y etnógrafos, pese a que, arqueológicamente, puede resultar un método muy efectivo para indagar en la distinción de variantes en los sistemas de fabricación y en las tradiciones tecnológicas. En la confección del modelado secundario intervienen, igual que en el modelado primario, las técnicas de formación y las técnicas auxiliares, y nos encontramos con los mismos pasos que en el modelado primario: confección, ensamblaje y reforzado. Hay muchas variantes de confección de los elementos secundarios en función de la forma que se quiera obtener por lo que no desarrollaremos en este apartado todas las posibilidades. Respecto al ensamblaje, concepto que se refiere al sistema utilizado para unir los elementos secundarios a la pieza, existen multitud de variaciones entre las que podemos destacar, para los elementos de prensión y los elementos plástico decorativos, las siguientes estrategias:

[24] Entendemos por elementos de prensión, los añadidos que potencialmente sirven para agarrar o sustentar la pieza (asas de cinta, asideros o cordones)

[25] Con la denominación de elementos plásticos decorativos queremos hacer referencia a los añadidos sin una aparente función de agarrar o sustentar y por ello se considera que han sido añadidos para decorar la pieza (mamelones, bandas….). Se trata de aplicaciones de arcilla sin función sustentante. Rye (1981: 93) las ha definido como *joining techniques*.

a.- El pegado simple que consiste en la unión de los distintos elementos a la pieza en estado plástico.
b.- En la unión por inserción completa, se inserta un extremo del elemento secundario (generalmente asas de cinta o mamelones) dentro del cuerpo de la forma básica. Para ello, se realiza una perforación en la superficie de la forma básica que luego se compacta. Para realizar este sistema de unión, el cuerpo de la pieza debe estar ligeramente seco.
c.- En la unión por inserción parcial, se inserta parte del extremo del elemento secundario (generalmente asas de cinta o mamelones) dentro del cuerpo de la pieza. El resto del extremo se une como si se tratara de un pegado simple.
d.- El pegado con barbotina, se realiza cuando el cuerpo y el elemento de prensión están en textura de cuero. Para realizar la unión se utiliza la misma pasta de arcilla disuelta en agua. Por su parte, los engrosados se localizan en las zonas exteriores de la boca, en el borde o en los extremos de la base conformando, labios, molduras exteriores y repiés.

C.- Tratamientos de superficie primarios (TS1)

Los tratamientos de superficie primarios están formados por las acciones técnicas que tienen por objetivo regularizar u homogenizar la superficie o conseguir la forma final del cuerpo.

Por homogenización de superficie entendemos las acciones técnicas que pretenden conseguir unificar la superficie de la pasta y darle un grosor homogéneo, mientras que, por forma final del cuerpo, entendemos aquellas acciones en la superficie de la pasta destinadas a mejorar el acabado formal, sobre todo de la base, la boca o los elementos secundarios. Los tratamientos de superficie primarios pueden estar relacionados con acciones realizadas sobre toda la superficie de la vasija o sobre una parte de la misma. En la bibliografía existente, este concepto se correspondería con la *secondary forming* de Rye (1981) o Rice (1987), y en parte, con la *façonance de la preforme* de Roux (1994) o el modelado definitivo de Balfet (1991c). En ocasiones, el tratamiento de superficie primario puede realizarse una vez acabado el Modelado Primario (May y Tucson 1982: 225-226). Pese a ello, en numerosas ocasiones, el tratamiento primario de superficie no se realiza al finalizar la confección de toda la pieza (Modelado Primario de la base, cuerpo y boca), sino que se ejecuta a medida que se van realizando los Procesos Tecnológicos Pormenorizados de Modelado Primario o Secundario. Sin embargo, arqueológicamente, es muy difícil poder precisar si los tratamientos de superficie primarios se realizaron al finalizar la confección de toda la pieza, o de forma secuencial, asociada a los diferentes PTP de confección.

D.- Tratamientos de superficie secundarios (TS2). Están destinados a mejorar el acabado de la superficie de la pieza transformándola. Normalmente, se efectúan en la cara externa de las piezas. Pueden tener un objetivo funcional (reducir la porosidad de la pasta) o decorativo (mejorar la visualización de la pieza). Estas actuaciones son las que se realizan al final del proceso de modelado. Balfet (1991c) distingue en esta etapa entre acabados de superficie y decoración. Sin embargo, la mayoría de veces estos tratamientos tienen un objetivo tanto funcional como decorativo. En este sentido, algunos autores utilizan el concepto de acabado donde incluyen tanto técnicas decorativas como funcionales (Roux 1994). Dentro los tratamientos de superficie secundarios se pueden incluir las denominadas *surface modifications* de Rye (1981) y la *finition* de Roux (1994), Balfet (1991c) y otros autores. Nosotros hemos optado por distinguir entre tratamiento final de la superficie de la vasija (bruñido, aplicación de engobe o resinas) y modificación de la superficie de la cerámica (incisiones, pintado, excisiones, incrustaciones) acercándonos en parte, a la propuesta de Balfet *et al.* (1988), aunque sin entrar a valorar si son o no técnicas decorativas ya que, como hemos comentado anteriormente, desde un punto de vista tecnológico carece de sentido distinguir entre funcional o decorativo.

III.4.3.3.- CATEGORÍA III: PROCESO TECNOLÓGICO PORMENORIZADO (PTP)/ TÉCNICA

Tanto el concepto de Fase como el de PTM nos permitían organizar el conjunto de acciones técnicas que se realizaban en una cadena operativa del modelado de la cerámica a mano. Con el resto de categorías (Proceso Tecnológico Pormenorizado, Operación Técnica y Gesto Técnico), entraremos a definir cada una de las acciones técnicas realizadas por el alfarero/a. Mediante los Procesos Tecnológicos Pormenorizados se categorizan y definen cada uno de los Procesos Tecnológico Marcos realizados durante la fabricación de una cerámica. Dentro del modelado, objeto de análisis de este trabajo, los PTP definirían los diferentes procesos realizados, que irían desde la manera en que se ha levantado la pieza, hasta cómo se ha realizado el tratamiento final de superficie, pasando

por las estrategias que se han llevado a cabo en el modelado secundario (asas, labios, molduras), etc.

Los Procesos Tecnológicos Pormenorizados (PTP) inciden directamente sobre la actuación técnica destinada a confeccionar la pieza. Tratan sobre los sistemas de fabricación (las técnicas) utilizadas para dar forma y acabado a una vasija. Todo Proceso Tecnológico Pormenorizado (PTP) tiene una finalidad técnica específica y se organiza dentro de un Proceso Tecnológico Marco, que a su vez, se inserta en una Fase concreta, y se refiere a una zona de la vasija determinada. A diferencia de las otras categorías, los PTP son muy variados y no todos ellos tienen porque estar siempre presentes. Éstos pueden ser adoptados (estar presentes o ausentes) según la tradición cerámica existente, las elecciones del alfarero/a, su aprendizaje, su contexto cultural, el tipo de pasta utilizado, el sistema de cocción o la forma de la pieza, entre otras variables. En cierta manera, los PTP suponen el análisis del conjunto de estrategias y elecciones tecnológicas realizadas por el alfarero/a. Debido a ello, la secuencia de PTP observada en una cadena operativa, o la ausencia de algunos de ellos, nos permiten un primer nivel de comparación tecnológica entre producciones. A la hora de definir una secuencia de acciones técnicas, la categoría de PTP es el nivel mínimo al que se debe llegar para poder identificar una cadena operativa.

Un Proceso Tecnológico Pormenorizado se compone de una o varias Operaciones Técnicas organizadas en secuencia. Este proceso está, además, condicionado por la herramienta y soportes utilizados. En cierta manera, supone el análisis de la secuencia del conjunto de estrategias tecnológicas realizadas por el alfarero/a. Es aquí donde radica una de las mayores diferencias con las propuestas realizadas por otros autores. La mayoría de ellas se han centrado en identificar las estrategias de confección de la forma, mientras que nosotros consideramos a estas estrategias como el conjunto de procesos técnicos que constan de una secuencia de operaciones y que afectan tanto a la confección de la forma (Modelado Primario y Secundario) como a los procesos de Tratamiento de Superficie que se realizan mediante una sola operación técnica que se va repitiendo a lo largo de toda la pieza como sería por ejemplo el caso del bruñido o el alisado. Los Procesos Tecnológicos Pormenorizados deben ser considerados como el conjunto de acciones destinadas a la trasformación y/o modificación de la materia prima o, dicho de otra manera, “las modalidades físicas en las que es deformada la pasta” (Pierret 1995: 19). Mediante el término proceso nos estamos refiriendo a la suma de acciones secuenciadas que transcurren durante un lapsus de tiempo, a la cadena de gestos donde el movimiento se articula y se concibe como una totalidad, de acuerdo a unos principios técnicos generales. En cierto sentido, el PTP o Técnica, se convierte en el concepto central sobre el que se han articulado la mayoría de propuestas metodológicas de análisis de las cadenas operativas, por lo que lo encontramos bien fijado y definido en la bibliografía especializada. En este sentido, para Lemonnier (1983) la Técnica no sería más que la combinación de múltiples procesos que se articulan unos con otros, con ajustes y dependencias reciprocas en un grado de su sucesión o convergencia. En la propuesta de Mannoni y Giannichedda, la Técnica se define como “el conjunto de procedimientos que utiliza un oficio en el proceso de fabricación de un material, donde los individuos pueden tener más o menos habilidad para usar esos procedimientos y recursos, lo que se ha definido como saber hacer” (Mannoni y Giannichedda, 1994: 19). Refiriéndose a la producción cerámica, Roux (1994) entiende por Técnica “los modos físicos según los cuales la materia es trasformada”, y Livingstone (2007) la ha definido como “el medio en el que el artesano establece un proceso”. Existen muchas maneras de fabricar una cerámica, y en este sentido, los Procesos Tecnológicos Pormenorizados son muy amplios. A continuación presentamos los principales Procesos Tecnológicos Pormenorizados que utilizan los alfarero/as que fabrican cerámica a mano en la actualidad[26]. Estos procesos están asociados, como ya se ha dicho, a un Proceso Tecnológico Marco, a una Fase, a una Finalidad, y a la parte de la pieza donde se actúa.

[26] Dicha selección se ha realizado a partir de la documentación conjunta de los trabajos etnoarqueológicos realizados por nosotros (Norte de Ghana, Siwa en Egipto, la región de los valles centrales de Chile, en el Sahel y la Krumiria tunecinos, la población de Sarayaku en Ecuador, etc.), junto a las referencias bibliográficas consultadas.

Principales Procesos Tecnológicos Pormenorizados relacionados con el modelado de la cerámica a mano:

Proceso Tecnológico Marco	Finalidad	Modo PTM específico	Proceso tecnológico pormenorizado	Parte de la pieza donde se actúa
Modelado primario	Confección	Técnicas de formación	Urdido Placas Moldeado Ahuecado Golpeado manual	Base
			Urdido Placas Moldeado Ahuecado Golpeado manual	Cuerpo
			Urdido Placas Moldeado Ahuecado Golpeado manual	Boca
		Técnicas auxiliares	Adelgazado Estirado Doblado Pellizcado Presiones discontinuas Batido Recortado	Base
			Adelgazado Estirado Doblado Pellizcado Presiones discontinuas Batido Recortado	Cuerpo
			Adelgazado Estirado Doblado Pellizcado Presiones discontinuas Batido Recortado Parches de arcilla/ pellizcos	Boca
	Ensamblaje	Continuo	No hay ensamblaje. Se continúa con la secuencia	Base- Cuerpo Cuerpo- Cuerpo Cuerpo- Boca
		Discontinuo por superposición	Unión por presionado Unión por arrastrado Unión por compactado	Base- Cuerpo Cuerpo- Cuerpo Cuerpo- Boca
		Discontinuo por adosamiento	Unión por presionado Unión por arrastrado Unión por compactado	Base- Cuerpo Cuerpo- Cuerpo Cuerpo- Boca
	Reforzado	Por adición	Pegado tira de arcilla Pegado rulo anular	Punto de ensamblaje[27] Punto de inflexión[28]

[27] El ensamblaje de las piezas se realiza por la unión base-cuerpo, cuerpo- cuerpo, cuerpo- boca.

[28] El punto de inflexión se refiere al lugar de la pieza donde hay un cambio brusco de orientación y que generalmente resulta el lugar más débil.

Proceso Tecnológico Marco	Finalidad	Modo PTM específico	Proceso tecnológico pormenorizado	Parte de la pieza donde se actúa
	Engrosado	Por adición	Pegado rulo anular	Boca Base exterior
		Por compresión	Estirado Pellizcado	Boca Base exterior
Modelado secundario	Confección	Técnica formación	Rulo Rulo anular Moldeado Placas Bola de arcilla Pellizcado Modelado aplicado Perforado Recortado	Elementos secundarios[29]
		Técnica auxiliar	Adelgazado Estirado Doblado Presiones discontinuas	Elementos secundarios
	Unión	Por pegado simple	Unión por presionado Unión por arrastrado Unión por compactado	Elementos secundarios
		Por inserción completa	Unión por presionado Unión por arrastrado Unión por compactado	Elementos secundarios
		Por inserción parcial	Unión por presionado Unión por arrastrado Unión por compactado	Elementos secundarios
		Por pegado con barbotina	Unión por presionado	Elementos secundarios
	Reforzado	Por adición	Pegado de tira arcilla Pegado de rulo anular Inserción tira	Elementos secundarios
	Engrosado	Por adición	Pegado de rulo anular Pegado de tira	Elementos secundarios
		Por compresión	Estirado Pellizcado	Elementos secundarios
Tratamiento de superficie primario	Homoge. superficie	Por compresión	Alisado Compactado Martilleo	Toda la pieza/ Base/ Cuerpo/ Boca
		Por extracción	Raspado	Toda la pieza/ Base/ Cuerpo/ Boca
		Por adición	Pegado tira de arcilla Pegado parche de arcilla	Toda la pieza/ Base/ Cuerpo/ Boca
	Forma final del cuerpo	Por compresión	Paleteado	Toda la pieza
		Por extracción	Recortado	Extremos de la pieza30

[29] Los elementos secundarios son elementos de prensión (EP), elementos plásticos decorativos (EPD) y ranuras u orificios. Dentro del grupo de los elementos secundarios podemos destacar las siguientes formas: asa de cinta, asidero, mamelón, disco arcilla, baquetón, labio y repie.

[30] Los extremos de la pieza se refieren a Borde (BO), Repie (RE), Moldura exterior (ME) y elementos de prensión (EP).

Proceso Tecnológico Marco	Finalidad	Modo PTM específico	Procesos tecnológico pormenorizado	Parte de la pieza donde se actúa
Tratamiento de superficie secundario	Modifi. de superficie	Por extracción	Excisión	Toda la pieza/ parte de la pieza
		Por compresión	Incisión Impresión manual Impresión con matriz	Toda la pieza/ parte de la pieza
		Por adición	Pintado Relleno de engobe Incrustación	Toda la pieza/ parte de la pieza
	Tratamient. final de superficie/ acondiciona miento superficial	Por fricción	Bruñido	Toda la pieza
		Por adición	Aplicación capa de engobe Baño materia orgánica Grafitado Ahumado	Toda la pieza

Tabla 2: Principales Procesos Tecnológicos Pormenorizados relacionados con el modelado de la cerámica a mano

Dos son los principales problemas con los que nos encontramos en el momento de definir los Procesos Tecnológicos Pormenorizados:

A.- Por una parte, los procesos pormenorizados relacionados con la confección han sido objeto de multitud de trabajos. Sin embargo, los investigadores no se ponen de acuerdo con los términos que se deben utilizar, llegando a definir cómo técnicas diferentes a grupos de operaciones técnicas idénticas. Por otra parte, se han establecido diferentes niveles de concreción de las técnicas. Así, mientras en unos casos las descripciones son demasiado genéricas, en otras se confunde la técnica (secuencia de operaciones técnicas) con una operación técnica concreta.

B.- Por otra parte, las posibles operaciones técnicas relacionadas con PTP son casi infinitas ya que las herramientas que pueden ser utilizadas vienen tanto de la tradición como de la inventiva de los alfareros/as. Además, los términos utilizados por los investigadores para describir estas actividades en pocas ocasiones coinciden. Por ello, nos ha parecido más acertado, además de definir el proceso tecnológico concreto, complementar la descripción con los modos de operar sobre la materia, que podríamos estructurar en los siguientes:

a.- Por adición: Añadido de arcilla.
b.- Por compresión: Compresión de la arcilla. El arrastrado sería una forma de compresión que además implica el movimiento de una pequeña cantidad de arcilla.
c.- Por fricción: Restregado con una herramienta de la superficie de la arcilla.
d- Por extracción: Extracción de parte de la arcilla.

En las siguientes páginas analizaremos los principales Procesos Tecnológicos Pormenorizados relacionados con el modelado de la cerámica a mano. Como hemos comentado, cada PTP se integra dentro de un Proceso Tecnológico Marco, por lo que hemos organizado su análisis a partir de ellos:

1.- Los Procesos Tecnológicos Pormenorizados del Modelado Primario (M1):

A.- Técnicas de formación

A1.- Urdido (*Colombin, Coiling*).

La técnica de urdido consiste en prensar y enrollar la arcilla de forma horizontal sobre una superficie plana o de forma vertical entre las manos. Se obtienen así, colombinos o rollos de arcilla con un grosor y longitud que varía según la tradición del artesano/a. A continuación, se enrollan y se superponen de forma concéntrica hasta que la vasija consigue la forma y alturas requeridas. Principalmente, se han definido dos modalidades de unión de colombinos (Balfet 1953, Vandiver 1987): en bisel y en llano. En este sentido, Livingstone (2007) considera a la unión en bisel como una cabalgadura que puede realizarse en el interior o exterior de las paredes de la vasija, igualmente documenta el sistema de unión mediante la colocación del colombino enrollado sobre si mismo.

El diámetro y la longitud de los rollos de arcilla son parámetros extraordinariamente variables de una fabricación a otra (Pierret 1995: 24). En ocasiones, estos rollos pueden presentar un diámetro mayor que el grosor final de la pared (Rye 1981). Al ser aplicados, se adelgazan y se estiran (por ejemplo en Sidi Najam en Túnez, o entre los Komba y los Kussasi en el norte de Ghana). Este proceso está estrechamente vinculado con las técnicas auxiliares de presionado, adelgazado y estirado. Pierret (1995) considera que cada vez que un colombino suplementario es colocado es necesario soldarlo con el anterior mediante presiones discontinuas aplicadas al nivel de la junta horizontal de separación. Esta operación ayuda a difuminar el surco que separa los colombinos donde la sección circular se vuelve más o menos elíptica. Estas presiones se combinan con una traslación horizontal o vertical de la arcilla. No obstante, en Papua Nueva Guinea se pueden observar estrategias donde los colombinos son simplemente alisados una vez confeccionado el cuerpo de la vasija (May y Tucson 1982: 226). En este caso no se observan presiones discontinuas en los puntos de unión.

El PTP del urdido se adscribiría a lo que Pierret (1996: 19) ha denominado el volumen elemental deformado heterogéneo en contraposición al homogéneo en referencia a la confección continuada o fragmentada del volumen elemental. Por su parte, Balfet *et al.* (1988) lo incluiría dentro lo que han denominado construcción por ensamblaje de elementos.

Dentro del urdido se pueden agrupar diferentes estrategias técnicas que, en numerosas ocasiones, son difíciles de precisar arqueológicamente. A su vez, el urdido puede ser utilizado tanto en la confección de toda una pieza (Varela 1990, García Rosselló 2008), o sólo de alguna parte (Gelbert 2000, Livingstone 2007), ya sea la base, el cuerpo o la boca. Generalmente, se ha considerado que las bases planas son confeccionadas por urdido, mientras que para las hemisféricas se utilizarían otros PTPs como por ejemplo el uso de moldes. Sin embargo, los trabajos de Livingstone (2007) y Gosselain (1995) han demostrado que muchas bases hemisféricas se confeccionan por urdido levantando la pieza desde la boca a la base. Igualmente, hay que tener en cuenta que, en muchas ocasiones, las bases planas pueden confeccionarse mediante el presionado de un terrón hasta conseguir un disco o placa de arcilla.

El urdido es quizás la Técnica o Proceso Tecnológico Pormenorizado de confección de la forma primaria más utilizado entre los alfareros y alfareras actuales, y a su vez, es la más citada en referencias arqueológicas (Martineau 2001a, 2001b; Colomer 1995, etc.) y, sobre la que se han hecho más reproducciones experimentales (Garidel 1985, Arnal 1986, etc.). Probablemente, al ser uno de los Procesos Tecnológicos Pormenorizados de confección de la forma básica más fáciles de aprender (Petrequin y Petrequin 1999) su dispersión geográfica es muy amplia, por lo que carece de sentido identificar las zonas geográficas en donde está presente, ya que, de una u otra manera, siempre suele formar parte de los sistemas técnicos o de la tradición tecnológica de un grupo (Rye 1981; Livingstone 2007; Gelbert 2000; Degoy 2005; Sall 2005a y b; May y Matson 1989; García Rosselló 2008; Balfet 1991; González et al. 2001; Valrela 1990; May y Tucson 1982; Sarawasty y Behura 1966; Sjoman 1992; etc).

Livingstone (2007) ha señalado que la aplicación de colombinos puede realizarse de diferentes modos. Para su clasificación ha propuesto el análisis de las siguientes variables: la morfología del colombino, el modo de aplicación y el sistema de ensamblaje de elementos. Teniendo en cuenta este sistema de clasificación, las posibilidades técnicas son muy variadas, por lo que a continuación, sólo expondremos algunos ejemplos:

A.- Urdido mediante colombinos superpuestos en forma de espiral. Se trata de la confección de colombinos bastante largos que se van colocando de forma continua sobre la pieza formando una espiral. Es un sistema documentado por Gosselain (1995) en Camerún para confeccionar piezas hemisféricas de pequeño tamaño. La formación de la pieza se puede realizar casi en una sola operación.

B.- Urdido mediante colombinos en cabalgadura interna en forma de espiral, añadidos por aplastamiento y estirado horizontal. Técnica documentada por nosotros en el Sahel y la Krumiria tunecinos. Se confeccionan gruesos colombinos de corta extensión. Colocando una mano en el exterior como tope se aplican con la otra mano mediante el adosamiento al colombino anterior en forma de escalera invertida. Durante esta operación se aplasta el colombino sobre el otro utilizando la otra mano como tope y se estira. La operación se va repitiendo hasta conseguir el tamaño deseado.

C.- Urdido mediante colombinos superpuestos internamente en forma horizontal. Este sistema consiste en confeccionar colombinos estrechos y de extensión media que se van superponiendo desde el interior formando tiras horizontales entre ellos. La

operación se va repitiendo hasta conseguir el tamaño deseado. Está técnica ha sido documentada por nosotros entre las etnias Komba y Kusasi del norte de Ghana para la fabricación de piezas de pequeño tamaño.

D.- Urdido mediante colombinos "en champiñón" superpuestos internamente, en forma horizontal enrollada, añadidos por aplastamiento. Sistema utilizado también en el norte de Ghana para la confección de vasijas de grandes dimensiones cómo tinajas u ollas globulares. Con el término champiñón (introducido por Livingstone 2007) se hace referencia a colombinos que tienen un extremo más grueso conseguido mediante el aplastamiento o engrosamiento de una extremidad. Es por este extremo que se adosa y aplasta el colombino a la pieza. A medida que se va colocando el colombino se va enrollando sobre si mismo formando tiras horizontales. La operación se va repitiendo hasta conseguir el tamaño deseado.

E.- Urdido mediante colombinos superpuestos internamente, en forma horizontal enrollada, añadidos por aplastamiento. Técnica documentada entre las alfareras Kusasi del norte de Ghana. Es un sistema idéntico al anterior, pero en este caso, los colombinos tienen un diámetro menor y no forman un champiñón en uno de sus extremos.

F.- Urdido mediante colombino en cabalgadura externa en forma horizontal. Técnica utilizada, en el caso del norte de Ghana, para confeccionar el cuello y la boca del recipiente. El sistema consiste en la colocación de un largo colombino sobre la pared externa del cuerpo superior formando un anillo.

A.2.- Placas (*slabs, montage per plaque*).

A diferencia del urdido, en este caso la unidad básica de fabricación son las placas, que se van ensamblando con diferentes soluciones técnicas configurando la forma primaria. Entre los distintos tipos de fabricación por placas podemos destacar:

1.- Construcción de placas cuadrangulares. Esta técnica consiste en confeccionar placas planas de formas más o menos bien definidas y de tendencia cuadrangular (Pierret 1995: 25). Éstas se modelan mediante el presionado interpalmar discontinuo de la pasta en una superficie plana y rebajando el volumen elemental contra una superficie plana mediante un útil cilíndrico o presionando la arcilla entre las manos. Las juntas entre las placas son unidas por presionado o arrastrado de las aristas. Es una técnica utilizada para formas rectangulares o para fabricar recipientes de gran tamaño (Rye 1981: 71). Ejemplos de ello los encontramos en Pakistán (Rye y Evans 1976), en la India (Degoy 2005; Sarawasty y Behura 1966) o en las islas de Anphet y Salomón (Petrequin y Petrequin 1999; May y Tucson 1982). En algunas ocasiones, la técnica de placas puede llevar a confusión con la técnica de urdido (Palomar 2005). Esto ocurre al aplicar rulos de grandes dimensiones que se estiran exageradamente sobre la superficie de la arcilla y se aplanan, formando, una vez colocados, el aspecto de una superposición de placas. Un ejemplo de ello lo encontramos en el caso de Bomboret Valley, Pakistán, publicado por Owen Rye (1976: 205) o en la Krumiria tunecina estudiada por nosotros. En ocasiones, a nivel arqueológico, será el patrón de fractura del cuerpo de la pieza quien nos dará la pista para interpretar una confección por urdidos o por placas[31].

2.- Confección de placas cilíndricas sobre soporte. Se trata de un sistema similar al anterior, pero orientado generalmente a confeccionar bases planas. Sobre una superficie lisa (generalmente una tabla de madera) se coloca un terrón de arcilla y se va presionando con los dedos, o golpeando con el puño hasta conseguir una superficie plana y circular sobre la que colocar las paredes de la vasija. Degoy (2005) ha descrito esta técnica en la India. Nosotros hemos podido documentar este sistema entre las alfareras Beréberes de la Krumiria y el Sahel tunecinos.

A.3.- Confección por Molde.

Proceso técnico que tiene por objetivo conseguir dar forma a la arcilla utilizando un molde. El material para confeccionar los moldes puede ser muy variado, destacando la escayola, la cerámica, la cestería, las calabazas u otros frutos como los cocos. Se toma arcilla en estado fresco en forma de pella o placas de arcilla y se presiona sobre el molde. Se deja secar un poco y luego se retira con cuidado. En realidad, se trataría de la aplicación de una placa de pasta sobre un molde convexo o cóncavo (Balfet *et al* 1988). Generalmente, el moldeado se utiliza para confeccionar la base de las cerámicas. Existen diferentes sistemas de moldear una vasija. Estas variaciones están en función del soporte utilizado:

1.- Molde sobre forma cóncava. Sistema descrito por Sall (2005a y b) y Huysecom (1994) en diferentes zonas del África subsahariana. La técnica

[31] Para un ejemplo concreto ver en este mismo trabajo el patrón de fracturas documentado en las piezas de la Krumiria tunecina

consiste en colocar un terrón de arcilla en el interior de una vasija e ir estirándolo hasta conseguir una forma hemisférica (Sall 2005, Livingstone 2007, Sarawasty y Behura 1966). También se puede levantar por superposición de colombinos que luego son presionados y arrastrados hacia el molde (Sall 2005, van der Leeuw 1992: 251). Sobre la arcilla adosada al molde se ejercen presiones discontinuas con la mano o con una herramienta. Rye (1981) describe la utilización de cocos partidos por la mitad entre los Mailu de Papua Nueva Guinea. Se puede destacar también la utilización de platos de madera entre los Kalinga de Filipinas (Longacre 1981), un molde de piedra entre los Mossi y Gurunsi de Burkina Faso (Livingstone 2007), un molde de arcilla sin cocer a modo de marmita entre los Bissa de Burkina Faso (Livingstone 2007) o, cómo ocurre en el delta interior del Níger, una depresión en el suelo sobre la que colocan un pedazo de estera o cesta y un pequeño molde de madera en la base (Huysecom 1994). Los trabajos de Sall (2005) en Senegal y Huysecom (1994) en Malí describen la utilización de vasijas cerámicas generalmente rotas.

A nuestro entender, sobre este sistema, existe cierta confusión entre los investigadores franceses quienes consideran diferentes técnicas ciertas variantes del molde sobre forma cóncava. Nos referimos al "martilleado sobre forma cóncava" (Huysecom 1994), "martilleo" (Livingstone 2007) o "paleta y yunque" (Martineau 2005). Estas técnicas consisten en utilizar un molde donde se coloca un terrón de arcilla que se va golpeando con un percutor, generalmente de arcilla cocida (Mossi de Burkina Faso), piedra (Bissa de Togo) o un trozo de cerámica fracturada (Kusasi de Norte de Ghana). Este sistema también ha sido documentado en el norte de la India (Sarawasty y Behura 1966: 89-91). La única diferencia respecto a lo comúnmente considerado molde sobre forma cóncava es la utilización de un percutor y la posterior homogeneización del cuerpo mediante este o una paleta y un yunque. Nosotros consideramos que la primera parte de la secuencia puede adscribirse a la técnica de molde, que estamos tratando, donde la única diferencia radica en la utilización de un percutor que presiona la arcilla sobre el molde. La segunda parte de la secuencia, momento en el que se aplica el percutor y el yunque, sólo pretende mejorar la forma conseguida mediante otra técnica. Por ello la consideramos un tratamiento de superficie primario destinado a conseguir la forma final del cuerpo (ver más adelante).

2.- Molde sobre forma convexa. El molde sobre forma convexa ha sido estudiado por Huysecom (1994) y Gelbert (2000, 2005) en Malí y Senegal respectivamente. En la india se localiza en Kerala, Punjab y Himachal Pradesh y está asociado al paleteado que se realiza posteriormente (Sarawasty y Behura 1966: 86-87). Sjoman (1992: 175) la ha documentado en Ecuador para la construcción de las bases denominándola falso molde. Este sistema ha sido estudiado por nosotros en el norte de Ghana entre las etnias Komba y Kusasi. Consiste en la colocación de una placa o disco de arcilla sobre una vasija invertida que luego se estira hasta conseguir una forma hemisférica.

3.- Molde compuesto de diferentes partes. Comúnmente se trata de un molde bivalvo. Es un molde que modifica los relieves de la arcilla por desplazamiento de la materia. Es utilizado para fabricar formas plásticas a modo de figuras. En este caso el molde es aplicado en la confección de toda la pieza y se asocia a una alta estandarización y una producción en serie (van der Leeuw 1976 y Papousek 1981, 1984). Sjoman (1992: 182.184) ha identificado una técnica de doble molde en la sierra central de Ecuador. El sistema consiste en confeccionar un disco de arcilla y colocarlo sobre un molde de barro cocido que a su vez descansa sobre un molde soporte. Se trata de una forma muy simple de doble molde para confeccionar grandes platos y ollas. Esta autora documenta también el molde de dos tapas consistente en aplastar dos discos de arcilla sobre cada molde que luego se unen y se dejan secar, al cabo de unas horas se sacan y se arreglan las imperfecciones localizadas en el punto de unión de ambas mitades.

A.4.- Ahuecado y estirado.

Este PTP consiste en la confección de la forma básica a partir de una masa de arcilla mediante una doble acción conjunta de ahuecado y estirado, conseguido mediante acciones de presión discontinua y presiones interdigitales continuas con un movimiento de traslación ascendente de las manos hasta conseguir la forma deseada. Se pueden distinguir diferentes variantes:

1.- Ahuecado simple *(pinching, modelage, creusage*). El ahuecado consiste en modelar un cuenco a pellizcos. Se trata de deformar una masa de arcilla colocada entre las manos mediante presiones discontinuas con la ayuda de los dedos de una o las dos manos (Rye 1981, Rice 1987, Livingstone 2007). En este caso, el recipiente se

obtiene por deformación de un sólo pedazo de pasta. Ha sido identificada en Camerún por Gosselain (1995), pero es una técnica muy extendida. Generalmente, es utilizada para confeccionar pequeños vasos de arcilla o para la base de vasos de mayor tamaño. Es una de las técnicas más simples y, en numerosas ocasiones, ha sido definida como modelado (Gosselain 1995, Livingstone 2007, Pierret 1995). No obstante, cómo ya hemos comentado nos parece más acertada definirla cómo ahuecado como proponen Rye (1981) o Rice (1987).

2.- Ahuecado y estirado (*Drawing, Creusage et etirement d'una motte*). Un pedazo de arcilla es abierto presionando el interior y estirándolo hacia fuera. Se trata de abrir un terrón de arcilla hundiendo el pulgar, los dedos o el puño. Una vez conseguido el volumen cóncavo, las paredes se definen mediante la presión y estirado de la arcilla entre las manos. El estiramiento se hace generalmente de la base hacia a arriba con la palma de la mano o los extremos de los dedos. Con una mano el alfarero/a estira la arcilla mientras que con la otra sostiene la pared (Livingstone 2007: 105). Se combinan las presiones interdigitales continuas con un movimiento de traslación ascendente de las manos. Si la pieza no es de grandes dimensiones, generalmente no se añaden nuevas porciones de arcilla a la masa inicial. Es decir, se levanta de una sola vez. En ocasiones, es posible utilizar un soporte que facilite la rotación del recipiente en construcción (Rye 1981: 73), a pesar de que su utilización se reduce principalmente a la parte inferior de la cerámica (Gelbert 2005). Gosselain (1995) ha expuesto cómo en ocasiones, el alfarero/a agujerea el fondo del terrón y no lo vuelve a tapar hasta el fin del modelado. Este sistema es utilizado para piezas más grandes que las anteriores y está asociado a la utilización de un soporte cóncavo. Rye (1981: 72) ha precisado que está técnica puede utilizarse para dar forma a los colombinos en el caso de la fabricación de recipientes de grandes dimensiones. Esta técnica ha sido documentada por Gelbert (2000, 2005) en el alto valle del río Senegal, por Livingstone (2007) en Togo y Burkina Faso, por Rye (1981) en Papua Nueva Guinea, por Degoy (2005) y Sarawasti y Behura (1966) en el estado de Orissa en la India, por Gosselain (1995) en Camerún y por González Ruibal (2005) en Etiopía. El ahuecado con el puño de una bola de arcilla que primero ha sido goleada con las manos, ha sido documentado por nosotros en la población de Pilén en Chile (García Rosselló 2008, 2009a, 2009b). May y Tucson (1984: 304) exponen en su trabajo sobre la producción cerámica en Papua Nueva Guinea el ahuecado de una bola de arcilla apoyada en el suelo y "cavada" mediante la percusión de un canto rodado.

Otro ejemplo de este sistema es el que llevan a cabo las alfareras de Siwa (Egipto) para confeccionar ollas. En esa región, esta técnica es utilizada para piezas de tamaño medio (unos 40 cm. de diámetro o más). Un terrón de arcilla de grandes dimensiones es "cavado" presionando el interior y estirando la arcilla hacia fuera hundiendo los dedos. Cuando se ha conseguido un volumen más o menos cóncavo, las paredes son definidas estirando y adelgazando la arcilla. El estiramiento se consigue moviendo los extremos de los dedos de la base hacia a arriba y colocando la palma de la mano en la superficie de la vasija opuesta para sostener la pared. Primero se trabaja en el interior mediante presiones interdigitales continuas con un movimiento de traslación horizontal de las manos que permite ir dando una forma cóncava a la pieza. Después se opera en la superficie exterior mediante presiones interdigitales continuas con un movimiento de traslación ascendente de las manos para dar la forma hemisférica a la pieza, homogeneizar la superficie y adelgazar las paredes. Para confeccionar la boca se añaden nuevas porciones de arcilla a la masa inicial a modo de pellizcos.

3.- Estirado de un anillo. Esta técnica está a caballo entre el urdido y el estirado y ahuecado. Se confecciona un anillo a partir de un espeso colombino, o del ahuecado y agujereado de un terrón de arcilla. A continuación se estira el anillo. El método ha sido identificado por Gosselain (1995) en Camerún y por Livingstone (2007) en Togo. Se utiliza un soporte sobre el que se coloca el anillo y después se ponen los dedos en el interior y se mueve la mano cerca de él, ejerciendo una presión perpendicular a la pared. Al contrario que las otras técnicas, este sistema es utilizado para confeccionar el cuerpo superior de la pieza y la boca y, posteriormente, la base. En la provincia Norte de Papúa Nueva Guinea se ha documentado una técnica similar utilizando, para formar el anillo, un cilindro de arcilla que atraviesa el terrón de arcilla (May y Tucson 1982: 127-128). Posteriormente, se fabrica la base mediante el presionado desde el interior de un disco de arcilla. Por otra parte, en la provincia de Sepik (May y Tucson 1982: 238-239) se ha podido identificar la confección de un gran anillo que luego es estirado, tal como lo expone Livingstone (2007).

A.5.- Golpeado manual.

Se trata de una estrategia de confección no documentada hasta la fecha con la excepción de las investigaciones realizadas por nosotros en el centro de Chile (García Rosselló 2006a, 2006b, 2007a, 2007b, 2007c, 2008, 2009a, 2009b). La técnica consiste en el golpeado con las palmas de las manos de un terrón de arcilla hasta conseguir una forma cóncava.

En cierta manera, podría considerarse un batido de la arcilla cómo si se amasase una masa de pan. Este sistema se utiliza únicamente en la confección de piezas pequeñas que caben aproximadamente en las palmas de las manos y que tienen una forma hemisférica tipo escudilla o bol. La técnica no supone, cómo cabría pensar, el ahuecado de la pasta o el estirado de la arcilla. La forma se consigue mediante un continuo golpeado hasta conseguir, en un primer momento, un disco de arcilla y, posteriormente, la forma cóncava. Esta técnica también es utilizada para modelar un disco de arcilla que luego se continúa confeccionando mediante ahuecado con el puño. El sistema permite darle una forma previa a la base sobre la que se realizará en ahuecado.

B.- Técnicas auxiliares.

B.1.- Adelgazado.

Consiste en estrechar las paredes de la vasija. Generalmente, esto se consigue mediante el arrastrado y presionado de la arcilla, colocando las manos en ambos lados de la pieza. Es un proceso asociado a la técnica de molde o al adelgazado de los colombinos más gruesos de la pared de la cerámica.

B.2.- Estirado.

El estirado se realiza mediante el arrastrado vertical de la arcilla para alargar el cuerpo de la pieza mediante el terrón añadido. Es un proceso generalmente asociado al estirado de los colombinos de arcilla ya colocados.

B.3.- Doblado.

Una vez que el alfarero/a ha confeccionado la forma inicial se puede realizar un doblado para conseguir una forma curva o cambiar el punto de inflexión de la pared. El doblado se realiza colocando los dedos en ambas superficies de la pared y se mueve la arcilla hacia adentro o hacia fuera. Se trata de torcer el cuerpo de arcilla poniéndolo curvo.

B.4.- Pellizcado.

El pellizcado consiste en asir con el dedo pulgar y normalmente el índice, una pequeña porción de arcilla apretándola. El pellizcado se puede realizar sobre la superficie de la cerámica o sobre el corte trasversal para mejorar el punto de unión de diferentes colombinos.

B.5.- Presiones discontinuas.

Se trata de presionar con los dedos de la mano la arcilla de manera discontinua para mejorar la forma o para unir los diferentes colombinos. El presionado se asocia a la unión de partes de la pieza, sin embargo, también es utilizado para unir los diferentes colombinos de una misma parte de la vasija.

B.6.- Recortado.

Se trata de cortar o cercenar la arcilla que sobra. El recortado puede estar asociado a tres Procesos Tecnológicos Marco y Finalidades diferentes:

1.- Confección en el modelado primario como técnica auxiliar.
2.- Confección en el modelado secundario como técnica de formación de ranuras u orificios.
3.- Forma final del cuerpo en el tratamiento de superficie primario.

En este apartado nos centraremos en el primer caso. El recortado consiste en quitar con una herramienta cortante parte de la arcilla de la pared de la base, cuerpo o boca para asentar mejor el siguiente elemento ensamblado. Este PTP puede realizarse en estado fresco, aunque es mejor realizarlo en un estadio más próximo a la textura de cuero que es cuando más fácil resulta eliminar la arcilla sobrante. El objetivo de esta acción es conseguir una pared horizontal y sin irregularidades.

Un ejemplo de este sistema lo encontramos entre las alfareras Kusasi del norte de Ghana. Una vez confeccionada la base mediante la técnica de molde se recorta la parte de las paredes donde se van a asentar los colombinos para confeccionar el cuerpo.

B.7.- Batido o Paleteado (*beater and anvil, paddle and anvil, battage, pilonage*).

La acción de paleteado, término normalmente utilizado en castellano (Heras 1992), ha generado en la investigación cierta confusión y se han utilizado una variedad de términos: *beating, beater and anvil, paddle and anvil* (Rye 1981; Longacre 1981), *battage* (Petrequin y Petrequin 1999; Pierret 1995, 1996), *martelage* (Livingstone 2007) o *pilonnage* (Huysecom 1992). Unos autores han considerado que se trata de una técnica de confección de la forma básica (Livingstone 2007; Petrequin y Petrequin 1999; Huyesecom 1992) mientras que otros, lo han considerado como un proceso técnico de mejora de la forma básica (Rye 1981; Longacre 1981; Pierret 1995).

En términos generales, el paleteado consistiría en la utilización de una forma cóncava (ya sea molde o una depresión) sobre la que se realizan las operaciones de golpeado. Es decir, se utiliza el paleteado sobre una forma inicialmente confeccionada por molde. Dos ejemplos podrían ser considerados excepciones a esta norma general: el caso presentado por Huyesecom (1992: 32), denominado la *technique de pilonnage sur forme cóncave,* utiliza como soporte un molde cóncavo de madera donde se coloca la arcilla. Por otra parte, los casos expuestos por Petrequin y Petrequin (1999: 81-92) o May y Tucson (1982) utilizan también moldes como cuellos de jarras rotos, platos de madera, tiestos fracturados, esteras de madera, etc.

Uno de los trabajos que más ejemplos presentan de esta técnica es el de May y Tucson (1982) sobre Papua Nueva Guinea. Sus ejemplos afectan tanto al batido, el martilleo o el paleteado. Se han documentado en esta zona diferentes sistemas de paletado y yunque (*paddle and anvil*) que podrían adscribirse al modelado primario. Esta propuesta ha sido seguida por Petrequin y Petrequin (1999). Estos autores presentan un paleteado y yunque sobre un disco de arcilla aplanado asociado, en muchos casos, al añadido de trozos de arcilla a modo de placas o colombinos.

Nosotros hemos distinguido tres variantes dentro de este Proceso Técnico Pormenorizado[32]:

1.- Batido. Es una técnica auxiliar asociada a la confección del modelado primario.

2.- Martilleo (*martelage*). Es una técnica de homogeneización de superficie que, generalmente, se vincula al moldeado.

3.- Paleteado (*beating*). Técnica de acabado superficial de la cerámica, que tiene por objetivo dar la forma final a todo el cuerpo.

En esta sección nos referiremos al batido que es el que se relaciona con la confección del modelado primario, apartado que estamos tratando. Este sistema supone el uso de una herramienta con presión opuesta con un yunque o la mano. La repetición de finos golpes rítmicos alrededor de las paredes supone el compactado de la arcilla y el incremento del tamaño del vaso. Se coloca una herramienta en el exterior para golpear la superficie y un yunque o la mano en el interior para presionar y soportar los golpes. Mediante esta técnica se consigue estirar progresivamente las paredes de la vasija, a la par que se adelgazan. Es por este motivo que la consideramos una técnica auxiliar de confección más que un tratamiento primario de la superficie.

En ocasiones, este sistema no requiere de presión opuesta, pues se utiliza la propia superficie donde se opera: “Después de una serie de percusiones, el artesano hace pivotar el esbozo y reemprende el martilleo para obtener una forma esférica o hemisférica.” (Livingstone 2007: 108). Este sistema también ha sido documentado en el delta interior del Níger por Huyesecom (1994: 32-34) donde el paleteado se realiza sobre la superficie interior con un percutor de arcilla cocida, y se utiliza como oposición, una estera colocada en el suelo. También podemos observar ejemplos donde la pieza se estira mediante la aplicación de una paleta en el exterior y un tampón de arcilla en el interior (Huysecom 1994: 32-34, Rye y Evans 1976: 206).

May y Tucson (1982) han proporcionado numerosos ejemplos en Papua donde se realiza un bateado con un canto rodado en el interior, y un bate de madera en la parte exterior. El objetivo es dar una forma hemisférica a la arcilla. En otros casos, se utilizan palas planas de madera y la mano como oposición en el interior. La utilización de palas circulares o rectangulares con mango también es común en la India (Mahias 1993). Sjoman (1992) también ha descrito esta técnica, no muy común en

[32] Los términos propuestos pretenden distinguir entre los diferentes sistemas, aunque somos conscientes de que su terminología podría llevar a algún tipo de confusión.

Sudamérica, en la región de Jattabamba (Ecuador) donde, después de un ahuecado y estirado, se realiza un batido para sacar la base de la pieza una vez que está algo seca. Para ello, se utilizan unos golpeadores convexos para la superficie interior y unas palas planas como contragolpeadores en el exterior. En algunos casos, el bateado se aplica progresivamente, a medida que se van colocando hileras de colombinos o placas de arcilla (Petrequin y Petrequin 1999).

El bateado se utiliza, principalmente, en la confección de la base, pero también del cuerpo (Huysecom 1994), de la boca o el cuello (Petrequin y Petrequin 1999; May y Tucson 1982; van der Leeuw 1992: 246) lo relaciona principalmente, con la confección de formas de base hemisférica, aunque existen algunos ejemplos de su utilización para trasformar las bases planas en hemisféricas (Rye y Evans 1976: 206; May y Tucson 1982) o para la unión de diferentes partes del recipiente elaboradas separadamente (Mahias 1993).

C.- Ensamblaje.

Cuando el ensamblaje de diferentes partes de la pieza es discontinuo podemos documentar la utilización de cuatro Procesos Técnicos Pormenorizados como solución técnica para realizar la unión de las partes:

C.1.- Unión por presionado discontinuo. Se trata de presionar con los dedos de la mano la arcilla de forma discontinua para unir las diferentes partes de la pieza.

C.2.- Unión por arrastrado. Se arrastra la arcilla superficial de las paredes de la pieza con el fin de unir las dos partes y entrelazar el material. Generalmente, la unión de dos partes por arrastrado se realiza cuando, al menos una de ellas, ha empezado el proceso de secado sin llegar a la textura de cuero.

C.3.- Unión por compactado. Se trata de mover la parte superficial de arcilla con una herramienta con el fin de unir las partes de la pieza. El sistema es parecido al arrastrado, pero la cantidad de arcilla trasportada es menor y se utiliza una herramienta.

C.4.- Unión con tira de arcilla. En el punto de unión se aplica una tira de arcilla, que puede ser tanto continua o discontinua, lo que permite la unión de las partes.

D.- Reforzado.

El reforzado consiste en aplicar una tira de arcilla de forma discontinua (tira de arcilla) o continua (rulo anular). El lugar donde se aplica el reforzado, generalmente coincide con el punto más débil y, muchas veces, va asociado al punto de finalización de una técnica de formación y el comienzo de otra. El sistema de unión de la tira de refuerzo es el mismo que el indicado para el ensamblaje de partes.

E.- Engrosado.

El engrosado puede realizarse por adición de un colombino (rulo anular) en el punto que interesa engrosar, o por compresión por el estirado de la arcilla o el pellizcado de la misma. Generalmente, los engrosados se asocian a la boca de la pieza o a la colocación de una moldura exterior o repié.

2.- Procesos Tecnológicos Pormenorizados del Modelado Secundario (M2).

Las posibilidades técnicas en la confección de elementos secundarios son muy amplias. Su variedad se debe a la multitud de formas que adquieren los elementos secundarios y que condicionan las técnicas de formación. Sin embargo, a grandes rasgos, los Procesos Tecnológicos Pormenorizados de ensamblaje, reforzado y engrosado son básicamente los mismos que en el modelado primario. Pese a la alta variabilidad, presentamos algunos ejemplos de Procesos Tecnológicos Pormenorizados de confección del modelado secundario en cuanto a las técnicas de formación. Como hemos comentado, las técnicas auxiliares coinciden, grosso modo, con las de confección del modelado primario.

A.- Técnicas de formación

A.1.- Rulo.

Confección de un rulo o rollo de dimensiones variables que luego se dobla. Esta solución técnica, generalmente se asocia al modelado de asas de cinta. También se utiliza en la confección de asideros.

A.2.- Rulo anular.

Confección de un rulo o rollo de la extensión del perímetro de la vasija. Solución técnica,

generalmente asociada al modelado de cordones o baquetones.

A.3.- Moldeado.

Acción que consiste en decorar la vasija por presionado sobre un molde, dejando un relieve en la superficie de la pieza.

A.4.- Placas o discos.

Confección de una placa de arcilla que puede tener diferentes formas: cuadrada, circular, rectangular. En ocasiones, también pueden formar figuras y motivos geométricos complejos.

A.5.- Bola de arcilla.

Pequeña bola de arcilla que, al aplicarse sobre la cerámica, deja una forma cónica o cilíndrica en relieve. Es la forma más característica de confeccionar los mamelones.

A.6.- Pellizcado.

Acción que consiste en elaborar un cordón, moldura, baquetón o mamelón mediante el pellizcado de la superficie de la arcilla.

A.7.- Modelado aplicado.

Se trata de una técnica mixta consistente en confeccionar formas de arcilla complejas que luego serán aplicadas. De este modo, se trasforma el relieve de la superficie de la vasija.

A.8.- Recortado.

El recortado se utiliza para confeccionar las ranuras u orificios. Para ello, se emplea una herramienta cortante. Es un movimiento continuo que puede tener dos modalidades: 1) Recortado desde el extremo del cuerpo. 2) Presionado, introduciendo el elemento cortante desde la superficie. Se asocia a la confección de orificios y ranuras, aunque, en ocasiones, también puede utilizarse para modelar el hueco de las asas de cinta que han sido confeccionadas mediante medio disco de arcilla aplicado de forma vertical.

A.9.- Perforado.

La perforación consiste en presionar la arcilla hasta que ceda y sea atravesada. Para ello, se pueden utilizar diferentes tipos de herramientas: los dedos, ramas, espátulas, punzones, etc. Se asocia a la confección de orificios y ranuras. El presionado realizado puede ser un movimiento unidireccional (entrada por una superficie y salida por otra) o bidireccional (entrada y salida por la misma superficie).

3.- Los Procesos Tecnológicos Pormenorizados de Tratamientos de Superficie Primarios (TS1):

A.- Homogeneización de superficie.

A.1.- Alisado.

El alisado consiste en igualar la superficie de la cerámica una vez realizado el modelado primario. El alisado se realiza con los dedos, la mano o una herramienta (vainas, espátulas, etc.). Supone la compresión y arrastrado de la arcilla en cantidades significativas. El alisado es una estrategia común cuando se utiliza la técnica de urdido. Esta operación permite unificar los colombinos, mejorar su unión, compactarlos, regularizar la superficie, e incluso, estirar las paredes de la vasija, en cuyo caso deberíamos clasificar esta solución técnica dentro de la confección auxiliar de modelado primario. Ejemplos de esta técnica son muy comunes, como los que encontramos en los valle centrales de Chile (García Rosselló 2008), el norte de Ghana, en Sarayaku en Ecuador o entre las bereberes tunecinas Garcia Rosselló y Calvo Trias 2011ep). También se pueden utilizar objetos blandos que se adaptan a la mano como espigas de maíz o mijo (alto valle del Senegal, Gelbert 2000), hojas (norte de Ghana, García y Calvo inédito), cuero (Valles centrales de Chile, García Rosselló 2006a, 2006b, 2007c, 2008) o trapos de tela (alto valle del Senegal, Gelbert 2000).

A.2.- Compactado.

Esta técnica consiste en el alisado de la superficie con una herramienta. Esto supone un menor desplazamiento de arcilla que en un alisado normal, aunque la compresión de las paredes de la arcilla es mayor. Las herramientas utilizadas son muy variadas pudiendo destacar el empleo de fragmentos cerámicos (norte de Ghana), espátulas (Túnez o Chile) o un simple palo circular que se aplica de forma oblicua (Papua, May y Tucson 1984: 305). En ocasiones, se utiliza la misma herramienta con la que se va a bruñir (valles centrales de Chile). En algunos casos, la operación de compactado puede ir precedida de la de alisado. Las diferencias con el alisado, además del uso de

herramientas o la utilización de las manos, se centrar en el compactado, en el que la arcilla ya ha iniciado el proceso de secado, aunque no ha llegado aún a textura de cuero.

A.3.- Raspado.

En este caso, el material es arrastrado y extraído por medio de una herramienta. Ésta puede ser medianamente cortante. El proceso consiste en frotar ligeramente la superficie de la arcilla e ir extrayendo las partes superficiales sobrantes. Las herramientas utilizadas pueden ser muy variadas, pudiendo destacar la concha (Rye 1981; Gelbert 2000: 148) un cuchillo (Gelbert 2000; Pierret 1995) o una paleta de madera que también ha sido utilizada en el paleteado (May y Tucson 1982: 129). En ocasiones, el raspado puede ser confundido con el recortado. Su distinción se basa en que en el primer caso se extrae poca cantidad de arcilla, mientras que en el recortado, esa cantidad es mucho mayor. A su vez, si raspado no implica únicamente extracción de la materia sino que se asocia con acciones de extensión y compactado (Pierret 1995: 38), el recortado supone directamente la extracción de la materia arcillosa. En algunos autores este término se asimila a lo que ha venido definiéndose como cepillado (Gelbert 2000: 148).

A.4.- Pegado de parche de arcilla.

Cuando existen irregularidades significativas en la superficie de la pasta aparecen grietas o huecos, por lo que se aplica un pedazo pequeño de arcilla sobre la superficie para igualarla, tapar la grieta y conseguir un grosor de la pasta uniforme.

A.5.- Martilleo (*martelage*).

Se trata de una operación que tiene como finalidad comprimir la arcilla y lograr un grosor uniforme de las paredes, dentro o fuera del molde, mediante la presión sobre la vasija, que ha sido confeccionada con otra técnica (modelado o urdido).

Los percutores utilizados son muy variados y van, generalmente, desde la arcilla cocida (Mossi de Burkina Faso, delta interior del Níger), piedra (Bissa de Togo) o un trozo de cerámica fracturada (Kusasi de Norte de Ghana). La única diferencia respecto a lo comúnmente considerado molde sobre forma cóncava, es la utilización de un percutor y la posterior homogeneización del cuerpo. Nosotros consideramos que la primera parte de la secuencia podría adscribirse al Proceso Técnico Pormenorizado de confección de molde, donde la única diferencia radica en la utilización de un percutor que presiona la arcilla sobre el molde. La segunda parte de la secuencia, momento en el que se aplica el percutor y a la que nos referimos en este apartado, sólo pretende mejorar la forma conseguida mediante otra técnica. Por ello, la consideramos un tratamiento de superficie primario destinado a homogeneizar la superficie.

B.- Forma final del cuerpo.

B.1.- Paleteado (*beating*).

Técnica de acabado superficial de la cerámica que tiene por objetivo dar la forma final al cuerpo, la cual se puede realizar mediante una herramienta con presión opuesta o sin ella. Generalmente, se golpea la superficie exterior de la pieza con una paleta de madera, mientras que el interior se apoya en un yunque. Si la paleta tiene un sello, la impronta quedará marcada en la superficie, decorándola. Generalmente, se realiza con la arcilla en la Fase de textura de cuero y sobre toda la pieza ya confeccionada. La técnica consiste en aplicar presión en la superficie exterior para reducir las irregularidades de la superficie, produciendo facetas y dando forma esférica a la pieza. También se puede relacionar con otras muchas técnicas como el urdido. Ejemplos de ello los encontramos entre las alfareras del norte de Ghana que, una vez confeccionada la pieza y con la arcilla en textura de cuero, la paletean utilizando un trozo de cerámica (García y Calvo inédito). Sin embargo, esta actuación sólo se realiza cuando es necesario, es decir, si la pieza confeccionada presenta asimetrías o irregularidades. Otras modalidades de este sistema han sido documentadas en la región de Northwest Frontier en Pakistan (Rye y Evans 1976) donde se utiliza una paleta y un yunque de madera o, en Papua Nueva Guinea (Rye 1976, May y Tucson 1982), donde se emplea un bate de madera y en la parte opuesta la mano. Miller (1985: 225) también ha documentado este proceso para cerámicas confeccionadas primeramente a torno en la India.

B.2.- Recortado.

El recortado consiste en extraer la parte de la arcilla que sobra mediante una herramienta cortante. En este caso, se trata de ir recortando las irregulares de las partes de la vasija. Esta acción se puede realizar para dar forma curva a la pieza o para conseguir una boca horizontal. Al contrario del

raspado, que homogeneizaba la superficie, el recortado pretende darle a la vasija su forma final, recortando las partes de la pieza sobrantes. En este proceso se puede extraer una gran cantidad de arcilla tanto de la superficie como del corte trasversal o de los extremos de la vasija.

4.- Procesos Tecnológicos Pormenorizados de Tratamientos de Superficie Secundarios (TS2):

A.- Tratamiento final de superficie.

Entre los tratamientos finales de la superficie debemos distinguir diferentes soluciones técnicas entre las que podemos destacar:

1.- Los procesos que suponen la fricción sobre la arcilla.

2.-Los procesos que suponen la adición de arcilla sobre las paredes de la vasija.

3.- Los procesos que suponen la adición de otros materiales sobre las paredes de la vasija.

Pasemos a describir por separado cada uno de ellos.

A.1.- Procesos que suponen la fricción sobre la arcilla o bruñido (*burnishing, polisage*).

El bruñido consiste en frotar la superficie de la arcilla cuando ésta se encuentra en textura de cuero. Esta fricción sobre la superficie va tapando los poros y dando a la pieza cierta brillantez. La brillantez de la pieza dependerá tanto del estado de la arcilla durante la operación, como de la herramienta utilizada (Martineau 2010). Ésta se consigue al dar una orientación homogénea de las partículas de la arcilla de la superficie. Es muy importante que la arcilla esté en el estado adecuado, ni demasiado seca, ni demasiado húmeda porqué sino no se conseguirá una superficie con una brillantez completamente homogénea. Este hecho ha llevado a algunos autores a distinguir diferentes tipos de técnicas de superficie que podrían considerarse la misma y que nosotros hemos unificado bajo el término genérico de bruñido o procesos que suponen la fricción sobre la arcilla. Por ejemplo, Rye (1981: 90) distingue entre *smoothing, burnishing o polishing* según el resultado de la operación en la superficie de cerámica, especialmente en relación con la brillantez y a la homogeneidad de la textura conseguida, y no por la solución técnica en sí misma. A nuestro entender, en muchos casos estas variaciones dependen, más de la pericia técnica que de soluciones técnicas distintas, por lo que no establecemos ninguna diferencia en relación con el proceso técnico, sino que relacionamos esas diferencias con variables como la pericia técnica o el aspecto final que se quiere obtener.

Esta técnica ha sido constantemente definida cómo pulido. Ambos términos (pulido y bruñido) se refieren a una misma actuación: el frotamiento de una herramienta sobre la superficie de la arcilla, cuando ésta ha llegado al estadio de textura de cuero. En este sentido, el trabajo sobre terminología cerámica de Heras (1992) define los dos términos bajo las mismas consideraciones técnicas. No obstante, este autor considera erróneamente que el frotado “se realiza generalmente con un objeto blando y uniforme” (Heras 1992: 14), lo que no siempre es así.

Las herramientas utilizadas deben estar pulidas, ser uniformes y muy lisas para evitar el desplazamiento de la arcilla durante el proceso de frotamiento de la superficie. La herramienta más común son los cantos rodados de río, como por ejemplo, los utilizados en los valles centrales de Chile, en Sarayaku en Ecuador, en el Norte de Ghana, aunque también podemos documentar la utilización de pedazos de cuero (Quinchamalí, Chile) o conchas de superficie lisa (por ejemplo en la Krumiria tunecina). Otras herramientas utilizadas pueden ser las espátulas, generalmente de madera. Su uso ha llevado a confusión a numerosos arqueólogos, al denominar erróneamente espatulado al bruñido realizado con una espátula. Arqueológicamente, a nivel traceológico, en muchos casos, sólo se puede distinguir entre herramientas duras y herramientas blandas, ya que las trazas observadas, no dependen exclusivamente de la herramienta utilizada, sino sobretodo del estado de la arcilla, por lo que diferentes herramientas o una misma puede dar resultados traceológicos divergentes en función de cómo esté la arcilla en el momento de ejecutar la acción técnica.

Aunque el bruñido es una solución muy extendida en el modelado de la cerámica a mano, ya que con él se consiguen tanto mejoras funcionales (homogenización y cerrado de los poros) como estéticas (brillantez, textura suave), no todas las cerámicas son bruñidas, por lo que en algunos casos tan sólo se les aplica un tratamiento de superficie primario. Ejemplos de ello los encontramos entre

las alfareras de Siwa (Egipto) o entre las de Sidi Najam en Túnez.

A.2.- Procesos que suponen la adición de arcilla o aplicación de engobe (*slip, engobage*).

El engobe es una arcilla disuelta en agua que forma una pasta de poca consistencia. Esta arcilla puede ser la misma que la utilizada para confeccionar la pieza (valles centrales de Chile) y, por tanto, de difícil reconocimiento arqueológico. Pero en otros casos se utilizan otras arcillas con pigmentaciones diferentes (por ejemplo en las poblaciones Kusasi del norte de Ghana, o en la Krumiria Tunecina) o una arcilla a la que se le han añadido pigmentos naturales (por ejemplo oxido de hierro que le da un aspecto más rojizo o anaranjado como ocurre en el oasis de Siwa en Egipto). El engobe se puede aplicar a toda la pieza o sólo a una parte (pintado). La función del engobe aplicado a toda la pieza es mejorar la apariencia de la vasija y reducir la porosidad y en ocasiones dar color. Se aplica con las manos (Kusasi en Norte de Ghana, Túnez) o con un trapo (Quinchamalí, Chile), cuando tienen suficiente consistencia, o por inmersión de la pieza en un baño de engobe, cuando éste está bastante diluido. Normalmente el engobe se aplica antes de bruñir la pieza, cuando todavía no ha llegado a textura de cuero. Al ser un engobe extendido por toda la pieza se realiza siempre antes de someter la pieza a la cocción.

A.3.- Procesos que suponen la adición o aplicación de materia orgánica: Abrillantado.

El abrillantado consiste en aplicar una capa de materia orgánica líquida y transparente sobre la superficie de la cerámica. Generalmente, se trata de resinas vegetales o grasas animales que se emplean después de la cocción para evitar que se consuma por el calor, aunque en ocasiones, puede ser un tratamiento anterior a la cocción. Ejemplos de ello los encontramos en la población de Quinchamalí, Chile (García Rosselló 2008, 2009a, 2009b), la Krumiria tunecina, la población de Sarayaku, Ecuador, o entre las alfareras de la etnia Komba en el norte de Ghana (García y Calvo inédito). Esta solución técnica da un aspecto brillante a la cerámica, y además reduce la porosidad de la arcilla. Suele ser el último tratamiento de superficie al que se somete a la pieza.

A.4.- Grafitado.

El grafitado es la aplicación de grafito sobre la superficie antes de la cocción. El grafito es un mineral de carbono puro de coloración negruzca que después de la cocción genera superficies oscuras (Balfet *et al.* 1988).

A.5.- Ahumado.

Se trata de aplicar durante la cocción, o a veces en procesos de precocción (etnia Komba del norte de Ghana) una atmósfera reductora que genera superficies oscuras y brillantes. Esta atmósfera se puede conseguir de diferentes maneras, como por ejemplo, con la adición en la estructura de combustión de leña húmeda u hojas que genera un humo espeso (Krumiria tunecina). También se puede conseguir enterrando las cerámicas en paja, serrín o excrementos animales triturados consiguiendo una atmósfera final reductora. Un ejemplo de esta técnica la encontramos en la población de Quinchamalí en Chile (García Rosselló 2006a, 2007a, 2008). Entre la etnia Komba del norte de Ghana (Calvo *et al.* 2011), el ahumado se consigue con una precocción reductora colocando excrementos de animales como combustible. Las vasijas se colocan con la boca invertida sobre ellos, tapando las juntas con tierra mientras se consumen lentamente a baja temperatura, realizando una precocción de atmósfera reductora que genera superficies oscuras y brillantes en el interior de la pieza.

B.- Modificaciones de superficie.

Las modificaciones de superficie se pueden realizar mediante procesos que suponen la extracción, compresión o adición de arcilla. Balfet *et al.* (1989) distinguen, dentro de los procesos decorativos, las técnicas que suponen un acondicionamiento superficial, las que modifican o trasforman las superficies, y las que suponen la incorporación o aplicación de elementos materiales. Rye (1981), por su parte, distingue entre aquellas que suponen un corte, desplazamiento o unión de la arcilla. Sin embargo, su clasificación posterior parece poco operativa, pues distingue técnicas que, en esencia, no pueden considerarse diferentes. Rye (1981) identifica cómo técnicas decorativas que suponen la modificación de la superficie las siguientes: *carving, combing, drilling, incising, perforating, piercing, sgraffito, impresing, rouletting, sprigging*.

Finalmente, podemos destacar el trabajo de Caro (2002) que, basándose en la técnica de ejecución, distingue entre cerámicas impresas, incisas, excisas, pintadas, grafitadas, ahumadas, grabadas, de boquique, con relleno de pasta blanca, decoradas a molde, repujadas, sobrebruñidas, vidriadas y con motivos aplicados. Esta ultima clasificación, pese a aportar abundante información, adolece de criterios claros de clasificación y se basa en planteamientos puramente arqueológicos que, muchas veces, no se corresponden con realidades estrictamente tecnológicas. La definición de este tipo de procesos, adscritos a la decoración, ha generado numerosas confusiones en la investigación. Muchas veces no se tiene en cuenta el tipo de trabajo que se realiza sobre la arcilla, ni el movimiento que genera las decoraciones, y se confunden diferentes técnicas con la utilización de herramientas diferentes o con el trabajo sobre distintos estadios de la arcilla.

B1.-Procesos que suponen la extracción de arcilla: Excisión.

Técnica consistente en extraer con un instrumento cortante parte de la superficie de la cerámica. Este sistema puede generar superficies en relieve. La excisión también ha sido denominada repujado en función de la textura de la arcilla en el momento que se realiza la acción (Caro 2002, Balfet et al. 1989). No obstante, si tenemos en cuenta tanto el tipo de actuación técnica como el tipo de herramienta debe considerarse una misma técnica.

B.2- . Procesos que suponen la compresión de arcilla

Incisión.

Estrategia consistente en aplicar sobre la superficie de la pieza un objeto punzante (punta estrecha y afilada), cortante (punta ancha y en arista) o romo. Según la herramienta se ha distinguido entre incisiones propiamente dichas o acanalados (Caro 2002: 92). La incisión puede ser continua o discontinua. Esta actuación supone, principalmente, la presión de un objeto sobre la cerámica, pero también, aunque en menor medida, el desplazamiento de la arcilla. Dentro de este grupo, también se pueden incluir otras herramientas como los peines u objetos multidentados. Se ha considerado el grabado como una aplicación diferente por ser realizada cuando la arcilla ya está cocida y no supone un desplazamiento de la misma (Balfet et al. 1988: 93). A nuestro entender, el estado de la arcilla no puede definir el proceso tecnológico pormenorizado, y además, aunque sea de forma minoritaria, el grabado también supone un desplazamiento de arcilla. A modo de ejemplo podemos citar las incisiones continuas realizadas cuando la arcilla está en estado seco en la población de Quinchamalí (Chile) o las acanaladuras realizadas mediante una fuerte presión continua del bruñidor (en el momento del bruñido) en el norte de Ghana.

Impresión.

Este sistema de ejecución consiste en dejar una huella, marca o impronta presionando la superficie de la pieza con la mano (digitaciones), con las uñas (ungulación) u objeto (matriz como por ejemplo una concha marina estriada, un punzón de diferentes formas, cuerdas o fibras trenzadas-técnica del cordado, o un sello). Según la forma de la herramienta, el estado de la arcilla, el modo de aplicación y el grado de inclinación de la herramienta, se generan premeditadamente los diferentes tipos de marca y la herramienta puede ser aplicada mediante presiones discontinuas o continuas. Sin embargo, esto no significa que al dejar marcas diferentes se trate de distintas técnicas, ya que lo único que cambia es la herramienta.

B.3.- Procesos que suponen la adición de arcilla y otros materiales

Pintado.

La diferencia entre el engobe y el pintado es que, en este segundo caso, no se aplica a toda la superficie y, generalmente, está destinado a confeccionar motivos decorativos. En ocasiones, la pintura es también un engobe con una pigmentación diferente a la pasta de la cerámica. Se puede realizar antes o después de la cocción, y antes o después de bruñir la pieza. Generalmente, se aplica sobre otra capa de engobe previamente aplicada. El pintado se puede llevar a cabo con los dedos, las manos, una espátula, un trapo, plumas, fibras, hojas o pinceles (que pueden estar confeccionados con diferentes materiales). Son muy extensos los ejemplos de pintado en diferentes épocas y lugares del mundo. Destacamos aquí los ejemplos de la alfarería de Túnez, Sarayaku (Ecuador), Siwa (Egipto), Marruecos, o Komba en el norte de Ghana.

La pintura no siempre tiene que estar compuesta de material arcilloso, también pueden

aplicarse materias orgánicas como las resinas (generalmente negras) antes y después de la cocción (por ejemplo Sarayaku o la Krumiria), o pigmentos minerales.

Rellenado de engobe.

Este tratamiento de la superficie consiste en la incrustación o relleno de pasta de arcilla de diferente pigmentación que la pasta de la cerámica dentro de incisiones o impresiones. Esta solución técnica puede aplicarse antes de la cocción, como ocurre en el norte de Ghana, o después de ella, como la realizan las alfareras de Quinchamalí en Chile.

Incrustación.

La incrustación consiste en aplicar, mediante presión, diferentes materiales a la vasija. Los materiales incrustados son de diverso origen. Como ejemplo se pueden citar las alfareras mapuches del sur de Chile que incrustaban loza europea en sus vasijas (García Rosselló 2008).

III.4.3.4.- CATEGORÍA IV: OPERACIÓN TÉCNICA (OT)

Esta categoría conforma uno de los niveles mayores de concreción de las categorías estructuradoras de la cadena operativa. La Operación Técnica sería una actuación destinada a un fin que conlleva cierta trasformación de la forma y/o la materia. Es la manera de llevar a cabo y concretar la cadena de soluciones técnicas que conforman el Proceso Tecnológico Pormenorizado. Para Balfet (1991b: 17) sería el nivel más significativo de análisis, ya que permite una gran cantidad de inferencias relacionadas con la tradición tecnológica, el *savoir faire*, y las estrategias de decisión técnica.

Al igual que el concepto de Gesto Técnico que analizaremos posteriormente, el de Operación Técnica se relaciona, además de con la tradición tecnológica, directamente con el alafarero/a. Se trata de la unidad básica de la acción técnica, la más pequeña unidad de acción sobre la materia. Ésta puede ser obtenida con un sólo gesto, por un gesto repetido o por un encadenamiento de muchos gestos técnicos, por lo que en ocasiones, las Operaciones Técnicas pueden reagruparse en secuencias de gestos técnicos.

Cuando nos referimos a la Operación Técnica no debemos confundirla con el término Técnica, más asociado al concepto de Proceso Tecnológico Pormenorizado (PTP). Este último es concebido como una sucesión secuenciada y dirigida de Operaciones Técnicas para conseguir un fin, pese a que, en ocasiones, es posible que una única Operación Técnica pueda conformar un único Proceso Tecnológico Pormenorizado (PTP), pero ello no debe llevar a una confusión de ambos conceptos. El PTP, concebido como una secuencia operacional, es una herramienta utilizada para estructurar grupos de Operaciones Técnicas que tienen un objetivo común en las diferentes etapas de construcción de un objeto, por lo tanto es substancialmente distinto de una Operación Técnica que es la asociación de gestos técnicos destinados a una unidad de acción sobre la materia. Un buen indicio para distinguir secuencias o cambios de Operaciones Técnicas es la entrada en escena o salida, de una herramienta, o de una dinámica cinemática en el Proceso Técnico Pormenorizado, porque normalmente éstas coinciden con el inicio o fin de una Operación Técnica, y por tanto, señalan el cambio de acción dentro de la secuencia operacional o Proceso Tecnológico Pormenorizado (Balfet 1991b: 16).

Al igual que ocurría con los Procesos Tecnológicos Pormenorizados, las Operaciones Técnicas son muy variables. Están condicionadas por un movimiento concreto, por una postura determinada de las manos, por una particular trasformación de la materia y por la herramienta utilizada. Todos estas variables están exclusivamente determinadas por las elecciones técnicas que va realizando el alfarero/a dentro de su *savoir faire* y su pericia técnica, ambos aspectos resultantes del proceso de aprendizaje al que se ha sometido y de la tradición tecnológica en la que se inserta.

Con la Operación Técnica es posible un nivel de comparación tecnológico mucho más alto que con las anteriores categorías ya que, a través de su análisis, se pueden diferenciar las soluciones técnicas y por lo tanto compararlas con las distintas producciones cerámicas dentro de un mismo contexto, así como con producciones cerámicas de distintas comunidades, cronologías, culturas, etc.

Arqueológicamente, la Operación Técnica es, en la mayoría de casos, el nivel categorial más bajo al que se puede llegar, y su interpretación es fruto del análisis directo de las trazas observadas en las

piezas cerámicas, sin necesidad de un proceso interpretativo mayor como el que se usa para el resto de categorías. No obstante, desde el punto de vista arqueológico, no siempre pueden identificarse todas las Operaciones Técnicas de una secuencia, ya que la documentación de las trazas, o su estado impiden dicha identificación.

Pierret (1995: 19) ha considerado tres parámetros que definirían las Operaciones Técnicas: el origen de la energía usada para la deformación de la arcilla, el tipo de presión ejercida y el volumen elemental deformado. Sin embargo, estas consideraciones sólo afectan a la confección de la forma básica, es decir, lo que nosotros denominamos modelado primario, por lo que cabría desarrollar otras variables para su completa clasificación.

En términos generales, entendemos que las Operaciones Técnicas pueden desarrollarse de diferentes formas:

A.- Como una secuencia de operaciones no repetitivas que conforman un Proceso Tecnológico Pormenorizado. Por ejemplo, el PTP de utilización de molde sobre forma cóncava estaría compuesto por las siguientes Operaciones Técnicas:

1.- Obtención de una bola de arcilla.
2.- Golpeado con las manos de la bola de arcilla hasta conseguir una forma cilíndrica.
3.- Golpeado con una paleta de la forma cilíndrica hasta conseguir un disco de arcilla.
4.- Espolvoreado de arcilla seca y machacada sobre el molde cóncavo.
5.- Colocación del disco de arcilla. 6.- Presionado con las manos del disco hasta adaptar la arcilla a la forma del molde.

B.- Como una secuencia de operaciones repetitivas que conforman un Proceso Tecnológico Pormenorizado. Por ejemplo, el PTP de urdido en espiral del cuerpo estaría compuesto por las siguientes Operaciones Técnicas: 1.- Obtención de una bola de arcilla. 2.- Confección de un colombino de arcilla entre las manos. 3.- Colocación del colombino de arcilla en forma circular sobre la base en forma de espiral. 4.- Presionado discontinuo en el punto de unión del colombino a la base. 5.- Vuelta a la operación técnica nº 1.

C.- Como Operación Técnica repetitiva que no se organiza en una secuencia y que conforma por sí sola un Proceso Tecnológico Pormenorizado. Una muestra de ello es el PTP de Bruñido que se caracterizaría por una única Operación Técnica consistente, por ejemplo, en la aplicación de un canto rodado sobre la superficie de la arcilla en textura de cuero. En este caso la operación técnica y el gesto técnico serían el mismo.

Como hemos dicho, la operación técnica es la manera en que se realiza el proceso tecnológico pormenorizado. Consiste en la secuencia de actuaciones que se realizan para efectuar un proceso tecnológico pormenorizado.

Arqueológicamente, muchas veces, no se pueden identificar las diferentes operaciones técnicas. Sin embargo, en nuestro estudio del conjunto cerámico postalayótico de la península de Santa Ponça (Garcia Roselló, 2010) hemos podido identificar algunas actuaciones relacionadas con la secuencia operacional del proceso tecnológico pormenorizado de urdido (la herramienta utilizada, la extensión de la operación o la manera parcial de llevarla a cabo). Esto ha sido posible gracias a los grupos de trazas observadas. Básicamente, se puede establecer, la posición, el sistema de aplicación, el ensamblaje y la manipulación de los colombinos. No obstante, esto no ha sido posible en todos los casos, ya que la identificación del ensamblaje y aplicación de los colombinos se ha establecido a partir de la identificación de diferentes macrotrazas que no estaban presentes en todas las cerámicas.

Se han determinado las agrupaciones a partir de los siguientes criterios:

Modo de aplicación:

1.- Aplicación por superposición.

Sistema de aplicación	Macrotrazas asociadas
a.- Superposición horizontal	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición horizontal y localizadas en la superficie interior y exterior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y sección cóncava o convexa.
b.- Superposición horizontal y diagonal (en espiral).	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición horizontal y localizadas en la superficie interior y exterior. 2.- Fracturas anulares, en espiral o en diagonal, en disposición horizontal y sección cóncava o convexa.
c.- Superposición paralela (en la confección de la base).	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición horizontal, localizadas generalmente en el cuerpo interior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y sección cóncava o convexa.
d.- Superposición en espiral (en la confección de la base).	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición horizontal, localizadas generalmente en el cuerpo interior. 2.- Fracturas anulares en disposición en espiral y sección cóncava o convexa.

Tabla 3: Modo de aplicación de los colombinos por superposición

2.- Aplicación en cabalgadura interna.

Sistema de aplicación	Macrotrazas asociadas
a.- Superposición horizontal.	1.- Presencia de variaciones formales que presentan variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición horizontal y localizadas en la superficie interior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y sección en diagonal curvada hacia el interior. 3.- Rebabas en la superficie interna que presentan una secuencia solapada. 4.- Grietas en la fractura trasversal de forma diagonal curvada hacia el interior.
b.- Superposición horizontal y diagonal (en espiral).	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición diagonal y horizontal y localizadas en la superficie interior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y diagonal y sección en diagonal curvada hacia el interior. 3.- Rebabas en la superficie interna que presentan una secuencia solapada. 4.- Grietas en la fractura trasversal de forma diagonal curvada hacia el interior.
c.- Superposición paralela (en la confección de la base).	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición circular y localizadas en la superficie interior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y

Sistema de aplicación	Macrotrazas asociadas
	sección en diagonal curvada hacia el interior. 3.- Rebabas en la superficie interna que presentan una secuencia solapada. 4.- Grietas en la fractura trasversal de forma diagonal curvada hacia el interior.
d.- Superposición en espiral (en la confección de la base).	1.- Presencia de variaciones formales que muestran variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición circular y localizadas en la superficie interior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y sección en diagonal curvada hacia el interior. 3.- Rebabas en la superficie interna que presentan una secuencia solapada.

Tabla 4: Modo de aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

3.- Aplicación en cabalgadura externa.

Sistema de aplicación	Macrotrazas asociadas
a.- Superposición horizontal.	1.- Presencia de variaciones formales que presentan variaciones entre concavidad y convexidad, en disposición horizontal y localizadas en la superficie exterior. 2.- Fracturas anulares en disposición horizontal y sección en diagonal curvada hacia el exterior. 3.- Rebabas en la superficie externa que presentan una secuencia solapada. 4.- Grietas en la fractura trasversal de forma diagonal curvada hacia el exterior.

Tabla 5: Modo de aplicación de los colombinos en cabalgadura externa

Sistema de ensamblaje:

Sistema de ensamblaje	Macrotrazas asociadas
1.- Presiones discontinuas en las juntas de los colombinos.	1.- Hendiduras simples o alargadas en la superficie interior y exterior, formando una distribución horizontal entre ellas, en el punto de inflexión de las variaciones formales o en el punto de unión de dos fracturas.
2.- Arrastrado de las juntas de los colombinos.	1.- Hendiduras alargadas en disposición vertical y formando una distribución horizontal entre ellas, en la superficie interior y exterior en el punto de inflexión de las variaciones formales o en el punto de unión de dos fracturas. 2.- Rebabas onduladas en disposición horizontal, en el punto de inflexión de las variaciones o en el punto de unión de las fracturas. 3.- Grietas onduladas en disposición horizontal, en el punto de inflexión de las variaciones. Pueden ir asociadas con rebabas o grietas en la fractura trasversal. 4.- Fracturas anulares onduladas en disposición horizontal.
3.- Estirado de los colombinos.	1.- Rebabas onduladas en disposición horizontal y solapadas, en el punto de inflexión las variaciones o en el punto de unión de las fracturas. 2.- Grietas en la fractura trasversal de forma ovalada. 3.- Ordenación de las inclusiones de forma ovalada. 4.- Patrón de fractura anular y en damero.
4.- Aplastado de los colombinos.	1.- Rebabas en disposición horizontal y solapadas, en el punto de unión de las variaciones o en el punto de unión de las fracturas. 2.- Fracturas que en su visión trasversal tienen una

Sistema de ensamblaje	Macrotrazas asociadas
	sección plana o abombada. 3.- Grietas trasversales que tienen una sección plana o abombada.

Tabla 6: Sistema de ensamblaje de los colombinos

La combinación de los sistemas de aplicación y ensamblaje nos ha permitido establecer los siguientes tipos de urdido que se refieren a las operaciones técnicas efectuadas:

1.- Confección del cuerpo mediante la aplicación de los colombinos por superposición:

Tipo	Modo de aplicación	Sistema de ensamblaje
I	Superposición horizontal	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie.
II	Superposición horizontal y diagonal	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie, estirado de los colombinos y arrastrado de las juntas de los colombinos.
III	Superposición horizontal	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie y arrastrado de las juntas de los colombinos.
IV	Superposición horizontal y diagonal	Arrastrado de las juntas de los colombinos.
V	Superposición horizontal	Arrastrado de las juntas de los colombinos.
VII	Superposición horizontal y diagonal	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie.
X	Superposición horizontal	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie, estirado de los colombinos y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XIII	Superposición horizontal y diagonal	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XIV	Superposición horizontal	Estirado y arrastrado de las juntas de los colombinos.

Tabla 7: Confección del cuerpo mediante la aplicación de los colombinos por superposición

2.- Confección del cuerpo mediante la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna:

Tipo	Modo de aplicación	Sistema de ensamblaje
VI	Horizontal y en cabalgadura interna	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie y arrastrado de las juntas de los colombinos.
IX	En espiral y horizontal y en cabalgadura interna	Presiones discontinuas en ambos lados de la superficie y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XV	Horizontal y en cabalgadura interna	Aplastado, estirado y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XVI	Horizontal y diagonal y en cabalgadura interna	Aplastado, estirado y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XVII	Horizontal-diagonal en cabalgadura interna	Aplastado, presionado, estirado y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XIX	Horizontal y en cabalgadura interna	Aplastado, presionado, estirado y arrastrado de las juntas de los colombinos.

Tabla 8: Confección del cuerpo mediante la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

3.- Confección del cuerpo mediante la aplicación de los colombinos en cabalgadura externa:

Tipo	Modo de aplicación	Sistema de ensamblaje
XI	Superposición horizontal y en cabalgadura externa	Aplastado, estirado presionado y arrastrado de las juntas de los colombinos.
XX	Superposición horizontal y en cabalgadura externa	Aplastado, estirado y arrastrado de las juntas de los colombinos.

Tabla 9: Confección del cuerpo mediante la aplicación de los colombinos en cabalgadura externa

4.- Confección de la base mediante la aplicación de los colombinos superpuestos:

Tipo	Modo de aplicación	Sistema de ensamblaje
XII	Superposición paralela	Arrastrado de los colombinos.
XVIII	Superposición paralela	Presiones discontinuas en la superficie interior.
XVIII B	Superposición paralela	Presiones discontinuas en la superficie interior y exterior.

Tabla 10: Confección de la base mediante la aplicación de los colombinos superpuestos

5.- Confección de la base mediante la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna:

Tipo	Modo de aplicación	Sistema de ensamblaje
VIII	Superposición en espiral y en cabalgadura interna	Aplastado, estirado y arrastrado de los colombinos.
XI	Superposición paralela y en cabalgadura interna	Aplastado, estirado y arrastrado de los colombinos.

Tabla 11: Confección de la base mediante la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

III.4.3.5.- CATEGORÍA V: GESTO TÉCNICO (GT).

Cada Operación Técnica se realiza de una forma específica. Los Gestos Técnicos serían la manera concreta, en el ámbito de la cinemática, de llevar a cabo las Operaciones Técnicas. El Gesto Técnico es la unidad mínima de análisis de la Cadena Operativa. Como hemos comentado, hace referencia a la postura y movimientos realizados por el actor, es decir, a la posición y movimiento de las manos, a la postura del cuerpo, etc. (Koechlin 1975: 159). Es el gesto más elemental y ha sido definido por Maget (1953: 41) cómo "átomo de acción técnica".

En cierta manera, el Gesto Técnico se relaciona directamente con la mecánica de los gestos, automatizada e interiorizada por el alfarero/a a lo largo del proceso de aprendizaje y de un continuo trabajo en el día a día de la fabricación de la cerámica, por lo que esta categoría está íntimamente ligada al individuo y a su saber hacer. En este sentido, el Gesto Técnico no sólo nos informa sobre la manera de confeccionar una cerámica, sino que, especialmente, aporta datos sobre cómo los alfareros/as desarrollan las operaciones técnicas en su trabajo individual y en su *savoir faire* aprendido y relacionado con la tradición tecnológica del grupo.

La cinemática del agente cabe relacionarla con otros parámetros cómo las herramientas, el tiempo, el espacio y la materia a trasformar. En palabras de Cresswell (1976: 13), el Gesto Técnico "es la suma de un actor, un útil y una materia prima". En definitiva, el Gesto Técnico es el movimiento corporal directo o a través de las herramientas para llevar a cabo una Operación Técnica (Lemonnier 1980).

Etnográficamente, al poder contar con la observación directa de los alfareros/as, es factible el análisis de su mecánica cinemática, de sus gestos, posturas y movimientos. Sin embargo, arqueológicamente hablando, tan sólo podemos llegar a algunos aspectos concretos sobre el gesto desarrollado, especialmente aquellos que hacen referencia a la dirección del movimiento o la presión. No obstante, habrá muchas dificultades a la hora de desarrollar análisis sobre la postura concreta de las manos o del resto del cuerpo.

El Gesto Técnico cobra su máximo sentido cuando lo integramos dentro de las Operaciones Técnicas y nos sirve para comparar las variaciones en la manera de realizar las Operaciones Técnicas por parte de diferentes alfareros/as. En este sentido, su verdadera función es discernir similitudes y diferencias entre la gestualidad y mecánica cinemática de las Operaciones Técnicas. Por ello, la mera identificación del Gesto Técnico en una única cadena operativa carece de relevancia, ya que cobra sentido a través de su comparación.

En ocasiones, un proceso tecnológico pormenorizado sólo requiere de una única operación y, por tanto, de un sólo gesto técnico. Como ocurre con la operación técnica, generalmente es difícil o imposible de identificar arqueológicamente. Sin embargo, en ocasiones, es posible documentar la posición de las manos y los movimientos realizados, sobre todo cuando el proceso tecnológico pormenorizado se compone de una única operación técnica que coincide con el gesto técnico. Este es el caso de algunos PTPs identificados en las vasijas

procedentes de Santa Ponça (Calvià, España, Garcia Rosselló, 2010), como por ejemplo el bruñido, doblado y alisado del borde o de la base exterior. Arqueológicamente el gesto técnico se puede identificar parcialmente. Según el tipo de operación se han podido establecer unas actuaciones u otras.

A.- En el caso del bruñido se ha identificado:

a.- El movimiento realizado. Éste se identifica por la presencia de bandas, generalmente heterogéneas, a partir de la disposición de la traza.

b.- La extensión de la operación. Se establece por la extensión y localización de las bandas o por la presencia de una superficie satinada.

c.- El momento de actuación. Se distingue entre el momento en el que la arcilla ha superado el estado plástico pero no ha llegado a textura de cuero (Fase III-V) y la actuación cuando la arcilla está completamente en textura de cuero (Fase V).

Fase III-V. Se identifica por la presencia de bandas heterogéneas, en ocasiones ligeramente acanaladas. En este caso, se observa que el bruñido sirve para extender y compactar el engobe. Su presencia es clara por toda la zona donde se extiende.

Fase V. Se reconoce por la presencia de bandas heterogéneas poco marcadas que no se identifican claramente por toda la superficie donde se extienden. Al estar la superficie bastante seca, las operaciones realizadas casi no dejaron marcas. La presencia de una superficie satinada en la que no se observan bandas también permite suponer que la operación se realizó cuando la arcilla se encontraba bastante seca. El objetivo del bruñido es precisamente dejar una superficie satinada en la que se sellan los poros de la arcilla.

En este caso, el bruñido no ayudó a compactar el engobe, y al no dejar marcas no se puede determinar el movimiento realizado.

El tipo de herramienta y la presión. La anchura que presentan las bandas o las acanaladuras poco marcadas de borde limpio permite identificar, no tanto la herramienta utilizada, sino el tipo de marcas que dejó la misma. La anchura de las trazas está condicionada por la superficie de contacto entre la herramienta y la superficie cerámica. A su vez, y en menor medida, la anchura y profundidad pueden relacionarse con la presión ejercida.

B.- En el caso del doblado se ha identificado la posición de las manos y la presión. La presencia de hendiduras en la superficie interior y exterior en zonas concretas de la vasija se asocia al doblado. La disposición, distribución y asociación de las hendiduras permite conocer la posición de las manos. Este hecho estará determinado por el nivel de presión que se realizó, quedando los negativos de los dedos.

El movimiento realizado. Según la inclinación de la pared en el lugar donde se llevo a cabo el doblado, permite conocer si este se realizó mediante un movimiento hacia el interior o hacia el exterior.

C.- En el caso del alisado del borde y la base se ha podido identificar el movimiento realizado. El alisado se identifica por la presencia de rebabas. La forma y localización de las rebabas permite reconocer el tipo de movimiento realizado en las zonas que suponen un punto de inflexión en la forma de la vasija (borde y base exterior).

D.- En el caso del ensamblaje por presionado de las asas de cinta se ha podido documentar la posición de las manos. El presionado se identifica por la presencia de hendiduras. La forma y localización de las hendiduras permite documentar la posición de las manos y los dedos en los puntos de unión del asa con el cuerpo.

1.- El gesto técnico en el bruñido

A continuación se enumeran los tipos de gestos técnicos relacionados con el bruñido

Respecto a la extensión del bruñido por la vasija se puede distinguir entre la aplicación en:

Toda la superficie.
El cuerpo exterior y el borde interior.
La superficie exterior.

A.- Extensión por toda la superficie

1.- En textura de cuero (Fase V).

a.- De tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
15	Extensión: toda la pieza. Movimiento interior: horizontal. Movimiento exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: V.
22	Extensión: toda la superficie. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: horizontal. Movimiento exterior cuerpo superior: vertical. Movimiento exterior cuerpo inferior: vertical. Movimiento exterior borde: horizontal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: V.

Tabla 12: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en toda la superficie, de tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior

b.- De tendencia horizontal en la superficie interior y exterior

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
7	Extensión: toda la pieza. Movimiento interior: horizontal. Movimiento exterior: horizontal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: V.

Tabla 13: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en toda la superficie, de tendencia horizontal en la superficie interior y exterior

c.- Sin marcas de dirección.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
5	Extensión: toda la superficie. Movimiento interior: sin marcas de dirección. Movimiento exterior: sin marcas de dirección. Presión/Herramienta: desconocida. Fase: V.

Tabla 14: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V) en toda la superficie sin marcas de dirección

2.- Entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V)

a.- De tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
1	Extensión: toda la pieza. Movimiento interior: horizontal y diagonal. Movimiento exterior: vertical y diagonal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.
6	Extensión: toda la superficie. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: horizontal. Movimiento exterior cuerpo: vertical. Movimiento exterior borde: horizontal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 15: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V) en toda la superficie, de tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior

b.- De tendencia múltiple en el interior y tendencia vertical en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
2	Extensión: toda la pieza. Movimiento interior: múltiple. Movimiento exterior: vertical y diagonal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.
18	Extensión: toda la superficie. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: horizontal y vertical. Movimiento exterior cuerpo superior: vertical y diagonal. Movimiento exterior cuerpo inferior: vertical y diagonal. Movimiento exterior borde: horizontal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 16: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V) en toda la superficie, de tendencia múltiple en el interior y tendencia vertical en el exterior

c.- De tendencia vertical en el interior y exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
12	Extensión: toda la superficie. Movimiento interior: vertical. Movimiento borde interior: horizontal. Movimiento exterior: vertical. Movimiento borde exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 17: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V) en toda la superficie, de tendencia vertical en el interior y exterior

B.- En el toda la superficie exterior y el borde interior

1.- En textura de cuero (Fase V).

a.- De tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
19	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior cuerpo: vertical. Movimiento exterior borde: horizontal. Presión/Herramienta: sin marcas claras. Fase: V.
20	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: V.

Tabla 18: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en la superficie exterior y borde interior, de tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior

b.- De tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical y horizontal en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
17	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior: vertical en una parte y horizontal en otra. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4.

Tabla 19: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en la superficie exterior y borde interior, de tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical y horizontal en el exterior

c.- Sin marcas de dirección.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
10	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: sin marcas de dirección. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior: sin marcas de dirección. Presión/Herramienta: desconocida. Fase: V.

Tabla 20: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en la superficie exterior y borde interior, sin marcas de dirección

2.- Entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V).

a.- De tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
4	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior cuerpo: vertical. Movimiento exterior borde: horizontal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.
8	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 21: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase V-III) en la superficie exterior y borde interior, de tendencia horizontal en el interior y tendencia vertical en el exterior

b.- De tendencia horizontal en el interior y en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
9	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior cuerpo: diagonal y horizontal. Movimiento exterior borde: horizontal. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 22: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase V-III) en la superficie exterior y borde interior, de tendencia horizontal en el interior y en el exterior

c.- De tendencia vertical en el interior y en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
11	Extensión: cuerpo exterior y borde interior. Movimiento interior: vertical. Movimiento exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 23: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase V-III) en la superficie exterior y borde interior, de tendencia vertical en el interior y en el exterior

d.- De tendencia horizontal en el interior y múltiple en el exterior.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
16	Extensión: cuerpo exterior. Movimiento interior borde: horizontal. Movimiento interior cuerpo: sin bruñido. Movimiento exterior: diagonal y vertical solapada. Presión/Herramienta: anchura 0,4. Fase: III-V.

Tabla 24: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase V-III) en la superficie exterior y borde interior, de tendencia horizontal en el interior y múltiple en el exterior

C.- En el toda la superficie exterior

1.- En textura de cuero (Fase V).

a.- De tendencia vertical.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
21	Extensión: cuerpo exterior. Movimiento interior: sin bruñido. Movimiento exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,1. Fase: V.

Tabla 25: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en la superficie exterior, de tendencia vertical

b.- Sin marcas de dirección.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
13	Extensión: cuerpo exterior. Movimiento interior: sin bruñido. Movimiento exterior: sin marcas de dirección. Presión/Herramienta: desconocida. Fase: V.

Tabla 26: Gesto técnico realizado en textura de cuero (Fase V) en la superficie exterior, sin marcas de dirección

2.- Entre estado plástico y textura de cuero (Fase III-V).

a.- De tendencia vertical.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
3	Extensión: cuerpo exterior. Movimiento interior: sin bruñido. Movimiento exterior: vertical. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 27: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase V-III) en la superficie exterior, de tendencia vertical

b.- De tendencia múltiple.

Tipo	Extensión, movimiento, herramienta y momento de la actuación
14	Extensión: cuerpo exterior. Movimiento interior: sin bruñido. Movimiento exterior: múltiple. Presión/Herramienta: anchura 0,2-0,4. Fase: III-V.

Tabla 28: Gesto técnico realizado entre estado plástico y textura de cuero (Fase V-III) en la superficie exterior, de tendencia múltiple

2.- El gesto técnico de doblado.

A continuación se enumeran los tipos de gestos técnicos relacionados con el doblado a partir de la posición de las manos y el sistema de presión.

Nº	Posición manual y presión
1	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el interior y dedo pulgar en diagonal u horizontal en el exterior.
1-b	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el interior y dedo pulgar en horizontal orientado hacia la derecha en el exterior.
2	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: se coloca la yema de dos dedos a modo de pinza en ambas superficies.
3	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: se coloca el dedo pulgar en el exterior en posición diagonal y el dedo índice en el interior en posición vertical.
3b	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: se coloca el dedo pulgar en el exterior en posición diagonal y el dedo índice en el interior en posición vertical. La dirección y la posición de las manos cambia en cada lado de la pieza
4	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el interior y la yema del pulgar en el exterior.
5	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el exterior y el pulgar en posición vertical en el interior.
6	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el interior y el pulgar en posición vertical en el exterior.
7	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: un dedo en posición horizontal en el interior y otro en posición vertical en el exterior.
8	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el interior y el pulgar en posición horizontal en el exterior.
9	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos juntos en posición vertical en el interior y dedo pulgar en horizontal en el exterior.
10	Parte 1: Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el interior y dedo pulgar en diagonal u horizontal en el exterior. Parte 2: Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos separados en posición vertical en el exterior y dedo pulgar en diagonal u horizontal en el interior.
11	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Mano derecha:

Nº	Posición manual y presión
	Prensión: se coloca el dedo pulgar en el exterior en posición diagonal hacia la izquierda y el dedo índice en el interior en posición vertical. Mano izquierda: Prensión: se coloca el dedo pulgar en el exterior en posición diagonal hacia la derecha y el dedo índice en el interior en posición vertical.

Tabla 29: Gestos técnicos relacionados con el doblado a partir de la posición de las manos y el sistema de presión

3.- El gesto técnico de alisado para conseguir la forma final.

Nos referimos al movimiento realizado para alisar los extremos de la pieza (borde y base exterior).

Nº	Movimiento
1	Movimiento: lateral hacia el interior en forma de pinza. Vertical hacia abajo.
2	Movimiento: lateral hacia el exterior en forma de pinza. Vertical hacia abajo.
3	Movimiento: lateral hacia el exterior e interior en forma de pinza. Vertical hacia abajo.
4	Movimiento: vertical hacia abajo y lateral hacia adentro.
5	Movimiento: lateral hacia el exterior. Vertical hacia arriba.
6	Movimiento: Vertical hacia abajo.

Tabla 30: Gesto técnico de alisado para conseguir la forma final. Nos referimos al movimiento realizado para alisar los extremos de la pieza (borde y base exterior)

4.- El gesto técnico de ensamblaje por presionado de las asas de cinta:

Nos referimos a la posición de las manos durante la operación:

Nº	Movimiento
1	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: un dedo en posición vertical en el interior a modo de tope y dos en posición horizontal en el exterior a cada lado del extremo del asa.
2	Posición manual: marcas en la pared exterior. Prensión: dos en posición horizontal en el exterior a cada lado del extremo del asa. Podría no haber un tope en el interior.
3	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos en posición vertical en el interior a modo de tope y dos en posición horizontal en el exterior a cada lado del extremo del asa.
4	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: un dedo en posición vertical en el interior a modo de tope y dos en posición horizontal en el exterior a cada lado del extremo del asa. Se presiona la parte superior e inferior del extremo del asa.
5	Posición manual: marcas en el exterior de la pared. Prensión: dos dedos en posición horizontal a modo de pinza en la parte superior del extremos del asa y en la inferior (dentro del hueco).
6	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos en posición vertical en el interior a modo de tope y dos en posición horizontal en el exterior a cada lado del extremo del asa. Se presiona la parte superior e inferior del extremo del asa.
7	Posición manual: marcas a ambos lados de la pared. Prensión: dos dedos en posición vertical en el interior a modo de tope y dos dedos en posición horizontal a modo de pinza en la parte superior del extremos del asa y en la inferior (dentro del hueco).

Tabla 31: Gesto técnico de ensamblaje por presionado de las asas de cinta

5.- El gesto técnico de doblado vertical del asa de cinta.

Nos referimos a la posición de las manos durante la operación.

Nº	Movimiento
1	Posición manual: marcas en la pared superior e inferior del asa de cinta. Prensión: colocación del dedo índice en posición horizontal debajo del asa de cinta y el pulgar en posición vertical sobre el asa.
2	Posición manual: marcas en la pared superior e inferior del asa de cinta. Prensión: colocación de dos dedos en posición horizontal debajo del asa de cinta y el pulgar en posición vertical sobre el asa.
3	Posición manual: marcas en la pared superior e inferior del asa de cinta. Prensión: colocación de una mano a cada lado del asa de cinta: el dedo índice en posición horizontal debajo del asa de cinta y el pulgar en posición vertical.

Tabla 32: Gesto técnico de doblado vertical del asa de cinta

III.4.4.- TIEMPO DE EJECUCIÓN TÉCNICA.

Esta es una variable básica que debe ser documentada durante el análisis de la cadena operativa. Sin embargo, únicamente se puede consignar cuando es posible acceder al contacto directo con el proceso de producción realizado. Es decir, cuando se tiene una constancia de la dinámica generada durante el proceso de fabricación de las vasijas.

Arqueológicamente, su consignación exacta es imposible, aunque un análisis comparativo de las trazas documentadas, tanto etnográficamente como experimentalmente, pueden permitirnos aproximaciones indirectas y relativas sobre el tiempo empleado para cada categoría de la cadena operativa.

La diferencia de tiempo invertido en cada una de las categorías establecidas en la cadena operativa nos va a permitir consignar variaciones que, en algunos casos, son correlacionables con la funcionalidad de la pieza o la valoración que la comunidad o el alfarero le consigna.

Según la duración de la acción se han definido diferentes tipos de actuaciones (Balfet 1991b: 16-17):

1.- Aquellas donde la acción se desarrolla continuamente salvo un accidente, sería el caso del doblado de la boca o la aplicación de un colombino.

2.-Aquellas donde el trabajo puede interrumpirse sin afectar al objetivo final de la operación técnica, por ejemplo la confección de una vasija mediante la superposición de colombinos donde antes de la colocación del siguiente se puede realizar una pausa, otro ejemplo sería el bruñido de la vasija que puede detenerse momentáneamente sin afectar a la finalidad técnica.

3.- Las que es obligatoria una interrupción por una razón técnica y de organización del trabajo, sería el caso de la aplicación del engobe y la necesaria interrupción hasta que se seca para poder llevar a cabo el bruñido.

4.- Aquellas en las que los procesos que pueden desarrollarse sin la intervención de un actor, nos referimos a los procesos de secado o en algunos casos, a la cocción de la pieza.

En definitiva, esta variable incorpora nuevos datos que nos van a permitir comparar, matizar y diferenciar producciones cerámicas. En este sentido, el tiempo de secado, el tiempo dedicado al tratamiento final de superficie, el tiempo de cocción, etc., son aspectos esenciales en la definición de cada cadena operativa y comparación de las tradiciones tecnológicas

III.4.5.- LOCALIZACIÓN DE LA ACCIÓN TÉCNICA

Esta variable se refiere a la zona de la pieza donde se trabaja. La consignación del área donde actúa cada categoría no es siempre posible. Únicamente puede consignarse a partir de la categoría III (Proceso Tecnológico Pormenorizado), categoría IV (Operación Técnica) y Categoría V (Gesto Técnico).

El análisis de localización de cada categoría supone identificar la parte de la vasija en la que se han realizado los procesos que hemos categorizado. Arqueológicamente, dicha localización se deduce a partir del análisis de la disposición y ubicación de las trazas.

Conocer el área de la pieza donde se trabaja es imprescindible para poder ubicar los Procesos Tecnológicos Pormenorizados dentro de la secuencia de fabricación. Algunos autores han establecido diferentes fases en función de la parte de la pieza que se está confeccionando (van der Leeuw 1976 1992; Roux 1994; Livingstone 2000, 2007; Balfet 1973).

Pierret (1996) considera que la etapa lógica de confección de la pieza es desde la base hasta el borde, sin embargo, existen vasijas cerámicas que se elaboran por partes y la secuencia temporal no tienen porque ser siempre base- cuerpo- boca. Incluso, en otros casos, toda la secuencia se confecciona de forma conjunta en una sola etapa (van der Leeuw 1976: 242). Por todo ello, si se considera siempre la parte de la pieza como una etapa podemos estar distorsionando la secuencia temporal de fabricación y el orden de las operaciones técnicas.

En relación con lo anteriormente expuesto, nosotros, más que identificar etapas según la zona de la pieza donde se actúa, proponemos asociar los Procesos Tecnológicos Pormenorizados a zonas concretas de la pieza y relacionarlos, a su vez, con los Procesos Tecnológicos Marco. Así estos pueden repetirse en las diferentes partes o ser distintos.

Para ello hemos asociado las diferentes categorías de análisis a la zona donde se actúa, distinguiendo los procesos efectuados en la superficie interior de los realizados en la superficie exterior, a partir de los siguientes criterios de localización espacial en la pieza:

Base.
Cuerpo inferior.
Cuerpo superior.
Cuello.
Boca/ Borde.
Elemento secundario.

III.5.- ORGANIZACIÓN GRÁFICA DE LAS CATEGORÍAS DE LA CADENA OPERATIVA DEL MODELADO DE LA CERÁMICA A MANO.

Una vez establecido el protocolo de análisis y documentación de los procesos técnicos se debe establecer una estrategia secuenciada de análisis que permita el paso de la observación de la realidad a la interpretación de la misma, es decir, el paso de lo singular a lo genérico, de lo concreto al establecimiento de marcos de interpretación generales. Se trata de confeccionar herramientas interpretativas válidas que nos permitan establecer modelos y patrones con la finalidad de compararlos y observar los matices y diferencias que cada uno de ellos presentan. Para ello, es necesario llevar a cabo un mismo protocolo de descripción gráfica de las cadenas operativas por medio de una matriz. De esta forma, será mucho más fácil establecer similitudes, diferencias, rupturas y continuidades entre las secuencias operacionales.

Esto nos permite analizar el proceso técnico en su contexto, es decir, en relación con otros procesos o técnicas, ya que su estudio de forma aislada no tiene sentido en nuestra investigación.

Ya hemos visto, en páginas precedentes, la falta de consenso en cuanto a la descripción gráfica de las cadenas operativas. Lo que sí parece claro es la necesidad de traducir los procesos técnicos en una sucesión jerárquica de actuaciones de forma lineal o en árbol, a modo de secuencia gráfica.

No obstante, con el fin de poder comparar las secuencias, dicha representación gráfica tiene que ser lo más simple posible.

A la hora de representar gráficamente las categorías operacionales que hemos definido hemos pretendido recoger los siguientes aspectos:

Documentar el orden de las operaciones en cuanto a la Fase (el estado de la arcilla en el que se opera) y el Proceso Tecnológico Pormenorizado (el tipo de operación que se realiza y la parte de la pieza donde se actúa).

Establecer la temporalización en cuanto al número de operaciones y a las fases de la arcilla en que se actúa. Una aproximación exhaustiva al tiempo de duración de las diferentes actuaciones sólo es identificable en los análisis de fabricación actuales.

Ubicar los Procesos Técnicos en el espacio de la pieza. Ello se consigue computando la zona de la pieza donde se actúa y su relación con el Proceso Tecnológico Marco en cada una de sus variantes: modelado primario y secundario y tratamientos de superficie primarios y secundarios.

Exponer las continuidades y rupturas del proceso de fabricación a través de líneas que unen

las distintas operaciones y permiten ordenar la secuencia del proceso.

Proponer un análisis centrado en las posibilidades de documentación arqueológica. Esto es importante, pues muchas de las propuestas establecidas hasta la fecha se basan en modelos etnográficos. La información etnográfica es mucho más completa y genera cadenas operativas más complejas donde se tienen en cuenta muchas otras variables, como por ejemplo: la duración de la acción, los actores que intervienen, las herramientas o el lugar de trabajo (Balfet 1991).

Sin embargo, desde una perspectiva arqueológica, únicamente nos podemos centrar en aquellas acciones que se han podido identificar a partir de las trazas documentadas en el registro material cerámico.

Agrupar las diferentes cadenas operativas de fabricación del cuerpo (modelado) en una sola. En la confección de un objeto pueden intervenir una o más cadenas operativas que se unifican en el producto final.

Nuestra propuesta agrupa las diferentes cadenas operativas, que incluyen desde la confección de la forma básica de la vasija hasta la confección de elementos secundarios que luego se adhieren a ella.

El modelado de la cerámica ha de entenderse como un estadio de la Cadena Operativa general que se situaría entre la obtención y preparación de las materias primas utilizadas para confeccionar la pieza y la cocción de la vasija modelada.

Dentro del modelado se pueden dar una diversidad de soluciones técnicas que afecten a aspectos como la confección de la base, cuerpo o boca, aunque todas ellas acabarán confluyendo en la obtención de la forma final del producto.

Por ello, la cadena operativa de modelado se origina de manera unitaria justo después de la preparación de las materias primas pero se bifurca en la confección de los diferentes elementos, aunque vuelve a unificarse antes de la cocción de la pieza.

En las páginas siguientes, presentamos tres ejemplos concretos en los que podemos ver cómo se organiza visualmente nuestra propuesta de representación gráfica de la cadena operativa del modelado de la cerámica a mano.

Estas tres propuestas responden a tres situaciones distintas que requieren de adaptaciones gráficas propias para representar la información obtenida a través del protocolo propuesto. Por ello, presentamos un ejemplo de un modelo teórico de cadena operativa centrada en las variantes de los procesos pormenorizados que se pueden identificar, una representación gráfica de un modelo etnográfico donde se comparan diferentes cadenas operativas.

Y, finalmente, un tercer ejemplo, desarrollado a partir de un modelo arqueológico basado en la información obtenida a partir de la identificación de macrotrazas.

III.5.1.- MODELO TEÓRICO DE CADENA OPERATIVA

Esta propuesta se concreta en la identificación de las técnicas o Procesos Tecnológicos Pormenorizados (PTP). Para ello se consigna la zona de la pieza que se confecciona, el Proceso Tecnológico Marco (PTM), la Finalidad y la Fase. Es un organigrama teórico en función de las posibilidades más comunes de confección de la cerámica a mano. La matriz está organizada sobre la base de la secuencia de los Procesos Tecnológicos Marco.

Proponemos diferentes inicios de la cadena operativa en función de la confección de la base, el cuerpo, la boca (modelado primario) y los orificios, ranuras, elementos de prensión y elementos plástico-decorativos (modelado secundario). Las diferentes posibilidades de PTP se exponen en paralelo dentro del nivel de PTM y Finalidad. Las líneas muestran cómo se conectan los diferentes procesos en la confección de una pieza.

Se puede seguir la secuencia de fabricación marcando los procesos pormenorizados que se identifican o están ausentes.

Cuando no se realiza una determinada Finalidad se pasa a la siguiente secuencia a partir de las líneas que no están adscritas a recuadros. Hay que remarcar que pueden existir otras secuencias y que está sólo es una propuesta gráfica basada en la sucesión de modelados primarios, tratamientos de superficie primarios, modelados secundarios y tratamientos de superficie secundarios. La línea horizontal inferior marca el final de la secuencia.

En este sentido, mientras que el inicio de la cadena operativa puede tener diferentes comienzos, sólo puede existir un final donde se consigue el producto y donde se unifican las diferentes secuencias que pueden ir en paralelo. Esto ocurre en el modelado porque las diferentes secuencias acaban con la consecución de la forma. En el centro se localizan los PTPs asociados a una parte de la pieza o a la forma básica (columna central).

Estos PTPs se pueden entrelazar de diferentes formas sobre una secuencia común. No se presenta la confección de la base, el cuerpo o la boca formando etapas, sino en horizontal, pues las diferentes partes se pueden confeccionar en paralelo y luego ensamblarse unas con otras.

Cómo hemos visto, en algunos casos la pieza se puede iniciar por la base pero en otros por la boca. Las líneas marcan las posibilidades de interconexión entre los PTPs y se han de visualizar de arriba a bajo, menos en el caso de existir flechas que nos indiquen la dirección de la secuencia.

Algunos procesos relacionados con el acabado de la pieza y por tanto, vinculados con el modelado pueden llevarse a cabo después de la cocción.

En este modelo no se tienen en cuenta las etapas de secado dentro de la matriz ya que se pueden vincular a la finalización de multitud de procesos tecnológicos pormenorizados.

En el lado izquierdo se exponen las diferentes secuencias de confección de la vasija sobre la base de la categoría PTP y ésta se desglosa en las diferentes finalidades posibles.

En esta propuesta no se establece la secuencia en función del estado de la arcilla, pues sería inviable presentar todas las posibilidades. Por el contra, se especifican los estadios en los que se pueden realizar los diferentes Procesos Tecnológicos Pormenorizados asociados a una finalidad. En este sentido distinguimos:

- Procesos tecnológicos pormenorizados que se realizan en estado plástico (FIII).

- Procesos tecnológicos pormenorizados que se realizan cuando ya se ha iniciado el secado. FIII + (Entre FIII y V).

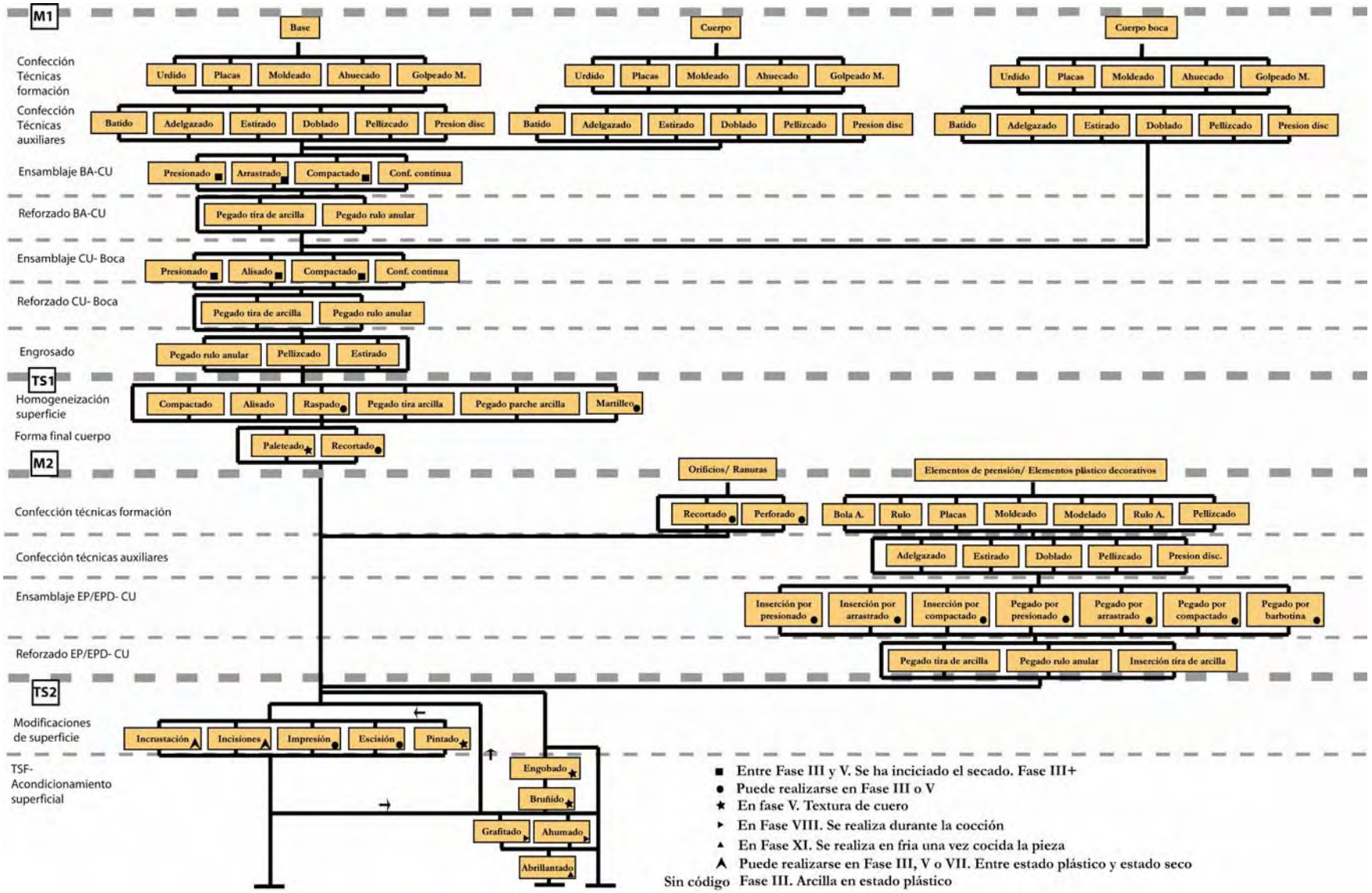
- Procesos tecnológicos pormenorizados desarrollados en textura de cuero (FV).

- Procesos tecnológicos pormenorizados que se realizan durante la cocción (FVIII).

- Procesos tecnológicos pormenorizados llevados a cabo una vez que la pieza está cocida (F IX).

- Procesos tecnológicos pormenorizados que en unos casos se realizan en estado plástico (FIII), textura de cuero (FV) o en estado seco (FVII).

Un modelo teórico de la cadena operativa de modelado se puede observar en la figura 5:


M1
Base
Cuerpo
Cuerpo boca
Confección Técnicas formación
Urdido
Placas
Moldeado
Ahuecado
Golpeado M.
Confección Técnicas auxiliares
Batido
Adelgazado
Estirado
Doblado
Pellizcado
Presion disc
Ensamblaje BA-CU
Presionado
Arrastrado
Compactado
Conf. continua
Reforzado BA-CU
Pegado tira de arcilla
Pegado rulo anular
Ensamblaje CU- Boca
Presionado
Alisado
Compactado
Conf. continua
Reforzado CU- Boca
Pegado tira de arcilla
Pegado rulo anular
Engrosado
Pegado rulo anular
Pellizcado
Estirado
TS1
Homogeneización superficie
Compactado
Alisado
Raspado
Pegado tira arcilla
Pegado parche arcilla
Martilleo
Forma final cuerpo
Paleteado
Recortado
M2
Orificios/ Ranuras
Recortado
Perforado
Elementos de prensión/ Elementos plástico decorativos
Bola A.
Rulo
Placas
Moldeado
Modelado
Rulo A.
Pellizcado
Confección técnicas formación
Confección técnicas auxiliares
Adelgazado
Estirado
Doblado
Pellizcado
Presion disc.
Ensamblaje EP/EPD- CU
Inserción por presionado
Inserción por arrastrado
Inserción por compactado
Pegado por presionado
Pegado por arrastrado
Pegado por compactado
Pegado por barbotina
Reforzado EP/EPD- CU
Pegado tira de arcilla
Pegado rulo anular
Inserción tira de arcilla
TS2
Modificaciones de superficie
Incrustación
Incisiones
Impresión
Escisión
Pintado
TSF- Acondicionamiento superficial
Engobado
Bruñido
Grafitado
Ahumado
Abrillantado
■ Entre Fase III y V. Se ha inciciado el secado. Fase III+
● Puede realizarse en Fase III o V
★ En fase V. Textura de cuero
▸ En Fase VIII. Se realiza durante la cocción
▲ En Fase XI. Se realiza en fria una vez cocida la pieza
⮝ Puede realizarse en Fase III, V o VII. Entre estado plástico y estado seco
Sin código Fase III. Arcilla en estado plástico

III.5.2.- MODELO ETNOGRÁFICO DONDE SE COMPARAN DIFERENTES CADENAS OPERATIVAS

Como ejemplo gráfico de las posibilidades que presenta un modelo etnográfico de análisis de cadenas operativas, incorporamos las propuestas realizadas para los valles centrales de Chile (García Rosselló 2008). En esta matriz se muestran cuatro ejemplos de modelado de un mismo tipo cerámico (una escudilla llamada paila) realizados sobre cuatro unidades productivas, lo que permite una comparación de las secuencias de fabricación de un mismo tipo en diferentes lugares de producción. La secuencia de confección está organizada en función del estado de la arcilla en el que se realizan las operaciones (Fase). Dentro de cada Fase se establece la categoría de Proceso Tecnológico Marco (PTM). Fase y PTM aparecen en la columna izquierda de la matriz y se asocian horizontalmente con los Procesos Tecnológicos Pormenorizados. Aquí no se tienen en cuenta la finalidad. En cambio, se constatan las herramientas asociadas a los procesos y también se describen los diferentes secados que se van realizando.

Al ser una matriz que compara cadenas operativas con procesos coincidentes o diferentes también se tienen en cuenta la ausencia de procesos que aparecen en otras unidades de producción. Se describen cuatro columnas organizadas en vertical donde se secuencian las actuaciones de cada unidad productiva. Las líneas permiten visualizar la secuencia del proceso y las situaciones donde las actuaciones difieren de unas unidades productivas a otras.

Al formar parte de la descripción de toda la cadena operativa, la secuencia se documenta a partir de la preparación y obtención de materia prima y continua con la cocción. Es una lectura en vertical, de arriba a bajo. En el pequeño recuadro inferior de la derecha se constata la parte de la cadena operativa que se documenta dentro del proceso completo de fabricación.

Los recuadros utilizados para describir los Procesos Tecnológicos Pormenorizados (PTP) pueden extenderse a las cuatro columnas que representan las diferentes unidades productivas cuando es una estrategia coincidente, y dividirse, cuando la actuación es diferente. Las líneas de la cadena operativa han de ser continuas de principio a fin. Es decir, no pueden interrumpirse, pues el proceso de confección es continuo.

Este planteamiento es diferente al de Balfet (1991b, 1991c), que propone distinguir entre operaciones que se interrumpen y las continuas. Sin embargo, si nos centramos en las trasformaciones físicas de la arcilla y no en las acciones de las alfareras, las operaciones no se interrumpen, sino que para que sean completamente efectivas deben acompañarse de un secado. Este secado se relaciona, en términos planteados por Balfet (1991b: 16), con operaciones que necesitan una pausa obligada (el secado) y pueden proseguirse sin la intervención de un agente. En el modelado a mano no tiene sentido distinguir entre operaciones que pueden interrumpirse sin afectar al proceso y aquellas que no, las acciones siempre pueden interrumpirse, aunque sea brevemente. Lo contrario pasa en la confección de las piezas con torno donde durante la fase de modelado primario no puede interrumpirse el proceso.

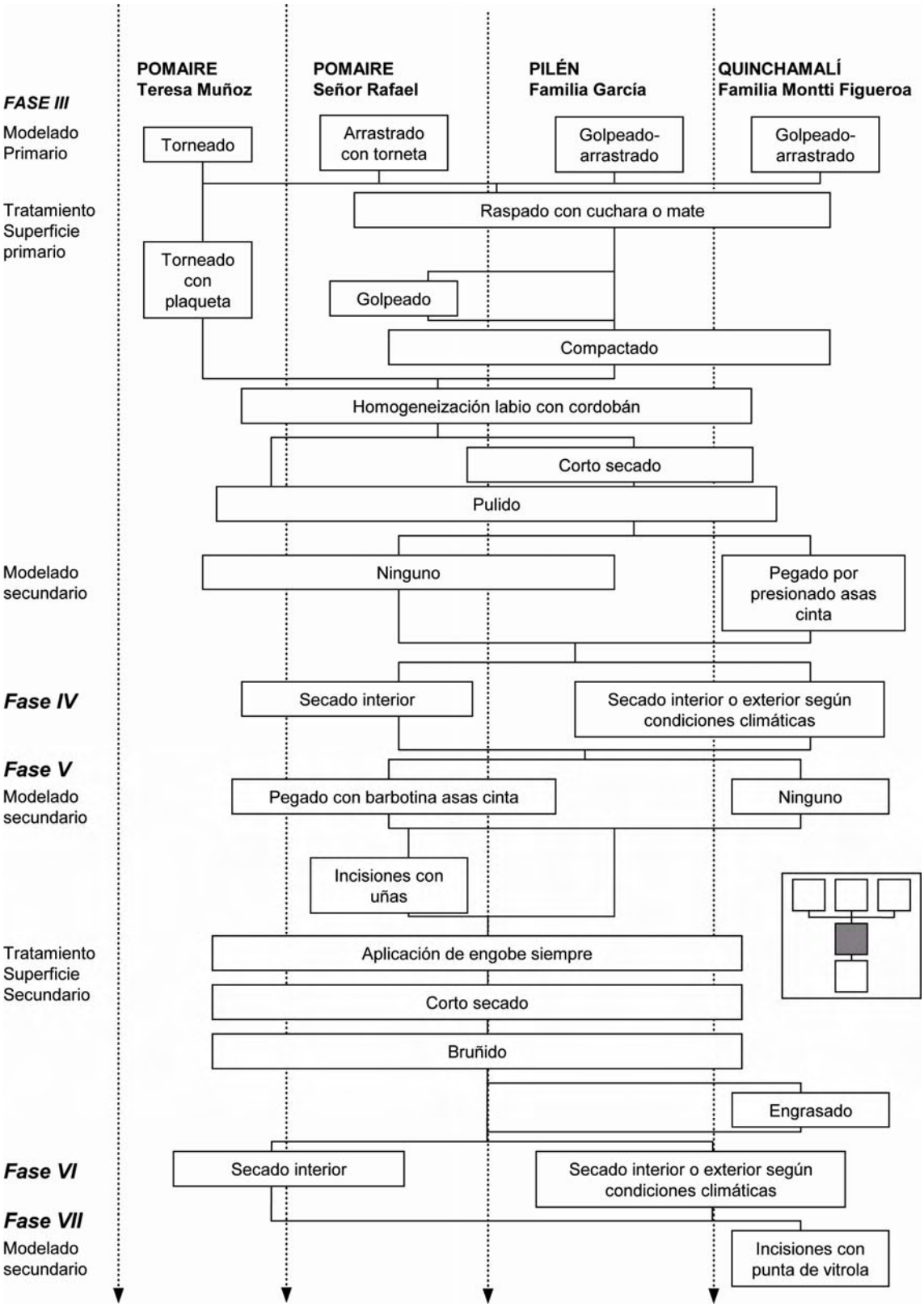


Fig. 6: Modelo etnográfico donde se comparan diferentes cadenas operativas (según García Rosselló 2008).

III.5.3.- MODELO ARQUEOLÓGICO BASADO EN LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS MACROTRAZAS

Este tercer ejemplo de representación gráfica de cadenas operativas basadas en nuestra propuesta metodológica se centra en la reconstrucción arqueológica de la dinámica tecnológica a partir de la identificación de las macrotrazas en cerámicas de origen arqueológico. Para este ejemplo presentamos una cadena operativa de modelado de una pieza cerámica del yacimiento del turriforme escalonado de Son Ferrer (Calviá, Mallorca). La matriz se estructura de la siguiente manera:

En el espacio central se describen las operaciones que conforma la forma de la pieza.

En los espacios laterales se describen los elementos secundarios. A la derecha la confección de las molduras exteriores de la base y la confección del labio. A la izquierda la confección de los elementos secundarios.

Los procesos tecnológicos pormenorizados están asociados a un proceso tecnológico marco, a una finalidad y a una zona de la pieza.

La secuencia se fundamenta, en primer lugar, en el estado de la arcilla y, en segundo lugar, en los Procesos Tecnológicos Marco.

Cuando se ha podido identificar el gesto técnico se describe a un lado con un número y una letra. Esto es debido a que los gestos técnicos son muy variados y existen multitud de estrategias. Por ello, se asocia a un código que se describe luego sobre el total de gestos técnicos identificados.

Toda la cadena operativa de modelado está unificada por líneas que establecen la secuencia. En este caso sabemos que la confección de las diferentes partes del cuerpo es continua y por etapas y no se fabrican diferentes partes que luego se unen. Las operaciones documentadas que no pueden ubicarse claramente en un lugar concreto de la secuencia se unen utilizando puntos discontinuos anchos. Las operaciones que pueden ubicarse claramente en un estadio de la secuencia se unen utilizando una línea continua. Cuando no sabemos con seguridad si la secuencia de PTP es continua se unen por puntos discontinuos estrechos.

Desde un punto de vista arqueológico, el análisis de la cadena operativa de modelado cerámico a mano, al basarse en la documentación de las macrotrazas identificadas sobre las piezas arqueológicas y no sobre las acciones que realizan los alfareros/as, como ocurre en los trabajos etnográficos, no permite un nivel de concreción tan alto. En cambio, al permitir la comparación de matrices, facilita la identificación de variaciones o uniformidades entre diferentes cadenas operativas. Como se verá en la matriz, el final de la cadena de operaciones se divide en dos. Esto no es porque la secuencia se ramifique sino para distinguir entre los tratamientos de superficie internos y externos.

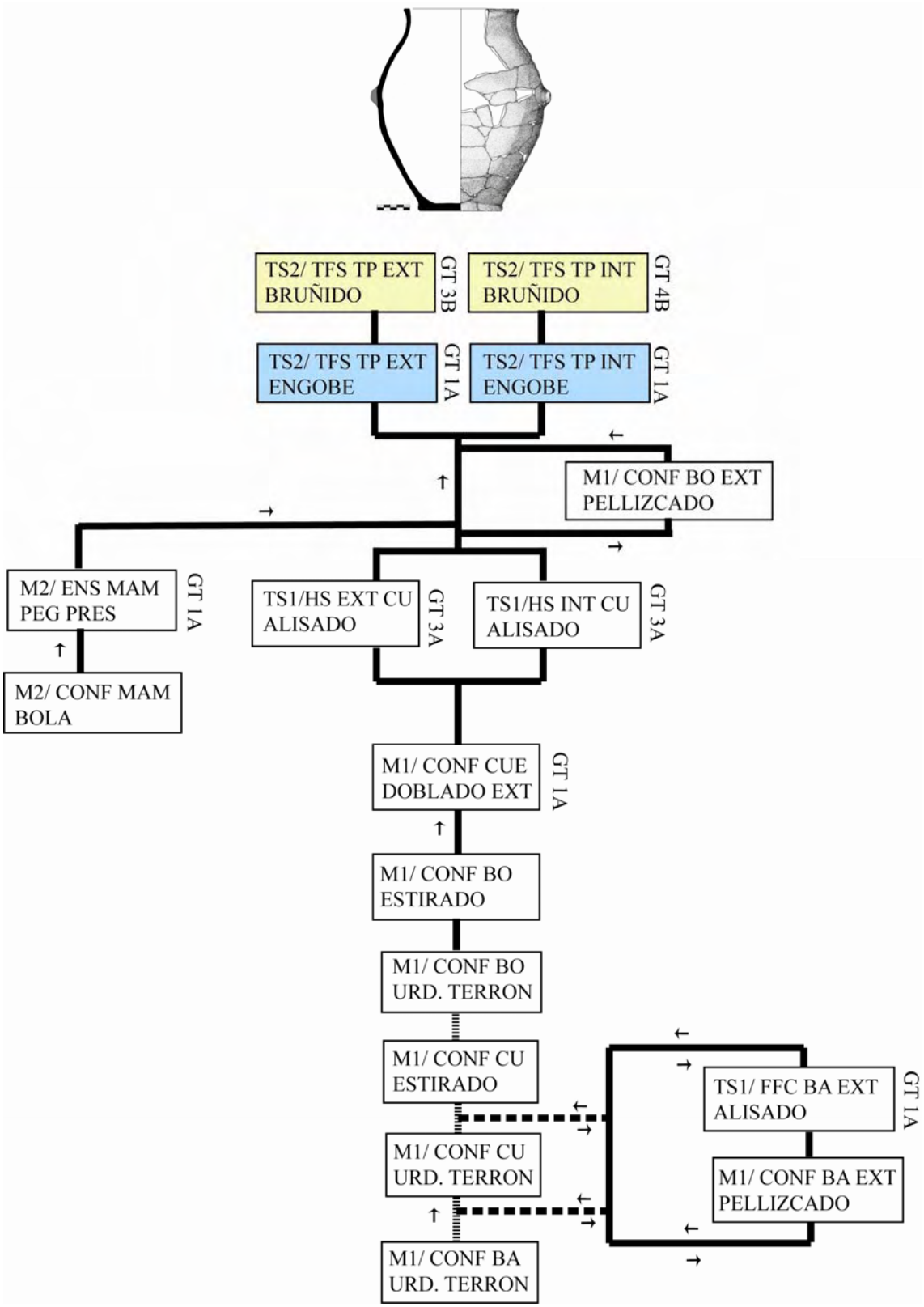


Fig. 7: Modelo arqueológico basado en la información obtenida a partir de la identificación de macrotrazas (Vasija TSF 240 procedente del Turriforme de Son Ferrer, Calvià, Mallorca).

IV.- ANÁLISIS DE LA ESTÁTICA: LA IDENTIFICACIÓN DE LAS MACROTRAZAS DE MODELADO A MANO EN LAS VASIJAS CERÁMICAS

IV.1.- EL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LAS TÉCNICAS DE MODELADO

El estudio de las técnicas de modelado siempre ha sido un campo de análisis bastante marginal en los estudios sobre cerámica que se realizan desde la arqueología. En este sentido, es ilustrativo la cita de Anna Shepard (1956: 183), en uno de los primeros trabajos de sistematización de los estudios de tecnología cerámica. En él esta autora afirma, en relación con el reconocimiento arqueológico del modelado de la cerámica, que "desafortunadamente para el arqueólogo los fragmentos generalmente no informan al respeto". Sin embargo, a pesar de las afirmaciones de esta autora, y a las dificultades inherentes que conlleva el enfrentarse a un registro tan fragmentado, como ocurre, en la mayoría de casos, con el material cerámico de origen arqueológico, ya desde el siglo XIX podemos encontrar algunos arqueólogos que habían mostrado un cierto interés por el estudio del modelado (Greenwell 1877; Holwerda 1908; Linné 1925 en Livingstone 2007: 88-89).

A partir de la segunda mitad del siglo XX, los estudios sobre las técnicas de modelado cerámico empiezan a desarrollarse, con la utilización de estrategias mucho más científicas. Entre los trabajos precursores cabe citar a los de Digby (1948), Stevenson (1953), Shepard (1956) y Balfet (1953). Digby (1948) utiliza el análisis radiográfico para identificar el modo de modelado de recipientes incas, mientras que Stevenson (1953) realiza un estudio sobre las técnicas de modelado de cerámicas prehistóricas europeas combinando, por una parte el estudio de macrotrazas con el análisis radiográfico y de lámina delgada, y por otra, con las observaciones de tipo etnográfico. En este sentido, el trabajo de Stevenson debe considerarse pionero, ya que en la década de los años cincuenta del siglo pasado, promulgó una combinación de los análisis de laboratorio con las observaciones etnográficas, estrategia que ha sido la que más aportaciones ha generado en el estudio de las técnicas de modelado.

Por su parte, el trabajo de Anna Shepard de 1956 bajo el título "Ceramic for the archaeologist" supone la primera gran síntesis sobre los estudios de tecnología cerámica. En él se combinan las aproximaciones etnográficas, arqueológicas, con una amplia batería de análisis de laboratorio. Pese a ello, Shepard considera que las técnicas de modelado no pueden ser identificadas en vasijas arqueológicas. En su trabajo, tan sólo se refiere a unas pocas marcas de superficie y su correlación con las técnicas decorativas. Esta autora aborda el modelado a partir de ejemplos etnográficos (moldeado, ahuecado, urdido, paleteado y torneado) pero no reflexiona sobre su posible identificación arqueológica.

En 1953 Balfet publica un pequeño trabajo sobre la identificación de las técnicas de confección de las cerámicas por urdido y torneado en algunas cerámicas prehistóricas de Europa. Con este primer trabajo, esta autora inicia una línea de investigación basada en el análisis tecnológico del modelado cerámico y su comparativa etnográfica, que se vinculará a la escuela "Techniques et culture" y que perdurará hasta la actualidad con un número importante de investigadores y trabajos. Ello ha convertido a esta escuela de ámbito francófono en una de las más importantes e innovadoras en el estudio de la tecnología cerámica (y principalmente del modelado) a través de la comparación entre los datos etnográficos y los arqueológicos.

La necesidad de combinar datos etnográficos y arqueológicos como una de las principales estrategias de investigación del modelado cerámico, se convierte en una clara seña de identidad de esta escuela. Ya en los primeros trabajos (Balfet 1953, 1966), esta estrategia permitió mejorar el sistema inferencial por el cual se correlacionan las trazas observadas arqueológicamente con los procesos que las generan, que son contrastados etnográficamente. A su vez, se recalca la necesidad de elaborar estudios sistemáticos sobre las trazas de confección de la cerámica con el fin de dar una mayor robustez a las interpretaciones tecnológicas que se realizan. En esta línea se expresa la propia Balfet en 1966 (Balfet 1966: 299): "Para la descripción de los métodos de modelado, los arqueólogos siempre hacen referencia a los métodos empleados por las alfareras actuales, a pesar de que, paradójicamente, no se ha hecho ningún estudio sistemático sobre las trazas dejadas por los diferentes métodos y de su respectivo valor como criterios de identificación".

La combinación de la etnografía y la arqueología, junto a una mayor sistematización de las trazas documentadas, ha sido una estrategia que se ha ampliado y reforzado a partir de los años noventa del siglo XX, principalmente entre los autores ligados a ámbitos de investigación

francófonos (Balfet et al. 1988, Huysecom 1994, Gelbert 1994, 2000, Pierret 1994, 1995, 1996, Roux 1990, 1994, Livingstone 2007). En cierta manera, el trabajo que presentamose está en esa misma línea, al profundizar en la sistematización de las trazas de modelado y correlacionarlas con la dinámica tecnológica que las genera basándose en referencias etnoarqueológicas.

Entre 1976 y 1983 aparecen tres trabajos que fueron fundamentales para el estudio de las técnicas de modelado. Nos referimos a la tesis doctoral de Sander Ernst van der Leew (1976) titulada "Studies in the Technology of Ancient Pottery", el volumen "Pottery Technology" de Owen Rye (1981) y el libro "Lexique et typologie des poteries" de Balfet, Fauvet-Berthelot y Monzón (1988).

Bajo el título de "Studies in the Technology of Ancient pottery", Van der Leew (1976) publica los resultados de su tesis doctoral leída en la Universidad holandesa de Leyden dentro del Departamento de alfarería tecnológica fundado por el arqueólogo Franken y el alfarero Kalsbeek. La tesis de van der Leew se centra en el estudio de las técnicas de modelado de vasijas medievales de Haarlem, de la población siria de Taqba Basin y de cerámicas neolíticas holandesas. El método utilizado para desarrollar sus propuestas interpretativas se basa en el estudio de las macrotrazas de modelado, los patrones de fractura y la forma de las vasijas. Este autor interpreta las trazas observadas en términos de gesto, útil y proceso de manufactura. Sin embargo, en la interpretación de las trazas de modelado observadas enfatiza un análisis lógico tecnológico sin su contrastación con referencias etnográficas y experimentales detalladas. Debido a ello, en muchos de los casos estudiados por él, la interpretación de los procesos de manufactura a partir de las trazas documentadas en las cerámicas no está claramente definida. En esta misma línea crítica se sitúa Livingstone (2007: 92) al comentar que en las interpretaciones sobre los procesos de modelado de las cerámicas del neolítico holandés realizadas por Van der Lew faltaban datos para confirmar o refutar sus propuestas. No obstante, y a pesar de estas críticas, el trabajo de este autor supone uno de los primeros estudios detallados sobre las técnicas de manufactura a partir de la identificación de trazas presentes en las vasijas, y en especial, las relacionadas con la utilización del torno, donde proporciona detalladas ilustraciones sobre el proceso de modelado.

En 1981, Owen S. Rye, de la Australian National University, publicó "Pottery Technology", una ampliación de un trabajo anterior que se basaba en el estudio de un conjunto de cerámicas antiguas de Papua- Nueva Guinea (1977). En el trabajo de 1981 incorpora para la base de su análisis, tanto material etnográfico, como reconstrucciones experimentales. El material etnográfico procedía de las islas de Papua- Nueva Guinea de Boera y Mailu donde documentó, con detalle, las tradiciones cerámicas observadas. El trabajo de Rye abarcaba todas las fases de la cadena operativa de fabricación y fue la primera vez donde se intentó identificar las técnicas de modelado de forma sistemática a partir de las macrotrazas. Su propuesta se basaba en la idea de que las presiones ejercidas durante el modelado conllevaban una orientación preferencial de las partículas minerales, de los fragmentos orgánicos y de los huecos que se pueden observar en la pasta cerámica (Rye 1977: 206).

Este trabajo, al que volveremos más adelante, supone un nuevo acercamiento metodológico basado en una colección etnográfica de referencia y el establecimiento de una serie de índices con el fin de reconstruir las operaciones de modelado y la distinción entre técnicas. Para ello establece toda una serie de variables que condicionan el procedimiento de modelado, y entre las que podemos distinguir: el soporte, el sistema de rotación, el efecto del secado y el útil utilizado. A su vez, señala la necesidad de consignar la posición de las diferentes trazas sobre los recipientes para poder reconstruir el origen y la sucesión de las operaciones.

Junto a la identificación de trazas de manufactura, Rye (1977, 1981) es el primer autor que intenta una aplicación sistemática de las técnicas radiográficas, tanto en lo que se refiere a las técnicas radiográficas de la pared y el fondo de la pieza, como al estudio del corte trasversal, con el objetivo de examinar la orientación de las partículas y la porosidad[33].

Finalmente, Balfet, Fauvet-Berthelot y Monzón con la publicación en 1986 de "Lexique et typologie des poteries" profundizan en la sistematización del léxico utilizado para describir

[33] Si bien las técnicas radiográficas son una buena estrategia en la observación de algunas trazas tecnológicas, en la mayoría de casos, las trazas observadas mediante radiografías pueden ser detectadas a ojo visa o con lupa binocular de hasta 40X.

los análisis tipológicos y tecnológicos aplicados a la cerámica arqueológica. Junto a ello, y recogiendo algunos de los planteamientos de Rye (1981) y otros anteriores de Balfet (1966), también se realiza un intento de presentar algunos criterios para la identificación de las macrotrazas que generan algunas técnicas. Sin llegar a ser un trabajo exhaustivo, se analizan algunos de los métodos de modelado más comunes como son el urdido, el ahuecado y el torneado, junto a algunos más relacionados con el acabado final de la pieza.

Junto a estos primeros trabajos de finales de la década de los setenta y la de los ochenta del siglo XX, también cabe destacar el congreso "The many dimensions of pottery" realizado en Ámsterdam y editado por Van der Leew y Pitchard en 1984. En él se publicaron algunas de las pocas investigaciones sobre las técnicas de modelado prehistóricas que se estaban realizando en aquel momento. De entre todas destacan los trabajos de Balfet y Krause.

El trabajo de Balfet (1984) se inserta en la línea iniciada por van der Leew que se basaba en la asociación de diferentes técnicas de modelado con las formas de las cerámicas. Para ello Balfet recurre a sus investigaciones sobre cerámica etnográfica realizadas en el norte de África, distinguiendo entre formas asociadas al modelado por urdido de las relacionadas con el modelado a torno.

Por su parte Krause (1984), partiendo de un trabajo anterior de 1978, intenta establecer un modelo para identificar las técnicas de fabricación a partir de la morfología y el tamaño de las vasijas cerámicas, utilizando como referencia algunas artesanas bantús de Sudafrica. Si bien en este trabajo intenta demostrar la viabilidad de su modelo a través del estudio de las vasijas fabricadas por tres alfareras sudafricanas, no establece una correlación clara y profunda de su modelo de análisis con las prácticas de modelado observadas etnográficamente. En este mismo trabajo, Krause propone la identificación de las diferentes técnicas decorativas relacionando el movimiento realizado y el tipo de herramienta utilizada, con el resultado obtenido. Sin embargo, esta propuesta parece más el resultado de la intuición y la interpretación, que de la constatación experimental y etnoarqueológica. Parte de estas investigaciones las publicará posteriormente en un libro monográfico (Krause 1985) titulado "The Clay sleeps: an etnoarchaeological study of three African Poters".

En relación con la línea de trabajo que durante la década de los ochenta del siglo XX siguieron autores como Balfet (1984) y Krause (1984, 1985) con el fin de relacionar la técnica de modelado con la forma y el tamaño de la cerámica, numerosas investigaciones etnoarqueológicas han demostrado la inviabilidad de esta línea de trabajo, al no permitir una aproximación rigurosa a los sistemas de modelado, ya que mediante distintas técnicas pueden realizarse formas cerámicas muy similares, y a la inversa, con una única técnica se pueden fabricar tipos muy distintos (Huysecom 1994). Por ello, la interpretación de las técnicas de modelado a partir de la forma de las cerámicas fue perdiendo aceptación entre los investigadores una vez comprobada que su principal aportación radicaba en la distinción de modelado a mano y a torno, sin poder realizar una verdadera aproximación a la alta complejidad de las operaciones técnicas.

El trabajo de Valentine Roux de 1990, llevado a cabo entre alfareros indios cercanos a Nueva Delhi, aunque seguía en la línea de la identificación del modelado a partir de la forma de las piezas, supuso un giro en la estrategia de análisis de las técnicas de modelado a partir de las evidencias materiales observables en las piezas cerámicas. En su investigación, esta autora intenta aproximarse a la sistematización del complejo mundo del modelado a torno elaborando una taxonomía de trazas con el fin de evaluar las dificultades en el torneado de la cerámica. Para ello, recurre a categorías que ella denomina tecno-morfológicas, estableciendo diferentes niveles de complejidad técnica a partir del tamaño y morfología de las cerámicas. Junto a la labor de sistematización taxonómica, la verdadera aportación de este estudio la debemos buscar en la utilización de experimentaciones con alfareros contemporáneos para establecer niveles de correlación entre trazas y gestos. Ello supondrá el punto de partida para muchos de los trabajos posteriores, principalmente del ámbito francófono, donde, la profundización en el análisis de las técnicas de modelado de la cerámica se realizará a partir de la década de los noventa del siglo XX a partir de la etnoarqueología experimental.

A partir de la segunda mitad de la década de los ochenta del siglo XX y, sobre todo, en la década de los noventa, el estudio de las técnicas de modelado en las cerámicas arqueológicas se desarrolla en tres direcciones:

1.- Elaboración de un método para el estudio de las técnicas de modelado de la cerámica a través del análisis de las macrotrazas.

2.- Interpretación de las técnicas de modelado cerámico a través del análisis radiográfico y de microestructuras.

3.- Estudio de las técnicas de modelado de la cerámica en las sociedades pasadas a través de las macrotrazas.

En 1987, Prudence Rice publica un trabajo muy completo sobre el estudio de la cerámica titulado "Pottery Analysis. A sourcebook". A pesar de ser un estudio que incluye multitud de referencias etnográficas, presenta cierta falta de referencias fuera del ámbito científico anglosajón. No obstante, empieza a dar importancia a las macrotrazas como auténticos identificadores de las técnicas de modelado utilizadas, con lo que se separa radicalmente de las primeras posturas de autores como Shepard (1956) que reflejaban ciertas dudas ante la posibilidad de estudiar el modelado cerámico a partir de las trazas documentadas en los fragmentos de las vasijas. En la misma línea se orienta el trabajo de Gibson y Woods (1990): "Prehistoric Pottery for the archaeologist", que también adolece de la falta de referencias bibliográficas fuera del ámbito anglosajón.

Como comentábamos anteriormente, a partir de la década de los noventa del siglo XX, el análisis de las técnicas de modelado se ha desarrollado en dos líneas de trabajo: el análisis de las macrotrazas de modelado y la aplicación de analíticas como técnicas radiográficas y análisis de lámina delgada. Mientras que esta segunda línea ha sido la predominante entre los investigadores anglosajones, el estudio de las macrotrazas de modelado y el establecimiento de colecciones de referencia etnográficas y experimentales se ha reducido, casi exclusivamente, a proyectos de investigación francófonos.

Los métodos basados en análisis microscópicos o de microestructuras y técnicas radiográficas se desarrollaron de forma más sistemática que el estudio de las macrotrazas (Vandiver 1986, 1987; Carr 1990; Pierret 1994, 1995, 1996, etc.), e irían desde el estudio de lámina delgada tangencial, al análisis microscópico de la misma, pasando por el barrido electrónico, la radiografía o la radiografía por análisis de imagen, etc. De todas estas técnicas, el análisis radiográfico ha centrado la mayoría de las investigaciones (Carr 1990, 1993; Carr y Riddick 1990; Middleton 1997; Vandiver 1986, 1987; Vandiver *et al.* 1991). Entre los factores que han favorecido esa preeminencia, cabe destacar el hecho de que este tipo de análisis no suponen la destrucción de la muestra, son relativamente simples de preparar y permiten un análisis de la estructura interna de recipientes de perfil completo (Pierret 1995: 8).

Frente a estas estrategias analíticas, encontramos una segunda línea de investigación de las técnicas de modelado basadas en la identificación sistemática de macrotrazas y su correlación con las técnicas utilizadas. Esta línea se desarrolló durante la década de los noventa de la mano de un reducido grupo de investigadores franceses y belgas (Courty y Roux 1995; Gelbert 1994, 2000, 2003, 2005; Gosselain y Livingstone 1995; Huysecom 1992, 1994; Livingstone 2007; Martineu 2000, 2005; Pierret 1994, 1995. 1996; Roux 1994), salvo las excepciones de van der Leew (1994) y Arnold (1993).

Dentro de este contexto, dos congresos contribuyeron a difundir las investigaciones sobre las técnicas de modelado de la cerámica que se estaban realizando en el ámbito francófono: los "XIV Reencontres Internacionales D'Archeologie Et D'Historie D'Antibes" de 1993 y publicado en 1994 bajo el título "Terre Cuite et Societé. La cerámique, document technique, économique, culturel". Y el simposio "Pottery Manufacturing Processs: Reconstruction and Interpretation" del XIV congreso de la UISPP celebrado en Liege, Bélgica en septiembre del año 2001 y publicado por Livingstone, Bosquet y Martineau en 2005.

Igualmente, dos proyectos etnoarqueológicos tuvieron especial repercusión en la consolidación de esta perspectiva de análisis. Nos referimos al proyecto "Tecnología y Sociedad" de la Universidad Libre de Bruselas dirigido por L. Maret centrado en la alfarería de Camerún y la misión etnoarqueológica suiza en África oriental dirigida por Alain Gallay (Gallay et al. 1994) y realizado principalmente en el delta interior del Níger (Mali). El primero, gracias principalmente al trabajo de Oliver Gosselain (1995) ha proporcionado un amplio corpus de técnicas, junto a materiales con los que se ha trabajado en las tesis doctorales de Pierret (1995) y Livingstone (2007). Por su parte, el segundo proyecto etnoarqueológico ha aportado el mismo tipo de documentación y ha sido

desarrollado por Huysecom (1992, 1994) y Pierret (1995).

Este conjunto de investigaciones ha supuesto un profundo desarrollo metodológico en cuanto a la sistematización de las trazas de modelado y su correlación con las técnicas que las generaron. A su vez, han permitido una mayor solidez en la aplicación arqueológica de la reconstrucción de las técnicas de modelado.

Siguiendo las propuestas iniciales de Rye (1988) o Balfet *et al.* (1983) unos pocos investigadores (Pierret 1995; Huysecom 1992, 1994; Gelbert 2000; Livingstone 2007) han recurrido a los datos que ofrecían los alfareros y alfareras contemporáneos para establecer un referencial de trazas con las que interpretar el material arqueológico en términos de manufactura. Se trata de trabajos basados en el análisis de materiales etnográficos y/o experimentales donde se establecen colecciones de referencia que correlacionan las trazas observadas en las vasijas cerámicas con las técnicas de modelado que las han producido. Este tipo de estudios pretenden contribuir al establecimiento de un método que luego pueda ser útil en la interpretación arqueológica de las técnicas de modelado. Para ello ha habido un importante esfuerzo metodológico en la identificación de las cadenas operativas de modelado y en la reconstrucción a partir de las trazas observadas de las técnicas. Con ello se quiere contrarrestar los estudios arqueológicos que generalmente basan el análisis e interpretación de las trazas en intuiciones, sin establecer marcos de referencia etnográfica y experimental donde fundamentar sus conclusiones, lo que en ocasiones los hace no siempre creíbles (Arnold 1993).

El desarrollo metodológico en la sistematización de las trazas de modelado y su correspondiente correlación con las técnicas que las ha generado se han aplicado a dos tipos de estrategias: las que suponen la aplicación de una fuerza cinegética rotativa (torno y/o torneta) y las que no aplican una fuerza cinegética rotativa, comúnmente denominadas modelado a mano.

1.- Los estudios de técnicas que suponen la aplicación de una fuerza cinegética rotativa: torno y torneta

A la cabeza de los estudios sobre esta estrategia de modelado se encuentra Valentine Roux (Roux 1994, Courty y Roux 1995). Esta investigadora, además de establecer un marco teórico en el que encuadrar la cadena operativa de modelado a torno ha llevado a cabo un completo estudio sobre la identificación y sistematización de las macrotrazas que permiten identificar la utilización del torno en el modelado. Posteriormente, junto a Courty (Courty y Roux 1995), también ha ampliado su línea de investigación a la identificación de microestructuras mediante técnicas radiográficas, láminas delgadas, el uso del microscópio óptico y el de barrido electrónico. Para ello, analizan vasijas de procedencia etnográfica y experimental confeccionadas con diferentes técnicas. Fruto de sus trabajos, estas autoras consideran que las macrotrazas deben ser utilizadas con precaución ya que demuestran que, en numerosos casos, no es posible una inferencia fiable sobre las técnicas utilizadas. Esta consideración se fundamente en dos hechos:

A.- Las macrotrazas pueden ser polisémicas. Es decir pueden ser el resultado de diferentes procesos de modelado.
B.- Las macrotrazas producidas durante el proceso de acabado pueden borrar totalmente las marcas realizadas durante el modelado de la pieza.

Junto a los trabajos de Roux, también debemos destacar las investigaciones realizadas por Àgnes Gelbert (1994). Esta autora, a partir de sus investigaciones en Moveros y Pereruela en el Norte de España, ha realizado un análisis de macrotrazas que permiten diferenciar entre la utilización del torno y la torneta. Para ello combina las estrategias radiográficas con el análisis de macrotrazas.

Finalmente, en esta misma línea hay que destacar las investigaciones de Alain Pierret (1994, 1995, 1996) que ha combinado el estudio de las macrotrazas y el análisis de microestructuras utilizando materiales etnográficos y experimentales. En su tesis doctoral se analizan tanto materiales a torno (realizados por alfareros franceses y de Uttar Naghar, India) como vasijas modeladas a mano procedentes del norte de Camerún y de Malí. Si bien este autor tiene en cuenta los diferentes métodos utilizados por otros investigadores, se centra principalmente en radiografías por análisis de imagen y, en menor medida, en el análisis de macrotrazas y la lámina delgada.

En general, todos estos trabajos se han centrado en el análisis de las macrotrazas con el objetivo de diferenciar la técnica del torno de la de

torneta, así como las técnicas que consisten en el levantado de las vasijas con el torno, de las que primero se levantan mediante la técnica de colombinos para después homogenizar el cuerpo con el torno.

2.- Los estudios de las técnicas que no aplican una fuerza cinegética rotativa: comúnmente denominadas estrategias de modelado a mano

Además de los trabajos combinados de Pierret (1994, 1995, 1996), han trabajado sobre técnicas de modelado a mano, autores como Binder et al. (1994), Àgnes Gelbert (2000, 2003, 2005), Eric Huysecom (1992, 1994), Alexandre Livingstone (2007), Rèmi Martineau (2000, 2001, 2005) o García Rosselló (2007c).

Entre las investigaciones pioneras cabe destacar los estudios de Huysecom (1992, 1994) donde ha intentado reconocer las macrotrazas características de las diferentes técnicas, para ello ha trabajado con los materiales obtenidos por la misión etnoarqueológica suiza en el delta interior del Níger (Mali).

En esta misma línea debemos destacar los trabajos de Gelbert (2000), en el contexto del proyecto dirigido por Sall (2001), al investigar los fenómenos de préstamo entre tradiciones tecnológicas en el cauce medio y alto del río Senegal. Ello ha sido posible a partir de la identificación sistemática de las diferentes macrotrazas de modelado presentes en las cerámicas de las diferentes comunidades alfareras de la zona.

Por su parte, Martineau (2000, 2001, 2005, 2010) se ha centrado en la reconstrucción de las técnicas de modelado neolíticas en Francia. A diferencia de otros autores que han utilizado referencias etnoarqueológicas, la identificación de las trazas de modelado realizadas por esta autora se han basado en reconstrucciones experimentales de las técnicas.

Quizás el trabajo más completo es el de Alexander Livingstone (2007). Este autor ha trabajado sobre abundante material etnográfico recogido, en la región del sur de Camerún dentro del proyecto “Cerámica y Sociedad” (Gosselain y Livingstone 1995), y en la región de Faro (Camerún), además de los materiales documentados por el mismo en Burkina Faso y Togo. Aunque su trabajo analiza toda la cadena operativa de fabricación, la dedicada al modelado es muy completa, tanto por la sistematización de las macrotrazas, como por los análisis de microestructuras realizados. Livingstone, dentro de su amplio trabajo sobre la identificación de la cadena operativa, defiende la necesidad de complementar los estudios de macrotrazas con otras técnicas de análisis más complejas. En este sentido, en la identificación de las variaciones de densidad y espesor de las paredes de las cerámicas y su correlación con las técnicas de modelado utiliza: radiografías de secciones pulidas en vista radial y radiografias de las paredes del fondo en vista tangencial.

Nuestro trabajo, publicado en 2007 (García Rosselló 2007c) se basó en la identificación de las trazas de modelado en vasijas fabricadas a mano por las alfareras que habitan el valle central chileno. Para ello, se tuvieron en cuenta dos tendencias de fabricación dentro de la misma tradición tecnológica (García Rosselló 2008, 2009a). El interés de esta investigación se relaciona principalmente, con la constatación de técnicas de modelado apenas identificadas hasta el momento por los arqueólogos y etnoarqueólogos, así como la identificación de técnicas en vasijas que han sufrido numerosos tratamientos de superficie que enmascaran muchas de las marcas previas.

Junto al desarrollo metodológico, a partir de la década de los años noventa del siglo XX se observa un aumento en la aplicación de estos presupuestos metodológicos al ámbito de la cerámica arqueológica. En ello debemos ver la implicación de cuatro tendencias:

1.- Los investigadores que habían trabajado en la mejora de los métodos de inferencia en los análisis de macrotrazas a través de la experimentación o la utilización de colecciones etnográficas de referencia, se implican en estudios puramente arqueológicos (Bosquet et al. 2005; Courty y Roux 2005; Livingstone y Viseyrias (2010).

2.- Aparecen investigadores de la órbita ex-comunista que traducen sus trabajos al inglés (Zuchikovkaya 2005, Kariakova 2006, Gheorguiu 2006). Estos autores realizan reproducciones experimentales de las supuestas técnicas identificadas arqueológicamente a través de las macrotrazas.

3.- Las aportaciones metodológicas sobre macrotrazas trascienden el ámbito de la prehistoria y también empiezan a utilizarse en arqueología

medieval (por ejemplo: Alliois 2004 o van Roisselare 2002, 2005).

4.- Algunas investigaciones utilizan las aportaciones metodológicas basadas en la etnografía y la experimentación realizadas por otros autores para interpretar sus datos arqueológicos a nivel de macrotrazas (Arnold 1993; Giligny y Mery 2010; Haoure et al. 2010).

Sin querer ser exhaustivos, y reduciéndolo al ámbito español, además de nuestro propio trabajo, se pueden destacar los trabajos de Prieto (1999, 2006) y Colomer (1995), sobre la reconstrucción de las técnicas de modelado prehistóricas en el marco del estudio general de la cadena operativa de fabricación. Sin embargo, estos trabajos identifican las técnicas de confección y el tratamiento de superficie sin un programa sistemático de correlación entre las marcas presentes en la cerámica y las operaciones técnicas que las generaron.

IV.2.- PROPUESTAS DE SISTEMATIZACION DE LAS MACROTRAZAS DE MODELADO CERÁMICO EXISTENTES HASTA LA ACTUALIDAD

IV.2.1.- INTRODUCCIÓN

Hemos visto cómo abundantes trabajos etnoarqueológicos y arqueológicos han demostrado la necesidad de describir e inventariar las trazas de origen tecnológico presentes en las vasijas como una estrategia válida para el reconocimiento de las técnicas de fabricación cerámica. Esta sistematización se hace especialmente necesaria debido a dos aspectos esenciales a la hora de plantear hipótesis interpretativas lo más sólidas posibles: por una parte, la alta variabilidad de las técnicas de modelado, y, consecuentemente, de los gestos técnicos que generan las macrotrazas (Gosselain 1995, Livingstone 2007). Por otro lado, se hace imprescindible el desarrollo de criterios sistemáticos que permitan correlacionar las trazas con operaciones técnicas que vayan más allá de la simple intuición. El camino hacia la sistematización de las macrotrazas con el fin de superar las dificultades comentadas y desarrollar hipótesis interpretativas sólidas se ha realizado a través de colecciones de referencia sobre la base de propuestas experimentales (Martineau 2000, Binder *et al*, 1994) y o etnoarqueológicas (Huysecom 1994, Gelbert 2000, Livingstone 2007).

Pese a ello, son pocas las investigaciones que aportan un catálogo o inventario de descripción de trazas correlacionándolas con las operaciones técnicas que las han generado y que por lo tanto permitan a otros investigadores utilizar dichas colecciones de referencia con el fin de poder identificar las marcas presentes en sus colecciones arqueológicas.

A lo largo de este apartado presentaremos nuestra propuesta de sistematización de las macrotrazas de fabricación cerámica y su correlación con los gestos técnicos que las generaron. Para dicha sistematización nos hemos basado en el análisis de colecciones etnoarqueológicas y experimentales.

Podríamos definir a las macrotrazas o *surface features* como aquellas marcas que presentan las vasijas en su superficie y en el interior de la pasta y que se asocian generalmente a un origen tecnológico. En esta línea, podríamos citar a autores como Roux (1994), Courty y Roux (1995), Gelbert (1994, 2000) Huysecom (1994) Livingstone (2007), Pierret (1995). Rye (1981), por su parte incluye las fracturas como una categoría más de atributos, aunque su análisis lo realiza a partir de lámina delgada. Este autor se refiere a las macrotrazas de modelado (lo que él considera atributos) de la siguiente manera: “Un alfarero fricciona accidentalmente el vaso lo que producirá una marca que es única y contiene información a cerca de las técnicas de modelado. De este modo conscientes o accidentales se incorporan los atributos (a la vasija)” (Rye 1981: 58). A su vez, Martineau (2001) distingue entre trazas y estigmas (referidos a las fracturas), aunque posteriormente (Martineau 2005) aplica el término de microestructuras para las huellas observables en el corte trasversal de la vasija que analiza mediante técnicas macroscópicas. Livingstone (2007) también incorpora las fracturas en su análisis del modelado, aunque distingue entre macrotrazas o índices macroscópicos y el análisis de la estructura interna mediante la observación de la sección bruta, sección pulida, lámina delgada, radiografía en sección tangencial y en sección radial.

En definitiva, en la literatura científica el término macrotraza se refiere a las marcas de superficie de la cerámica, sin embargo este término también puede ampliarse a las fracturas (como hace Livingstone 2007; Martineau 2005) y a las microestructuras (Martineau 2005) que pueden observarse en el corte trasversal.

Por nuestra parte, consideraremos a las macrotrazas o trazas a secas, como a todas aquellas marcas de manufactura presentes en la cerámica y que pueden observarse mediante técnicas macroscópicas, esto es mediante lupa binocular, con o sin luz rasante u a ojo vista.

No son muy abundantes los trabajos que han profundizado en la sistematización de las macrotrazas de modelado sin la aplicación de una fuerza cinegética rotativa y su correlación con las técnicas de fabricación cerámica que las han generado. Entre ellos podríamos destacar los trabajos de Rye (1981), Balfet (1986), Huysecom (1994), Pierret (1996), Gelbert (2000), Martineau (2001, 2005), Livingstone (2007), o García Rosselló 2007c).

El primer autor que propone un patrón descriptivo bastante claro y organizado es Owen Rye en 1981, a pesar de que la agrupación de las diferentes categorías de trazas no está fundamentada en un único patrón descriptivo ya que se combinan criterios morfológicos y técnicos. Este autor enfatiza la idea de que la correlación entre traza y técnica no debe realizarse exclusivamente a partir de una única traza aislada, sino que recalca la necesidad de observar grupos de trazas con el fin de aumentar la seguridad inferencial de la identificación.

En este sentido, Rye no habla propiamente de trazas aisladas, sino que propone una identificación de la técnica a partir de la agrupación de atributos. A su vez, considera que es necesario tener un conjunto de fragmentos cerámicos lo suficientemente representativo del vaso para poder reconocer, de forma significativa, los procesos técnicos realizados en él. Parte de la técnica para identificar las trazas y no al revés, aunque sus criterios identificativos se refieren a técnicas muy generales. En cierta manera, propone un modelo ideal referido al aspecto que deberían tener las trazas. Sin embargo, en la realidad arqueológica muy pocas veces contamos con una información tan completa.

Por otra parte, Owen Rye es el primero en plantear seriamente que algunas formas cerámicas son incompatibles con el uso de determinadas técnicas. Plantea también, por primera vez, que las marcas pueden ser borradas por otros tratamientos o acciones posteriores, por lo que en muchas ocasiones las trazas aparecen más claramente en el interior de los vasos ya que al ser zonas no visibles los tratamientos de homogeneización realizados en ellas son menores. Ello explica, por ejemplo, la ausencia de abundantes marcas en formas cerámicas abiertas en el que tanto la zona exterior como interior están a la vista.

El trabajo de Hélene Balfet *et al.* (1988) recoge muchos de los planteamientos de Rye (1981), y si bien sólo distingue tres técnicas de modelado a mano (urdido, molde, y ahuecado), profundiza más sobre las técnicas de acabado y los tratamientos decorativos. En ellas, cabe destacar sus apreciaciones sobre el alisado y la aplicación del engobe donde plantea la dificultad de distinguir un alisado de un engobe donde se haya aplicado una arcilla del mismo color que la pasta, porque las dos operaciones presentan un aspecto liso y mate.

La investigación de Huysecom (1994) resulta de sumo interés para el estudio de las técnicas de molde y urdido. Éstas han sido analizadas a través de ejemplos etnográficos, aunque la descripción de las trazas resulta poco exhaustiva al no partir del análisis físico de la forma, sino de las trazas asociadas a una técnica y de las diferencias existentes para identificarlas. Este trabajo es especialmente interesante para el estudio de las diferentes técnicas de confección de la base. No obstante, para el moldeado del resto de la pieza, no presenta aportaciones tan significativas ya que todos los ejemplos expuestos por Huysecom se realizaban por medio de la técnica de colombinos. Junto a las trazas, este autor también usa el análisis de la forma como evidencia de la técnica utilizada.

Por su parte, el trabajo de Alain Pierret (1996) adolece de la falta de un programa serio de correlación entre proceso técnico y formación de la traza. Muchas veces, parece que la correlación entre traza y operaciones técnicas únicamente se intuye. Es un trabajo que presenta descripciones poco claras de las trazas, donde se prima su localización en la vasija por encima de las características propias de la misma. A su vez, en la descripción de las trazas se confunde la acción técnica que las ha producido con sus características o atributos.

En el trabajo de Agnès Gelbert (2000) se realiza una descripción, en ocasiones poco exhaustiva de las trazas, en el que se intenta asociarlas a las diferentes técnicas utilizadas a partir de la zona de la pieza donde se han localizado. Para ello se asocian las diferentes trazas a cada uno de los procesos técnicos realizados: esbozo, consecución de la forma, y acabado. Resulta

interesante su intento de correlacionar las marcas con acciones concretas de la alfarera y, al igual que Rye, enfatiza la necesidad de observar grupos de trazas más que marcas aisladas.

Finalmente, la tesis doctoral de Alexandre Livingstone (2007) supone una verdadera sistematización de las macrotrazas de modelado presentes en las vasijas. Se trata de la primera descripción exhaustiva de las trazas organizándolas en categorías. Entre sus conclusiones defiende la necesidad de combinar estudios radiográficos y arqueométricos con el análisis de macrotrazas para la completa identificación de las técnicas de modelado. Es el trabajo más completo de los realizados hasta la fecha y supone un verdadero avance en el campo de la investigación de las macrotrazas. Debe destacarse la elaboración de un método unificado y una colección de referencia bastante amplia en lo que se refiere a técnicas y número de piezas.

Una de sus principales aportaciones consiste en distinguir entre macrotrazas de superficie (la topografía de la superficie) y las fracturas (la estructura interna). Dentro de este segundo grupo diferencia la vista tangencial (perpendicular a las paredes de la vasija) y en vista radial (en sección paralela a las paredes de la vasija). Sin embargo, desgraciadamente, no profundiza en la significación y morfología de las fracturas de la cerámica, observadas macroscópicamente, al considerarla una correlación complicada.

Aunque este trabajo intenta abordar la interpretación de las macrotrazas desde una perspectiva global, la colección etnográfica utilizada se circunscribe a algunas zonas del África Subsahariana Occidental, por lo que no se aborda un estudio completo de las técnicas de manufactura, centrándose principalmente en los sistemas de confección mediante molde y martilleado, aunque se tienen en cuenta algunas otras como diferentes tipos de urdido.

A su vez, al centrarse exclusivamente en las técnicas de esbozo, lo que Rye (1981) denomina técnicas primarias, y nosotros modelado primario, no se tienen en cuenta las operaciones técnicas de carácter secundario dedicadas al acabado de la pieza y a los tratamientos de superficie.

Entrando en el comentario específico del análisis y descripción de las trazas, en ocasiones, se realizan asociaciones con técnicas o procesos desde una perspectiva demasiado amplia. Ello ocurre al intentar identificar técnicas que implican multitud de procesos u operaciones de la alfarera a partir de una sola traza. A su vez, en ocasiones intenta asociar las macrotrazas a grupos de movimientos, gestos y operaciones técnicas, sin intentar correlacionar el aspecto de la traza a un movimiento concreto. Es decir, correlaciona la traza con todo el proceso de esbozo de la forma, y no con el gesto técnico concreto que la generó.

Aunque la descripción de algunas trazas lleva a confusión ya que, en ocasiones, las describe a partir del proceso técnico identificado, más que desde su morfología (por ejemplo las huellas de tampón), con todo, es digno de destacar su intento de analizar las técnicas a partir de trazas aisladas, más que de grupos de trazas.

A nuestro entender el principal problema en relación con las trazas radica en dos aspectos: por una parte la falta de una buena descripción basada en diferentes atributos y variables y la asociación entre ellas. Por otra, en la necesidad de correlacionarlas con gestos técnicos u operaciones técnicas concretas más que con procesos tecnológicos generales, es decir, que engloban en la mayoría de casos un grupo de operaciones técnicas.

En general, podríamos decir que el intento de sistematización de las trazas descritas por los diferentes investigadores presenta toda una serie de problemas que dificultan dicha clasificación y que exponemos sinópticamente a continuación:

1.- Problemas terminológicos que obedecen a la propia traducción de los términos que, en ocasiones, pueden distorsionar el verdadero sentido de las descripciones.

2.- La dificultad existente en la identificación de los procesos técnicos debido a la amplia terminología y la propia interpretación de los autores. En este sentido, unas mismas técnicas u operaciones técnicas pueden definirse de forma diferente entre los investigadores.

3.- Existencia de diferentes clasificaciones formales para describir una misma traza

4.- Diferentes formas de identificar una técnica o proceso tecnológico que dan como resultado trazas similares.

Todo ello ha provocado una verdadera falta de sistematización de las trazas de modelado y su correlación con los gestos técnicos que las han generado. Tan sólo dos de los trabajos citados han clasificado, de forma más o menos sistemática, las diferentes macrotrazas. Nos referimos al trabajo, ya clásico pero vigente, de Rye (1981) y al más reciente de Livingstone (2007).

Rye (1981) distingue diferentes categorías de lo que el denomina atributos. La descripción de estas categorías está fundamentada en el aspecto de la traza, pero también en criterios inferenciales sobre la información que ofrecen, lo que en ocasiones puede llevar a cierta confusión. Este autor distingue ocho grupos de trazas:

1.- Roturas selectivas del vaso.

2.- Marcas de superficie (huecos o depresiones, crestas o elevaciones, estrías y protuberancias).

3.- Presiones opuestas.

4.- Fracturas (grietas de superficie, fracturas a lo largo del fragmento, fracturas perpendiculares).

5.- Acabados de superficie.

6.- Deposiciones de superficie y efectos de segregación.

7.- Variaciones en el grueso de la pared.

8.- Orientaciones preferentes de las inclusiones (observable mediante técnicas radiográficas).

Por su parte, Livingstone (2007) intenta realizar una categorización exclusivamente descriptiva basada en la forma y en el aspecto de las macrotrazas:

1.- Topografía de la superficie (huellas de dedos o uñas, superficie abollada, huellas de tampón o percutor, negativos de impurezas, incrustaciones de tierra triturada, estrías, surcos y grietas, relieves y variaciones de textura de la superficie).

2.- Variaciones de espesor de la pared.

3.- Modos de fractura.

4.- Secciones brutas (juntas en U o en U inversas, juntas diagonales en Z o S, junta perpendicular a las paredes, configuración hojaldrada y configuración circular o semicircular).

IV.2.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS MACROTRAZAS DE MODELADO CERÁMICO IDENTIFICADAS HASTA EL MOMENTO

A la hora de realizar una clasificación más o menos organizada de todas las trazas documentadas hasta el momento por los diferentes autores, las hemos agrupado por su morfología y su formación y las hemos intentado asociar a la técnica o proceso tecnológico pormenorizado correspondiente. Para ello, hemos intentado agrupar los diferentes tipos de trazas documentados hasta el momento distinguiendo principalmente los siguientes grupos de trazas:

1.- Variaciones en la forma de la vasija y el grosor de las paredes. Algunas de las trazas que se incluyen en esta familia han sido asociadas por Livingstone (2007) a la categoría de topografía de superficie, pero realmente suponen una variación en la forma de la vasija. Incluimos en este grupo las siguientes trazas:

- Variaciones formales en la superficie de la vasija.
- Variaciones formales en el grosor de la pared.
- Las molduras/ marcas en forma de huecos.
- Los resaltes/ uniones visibles.

2.- Fracturas y grietas. Para clasificar y estructurar este grupo hemos seguido las categorías de Rye (1981) y Martineau (2001a), ya que Livingstone (2007) apenas les presta atención.

3.- La forma de la vasija. Aunque creemos que esta categoría de análisis no supone realmente una aportación a tener en cuenta, hemos incluido las pocas referencias existentes.

4.- Aspecto de la superficie. En esta categoría incluimos las macrotrazas que no suponen una variación significativa de la forma de la vasija y que, en cambio, pueden suponer la alteración de la superficie de la misma. Se incluyen en este apartado:

- El aspecto de la superficie en sentido estricto.
- Las bandas o estelas.
- Las rebabas.

- Las acanaladuras.
- Las estrías.
- Las impresiones o negativos.

5.- La orientación de las inclusiones en superficie y la fractura trasversal referidas a la microestructura.

A continuación presentamos un inventario de las macrotrazas identificadas hasta la fecha por los diferentes autores y su correlación con las operaciones técnicas que las han generado.

IV.2.2.1.- Variaciones formales en la superficie de la vasija

Dentro de esta familia podemos distinguir:

A.- Hendiduras de tipo hemisférico (huellas de dedos/ depresiones/ surcos asociados al estirado de la arcilla). Lo que nosotros denominamos hendiduras de tipo hemisférico (García Rosselló 2007c) ha sido descrito por otros autores cómo huellas de dedos (Livingstone 2007), surcos (Rye 1981, Livingstone 2007) o depresiones (Gelbert 2000). Generalmente, hay consenso en que tienen una tipología alargada, de forma vertical, extendiéndose por toda la pared, y se localizan generalmente en la pared interna de la pieza. Tienen que ver con la presión ejercida para estirar la arcilla cuando se confecciona la pieza por ahuecado, mediante el estiramiento de un anillo, o por golpeado manual. La operación técnica con las que se pueden relacionar es con el estirado y arrastrado de la arcilla, más que con un proceso tecnológico determinado.

En la siguiente tabla pueden observarse los diferentes tipos de hendiduras hemisféricas, su correlación con la operación técnica que las ha generado y las referencias bibliográficas existentes:

Macrotraza	Operación técnica/PTP	Autor/año/pág.
Huellas de dedos en forma oblonga o alargada de 1 cm de longitud. Contorno regular y redondeado. De orientación variable, las encontramos localizadas frecuentemente en la zona del fondo.	Presión ejercida. Estiramiento de un anillo.	Livingstone 2007: 114
Hendiduras de tipo hemisférico alargadas, verticales, suaves y uniformes en el interior de la base.	Arrastrado y estirado de la arcilla para acabar de darle forma a la vasija después del golpeado manual.	García Rosselló 2007: 52-56
Depresiones sobre la pared interna.	Resultan de las presiones ejercidas con los dedos sobre la pared interna durante el ahuecado y estirado del terrón de arcilla.	Gelbert 2000: 141
Surcos verticales seriados y alargados en la superficie interior, que corresponden a marcas de dedos.	Estirado o arrastrado de un terrón de arcilla.	Rye 1981: 72-73
Surcos discontinuos irregulares en red. De forma alargada e irregular y dimensiones variables en el fondo de la pieza.	Esbozo del fondo por ahuecado.	Livingstone. 2007:116

Tabla 33: Clasificaciones existentes sobre las hendiduras de tipo hemisférico

B.- Depresiones o hendiduras sobre la pared de la vasija asociadas a la presión de las manos durante las actuaciones técnicas.

Las hendiduras o depresiones no siempre están ligadas al estirado de la arcilla. También pueden estar relacionadas con presiones de las manos de forma involuntaria cuando se sostiene la vasija durante las operaciones técnicas.

Las hendiduras hemisféricas simples están asociadas a la sujeción de la pieza durante la realización de las diferentes operaciones técnicas (García Rosselló 2007c). Gelbert (2000) las describe como depresiones o abolladuras porque muchas veces no llegan a presentar claramente la forma de los dedos. Este tipo de marcas no reflejan una operación técnica determinada, sino más bien la sujeción de la pieza y, generalmente, tienden a desaparecer con los tratamientos de superficie. Al no estar asociadas a técnicas concretas se les ha prestado poca atención. Son hendiduras que presentan una distribución irregular por la superficie, no están tan marcadas y definidas como

las anteriores, y no presentan una forma alargada formando surcos. Entre ellas podemos distinguir:

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Depresiones sobre la pared interna.	Huecos debidos a la presión de las manos mientras mantienen la pared durante las operaciones de consecución de la forma o raspado externo. Estas trazas, a veces, tienen claramente la forma de las huellas de los dedos, pero lo más corriente es que formen huecos.	Gelbert 2000: 144
Depresiones sobre la pared externa del borde.	Se forman por la presión de los dedos sobre el borde mediante un pinzamiento característico. Suelen ser borradas en las etapas de consecución de la forma y acabado posteriores.	Gelbert 2000: 147
Hendiduras hemisféricas simples en el interior y exterior de la pieza.	Asociadas a la sujeción de la pieza durante el golpeado manual, el estirado de la arcilla y el progresivo doblado de la superficie.	García Rosselló 2007c: 52-56
Superficie externa abollada (bosselée).	Estos relieves corresponden a marcas dejadas por la mano, que sirve de soporte externo durante las operaciones de montaje, adelgazado y acabado de las paredes. Aunque desaparezcan por el cepillado de la superficie, la pared externa conserva un aspecto ligeramente repujado.	Gelbert 2000: 143-144

Tabla 34: Clasificaciones existentes sobre depresiones o hendiduras sobre la pared de la vasija asociadas a la presión de las manos durante las actuaciones técnicas

C.- Hendiduras alargadas o simples sobre la base de la vasija que se relacionan con el presionado de la base.

Hendiduras simples sobre la base interna han sido identificadas por uno de nosotros (García Rosselló 2007c) y las hemos asociado al presionado de la base con los pulgares durante la confección de la pieza por golpeado manual. Livingstone (2007) describe una superficie abollada con depresiones alargadas en la superficie interior que asocia al martilleo con el puño que no es otra cosa, a nuestro entender, que el golpeado sobre la base para adelgazarla compactarla y regularizar el grosor de la superficie. Dentro de este tipo podemos distinguir las siguientes variantes:

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Superficie abollada (bosselée): series de depresiones ovales alineadas, reflejando la posición del puño. Huellas de forma oblonga entre 1 y 1,5 cm de longitud. Contorno regular y redondeado.	Asociada al martilleo con el puño en el fondo y la panza. En ocasiones, refleja la posición del puño.	Livingstone 2007:114
Hendiduras hemisféricas simples en el interior de la base de la pieza.	Asociadas al presionado de la base para conseguir una superficie plana y compactada desde el interior con los dedos pulgares de cada mano.	García Rosselló 2007c: 52-56

Tabla 35: Clasificaciones existentes sobre hendiduras alargadas o simples sobre la base de la vasija que se relacionan con el presionado de la base.

D.- Hendiduras sobre la pared de la vasija y el elemento de prensión asociadas al pegado del elemento secundario por presionado.

Normalmente, los investigadores no han prestado atención a las trazas que se asocian a la confección de elementos secundarios. Esto puede ser debido a que, principalmente, se ha prestado interés a las técnicas de confección de la forma (Livingstone 2007) o porque la mayoría de los materiales con los que se ha trabajado proceden del África Subsahariana, y en esa zona la tradición de añadir elementos de prensión a las piezas es muy marginal (Gelbert 2000, Huysecom 1994, Livingstone 2007). En cambio, en otras zonas, el añadido de elementos de prensión puede ser un rasgo significativo en el conjunto de operaciones técnicas destinadas a la confección de una pieza (García Rosselló 2007a, 2007b, 2008, 2009a, 2009b).

Este tipo de hendiduras siempre están localizadas en los puntos de unión de los elementos secundarios y el cuerpo de la pieza. Se asocian, por tanto, a la unión de elementos de prensión por presionado. El número de hendiduras y su ubicación nos puede informar sobre la posición de las manos durante el pegado.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Hendiduras simples en el exterior y en el interior en el punto de unión del elemento secundario a la pieza.	Colocación de dos dedos en el interior de la vasija y dos en el exterior del elemento de prensión asociadas al pegado por presionado de los elementos secundarios.	García Rosselló 2007c: 52-56

Tabla 36: Clasificaciones existentes sobre hendiduras sobre la pared de la vasija y el elemento de prensión asociadas al pegado del elemento secundario por presionado

IV.2.2.2.- Variaciones formales en el grosor de la pared

A.- Variaciones formales y de espesor de la pared asociadas a la técnica de ahuecado, estirado y golpeado.

Algunos autores se refieren a estas marcas como variaciones en el grosor de la pared (Livingstone 2007; Rye 1981; Gelbert 2000), mientras que otros las consignan como variaciones formales (García Rosselló 2007c; Gelbert 2000; Livingstone 2007). Las diferentes morfologías que pueden presentar las variaciones formales de las paredes de la vasija permiten asociarlas a diferentes operaciones técnicas. Sin embargo, algunas de las descripciones realizadas por algunos autores son confusas y no excluyentes. Es el caso del grosor no uniforme de la pared descrito por Gelbert (2000) que se asocia al ahuecado sobre un soporte cóncavo, o a la superposición de colombinos o relieves que aparecen en el fondo de la pieza enumerados por Livingstone (2007) y que pueden estar asociados a diferentes técnicas.

Las variaciones verticales (Rye 1981) se pueden asociar a la técnica de ahuecado o estirado de un terrón de arcilla. La distinción entre estas dos operaciones técnicas puede relacionarse con la forma de la vasija.

La presencia de una pared externa irregular ha sido asociada por Gelbert (2000) a la técnica de ahuecado sobre un soporte cóncavo, aunque su descripción morfológica de las trazas es ambigua y muy amplia, por lo que también se podría asociar a otras operaciones técnicas.

Nosotros (García Rosselló 2007c) hemos observado cómo las variaciones entre concavidad y convexidad discontinuas formando grandes huecos pueden asociarse a la técnica de golpeado manual. Está técnica está asociada exclusivamente a piezas pequeñas de forma hemisférica y abierta.

Las variaciones puntuales en el espesor de la pared han sido asociadas por Livingstone (2007) a las uniones de partes de la pieza.

En la siguiente tabla pueden observarse las diferentes trazas incluidas en este grupo así como su asociación a la técnica que las ha generado y el autor que las ha descrito.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Variación puntual del espesor de la pared.	Asociados al grosor de las piezas. También pueden estar asociados a recipientes confeccionados por ahuecado en la parte de unión con un colombino.	Livingstone. 2007:118
Variaciones en el grosor de la pasta: variaciones poco profundas y verticales en el interior y exterior de la pieza, que corresponden a los dedos. Rítmicas y regulares.	Ahuecado.	Rye 1981: 70-71
Variaciones verticales en el grosor de la pared.	Estirado o arrastrado de un terrón de arcilla.	Rye 1981: 72-73
Espesor no uniforme de la pasta.	Las bases confeccionadas mediante la técnica de ahuecado presentan generalmente una pared muy espesa en la parte inferior de la base, que es la que reposa sobre el soporte. La parte superior de la base, que no reposa sobre el soporte, tiene una pared más delgada. La superposición de colombinos adelgazados forman, algunas veces, ciertas irregularidades en el espesor de la pasta.	Gelbert 2000: 141, 143
Relieves. De forma irregular y dimensión variable. El borde está generalmente redondeado y el contorno es irregular. Generalmente se localizan sobre la superficie interna del fondo.	Asociados a recipientes de forma cerrada, confeccionados por la aplicación de trozos de arcilla, estiramiento de un anillo y ahuecado y estirado de un terrón de arcilla.	Livingstone. 2007:117
Una pared externa irregular.	Técnica de ahuecado y estirado del terrón de arcilla. Las operaciones de ahuecado, estiramiento de la arcilla, adelgazado y cepillado se realizan sobre un soporte giratorio lleno de arena. Este soporte no presenta una resistencia cerrada a las presiones ejercidas por las alfareras. La regularidad final de la pared depende del cuidado y la habilidad de la alfarera en las operaciones de consecución de la forma.	Gelbert 2000: 140
Variaciones entre concavidad y convexidad en toda la superficie de la pieza, de disposición horizontal, no secuenciales, ni continuas, formando grandes huecos en piezas de forma hemisférica.	Asociadas a la técnica de golpeado de la arcilla con las manos para conseguir una forma hemisférica de pequeño tamaño.	García Rosselló 2007c: 52-56

Tabla 37: Clasificaciones existentes sobre variaciones formales y de espesor de la pared asociadas a la técnica de ahuecado, estirado y golpeado

B.- Surcos alargados, ondulaciones de la superficie y variaciones en el espesor de la pared, horizontales o diagonales, asociados a la técnica de urdido.

Aunque la técnica del urdido presenta numerosas variantes como ha demostrado Gosselain (1995: 168-172), la identificación de modo general de las operaciones técnicas ligadas a este sistema son las que han sido mejor identificadas por los diferentes investigadores.

La técnica de urdido se asocia a surcos discontinuos regulares y paralelos, variaciones en el espesor de la pared, y ondulaciones que aparecen dispuestas horizontalmente o ligeramente en diagonal. Aunque se describan de forma diferente, todas las morfologías parecen hacer referencia a un mismo tipo de traza.

Según Gelbert (2000), las uniones marcadas en algunos puntos de la pieza permiten identificar la colocación de un colombino y cuando tan sólo son ondulaciones horizontales en el interior de la pieza es que se han realizado operaciones de raspado interno.

Livingstone (2007) ha intentado distinguir entre diferentes técnicas de esbozo por colombino, pero sus descripciones no nos han permitido profundizar en esta idea. Igual que Gelbert (2000), pero mediante otras características, este autor diferencia entre colombinos con un posterior alisado de superficie y sin él, en función de la asimetría de los surcos.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Surcos discontinuos regulares. De forma alargada rectilínea y de dimensión variable. Horizontales o ligeramente verticales. En la parte superior de la pieza o en toda ella.	Esbozo por colombino. Ligado al alisado de superficie y por ello presenta una cierta asimetría. Refleja las uniones entre colombinos.	Livingstone 2007:116
Surcos discontinuos subhorizontales y paralelos entre ellos.	Uso de colombinos.	Pierret 1996:98
Variación del espesor de la pared recurrentes ligadas a la estructura externa de la pieza.	Asociados a la técnica de colombinos superpuestos y pinzados.	Livingstone. 2007:118-119
Presencia de surcos horizontales.	Urdido.	Balfet et al. 1986:53-55
Ondulaciones horizontales sobre la pared interna.	Se forman por el adelgazamiento y colocación de los colombinos. Pueden estar parcialmente borradas por los acabados posteriores. Atestiguan operaciones de raspado horizontal interno.	Gelbert 2000: 144
Unión marcada que permite distinguir la posición exacta del colombino a caballo sobre la pared de la panza.	Añadido de un colombino sobre la panza para formar el borde.	Gelbert 2000: 148
Variaciones en el grosor de la pared: ondulaciones regulares o irregulares.	Urdido.	Rye 1981: 67

Tabla 38: Clasificaciones existentes sobre surcos alargados, ondulaciones de la superficie y variaciones en el espesor de la pared, horizontales o diagonales, asociados a la técnica de urdido

C.- Espesor uniforme de la pasta asociada a la utilización de un molde de forma convexa.

En general, las descripciones de Gelbert (2000) son demasiado amplias por lo que la morfología de la trazas puede identificar diferentes operaciones técnicas. En este sentido, esta autora asocia el espesor uniforme de las paredes a la técnica de molde sobre forma convexa. En el mismo sentido se expresa Rye (1981). Si bien esto generalmente es así, pueden existir piezas con un espesor uniforme confeccionadas con otras técnicas donde, una buena pericia técnica de la alfarera elimine las irregularidades.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Un espesor uniforme de las paredes del cuerpo.	La técnica de moldeado sobre forma convexa se caracteriza por la regularidad de espesor en la base. La regularización se hace simplemente por martilleo o añadiendo arcilla hasta obtener un espesor uniforme. Esta traza también está relacionada con la técnica de colocación y adelgazamiento de colombinos, donde las operaciones de consecución de la forma son mucho más cuidadas. Sin embargo, se puede observar un espesor importante en los puntos de unión de dos partes diferenciadas.	Gelbert 2000: 140, 144
Superficie regular sin variaciones en el grosor de la pared.	Utilización de un molde.	Rye 1981: 81-82

Tabla 39: Clasificaciones existentes sobre el espesor uniforme de la pasta asociado a la utilización de un molde de forma convexa

D.- Variaciones rítmicas de forma curva en el exterior y plana formando aristas en el interior evidencia del paleteado con yunque.

Este tipo de trazas es bastante característica de la técnica de paleteado y yunque. Sin embargo, como expresa Martineau (2005), ésta puede estar asociada a la confección o al acabado de la pieza. Mientras Rye (1981) agrupa dos tipos de trazas a esta técnica, Martineau (2005) las presenta por separado.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Variaciones en el grosor de la pared: variaciones rítmicas en forma curva en el interior y en forma plana formando aristas en el exterior.	Paleteado con yunque.	Rye 1981: 84-85
Facetas observables en la superficie externa. Variaciones en la superficie y en el grosor de la pastan de forma circular u ovalada formando placas.	Paleteado con yunque. Percusión con la pala, la cual aplica una presión sobre la pasta.	Martineau 2005: 150-151
Depresiones internas formando depresiones cóncavas.	Paleteado con yunque. Producidas por el uso de un yunque en la superficie interior a modo de tope de la presión ejercida por la paleta.	Martineau 2005: 150-152

Tabla 40: Clasificaciones existentes sobre variaciones rítmicas de forma curva en el exterior y plana formando aristas en el interior, evidencia del paleteado con yunque

IV.2.2.3.- Molduras/ Marcas en forma de huecos

A.- Huellas o depresiones en el interior de la superficie asociadas con la técnica de martilleo, martilleo sobre un molde cóncavo y paleteado con yunque.

Estas macrotrazas se asocian al negativo dejado por una herramienta que presiona la superficie de la pieza. Huysecom (1994), Pierret (1996) y Livingstone (2007) las relacionan con la técnica de martilleado con tampón sobre molde cóncavo cuando aparecen en el interior. Rye (1981), por otra parte, las asocia al yunque interno utilizado durante la operación de paleteado.

Algunos de estos autores, consigna en la identificación de la traza las medidas. Sin embargo, a modo de identificación general de la operación técnica no tiene mucho sentido consignar las dimensiones de la macrotraza porque siempre estará condicionada por las dimensiones de la herramienta. A nuestro entender, estas diferentes operaciones deberían dejar marcas relativamente distintas, por lo

que es necesario una descripción morfológica más precisa. El problema radica, una vez más, en que los diferentes autores identifican las trazas en función de la distinción entre el abanico formal de su propia colección.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Huellas de tampón o percutor. De forma circular o media luna de unos 3-4 cm. de diámetro. Presentan un borde redondeado y un contorno regular. Distribuidas en toda la superficie interna.	Asociadas a martilleo con tampón. Son las huellas del tampón utilizado. Asociadas al paleteado cuando aparecen en la superficie exterior.	Livingstone 2007:114-115
Ligeras depresiones en la superficie interior que varían de forma de media luna a completamente circulares. No desaparecen después del acabado.	Martilleo con tampón sobre un molde cóncavo.	Huysecom 1994: 32-37
Yuxtaposición de pequeñas depresiones elípticas de 3 a 5 cm de extensión en la superficie interna de la base.	Asociada al martilleo. Identificada más claramente por Livingstone.	Pierret 1996: 88, 90
Depresiones solapadas o muy juntas en el interior de la superficie, consecuencia del yunque utilizado.	Paleteado con yunque.	Rye 1981: 84-85

Tabla 41: Clasificaciones existentes sobre las huellas o depresiones en el interior de la superficie asociadas con la técnica de martilleo, martilleo sobre un molde cóncavo y paleteado con yunque

B.- Huecos, depresiones o molduras exteriores asociadas a la técnica de martilleado o martilleado sobre forma cóncava o paleteado sobre yunque.

Son marcas parecidas a las anteriores, pero menos pronunciadas y siempre aparecen en el exterior. Describirlas como marcas aporta poco a una descripción de carácter general (Huyesecom 1994). No obstante, tanto Huysecom (1994), Rye (1981) o Livingstone (2007) coinciden más o menos en su identificación y morfología. Rye (1981) aporta información sobre las características de la herramienta utilizada. En el caso de Huysecom (1994) intenta asociar estas marcas, fruto de operaciones técnicas concretas, a técnicas más generales.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Marcas en forma de huecos longitudinales en el exterior.	Asociadas al paleteado exterior en la parte superior. Técnica de golpeado (*pilonnage*) sobre forma cóncava.	Huysecom 1994: 32-37
Marcas oblongas, más largas que anchas, en relieve y de dimensiones variables.	Son los negativos de la utilización de un tope de madera o arcilla. Técnica de golpeado (*pilonnage*) sobre forma cóncava.	Huysecom 1994: 32-37
Ligeras depresiones externas solapadas, en forma de media luna, localizadas en la panza.	Técnica de moldeado sobre una forma convexa. Son el resultado del martilleo. Con los tratamientos de acabado se tienden a borrar estas trazas.	Huysecom 1994: 39
Molduras reiteradas en la superficie exterior de la pasta. Molduras rectangulares y lisas.	Paleteado con una herramienta lisa.	Rye 1981: 84-85
Molduras reiteradas en la superficie exterior de la pasta. Molduras rectangulares y rugosas.	Paleteado con una herramienta rugosa o envuelta en cuerda.	Rye 1981: 84-85
Huellas de tampón o percutor. De forma circular o media luna de unos 3-4 cm. de diámetro. Presentan un borde redondeado y un contorno regular.	Asociadas al paleteado cuando aparecen en la superficie exterior. Atribuidas a paleteado por Gifford 1928, Shepard 1956, Vandiver 1987, Livingstone 2007.	Livingstone 2007: 114-115

Tabla 41: Clasificaciones existentes sobre huecos, depresiones o molduras exteriores asociadas a la técnica de martilleado o martilleado sobre forma cóncava o paleteado sobre yunque

IV.2.2.4.- Resaltes/ Uniones visibles

A.- Uniones visibles o retoques asociados a la unión de diferentes partes de la pieza en dos tiempos, en ocasiones, pueden corresponder a técnicas diferentes.

Los resaltes o retoques han sido también descritos como uniones visibles (Huyesecom 1994). No obstante, la definición de uniones (Gelbert 2000) hace referencia a la identificación de la operación técnica, más que a la morofología de la traza. Gelbert (2000) describe las macrotrazas según la posición de la vasija, debido a ello ha identificado diferentes tipos de uniones, y aunque las relaciona con técnicas diversas, lo único que evidencian es la unión de diferentes partes de la pieza, generalmente confeccionadas, mediante molde la parte de abajo, y por urdido la parte superior (Huysecom 1994).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Retoque característico situado en el punto de unión de la panza y el cuerpo en su diámetro máximo.	Asociado al levantado de la pieza en dos tiempos en el punto de unión del final del molde y el comienzo del urdido. Técnica de moldeado sobre una forma convexa.	Huysecom 1994: 39
Un enlace visible entre la base y la panza en el interior y exterior.	Igualmente visible por el espesor de la pared que presenta un abultamiento importante en el punto de unión. La pieza se rompe muchas veces en el punto de unión de la base- panza.	Gelbert 2000: 138
Unión visible entre la base y la panza.	Asociada al moldeado sobre forma convexa que implica una construcción en dos tiempos. Al dejar secar la base antes de la unión con el cuerpo, la unión entre las dos partes será siempre visible.	Gelbert 2000: 146
Unión visible entre la panza y el borde. Esta marca puede aparecer sobre la forma de un largo surco, una serie de resquebrajaduras o una ondulación de la arcilla.	Evidencia el secado de la panza y la colocación de un colombino que forma el borde con posterioridad. La colocación del colombino deja un empalme más o menos visible dependiendo de la importancia del acabado.	Gelbert 2000: 147
Unión marcada que permite distinguir la posición exacta del colombino a caballo sobre la pared de la panza.	Añadido de un colombino sobre la panza para formar el borde.	Gelbert 2000: 148

Tabla 42: Clasificaciones existentes sobre las uniones visibles o retoques asociados a la unión de diferentes partes de la pieza en dos tiempos, que pueden corresponder a técnicas diferentes

B.- Perfiles, resaltes, rebordes o juntas que se asocian a las marcas dejadas por el molde o soporte cóncavo.

Las marcas que deja el borde del molde han sido descritas cómo perfil externo sinuoso y marcado o resalte externo marcado (Huysecom 1994), reborde (Rye 1981) o pliegues (Balfet 1986). Gelbert (2000) se refiere a ellas como marcas de soporte cóncavo. Mientras estos autores reseñan las marcas externas que deja un soporte cóncavo, Balfet *et al.* (1988) se refieren a las marcas dejadas por una pieza confeccionada en su totalidad mediante un molde complejo. Respecto a las piezas confeccionadas por ahuecado y estirado sobre un soporte cóncavo se han propuesto las descripciones de marcas de soporte cóncavo (Gelbert 2000) o marca circular en relieve (1994).

A partir de este tipo de marcas parece difícil distinguir entre la utilización de un soporte cóncavo utilizado como molde o utilizado tan sólo como sujeción durante el ahuecado de la arcilla.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Perfil externo sinuoso y marcado, muy característico.	Consecuencia de las marcas dejadas por el molde utilizado. Técnica de moldeado sobre una forma cóncava.	Huysecom 1994: 39
Marca de un soporte cóncavo.	Aunque la traza del soporte rotativo haya sido borrada por el acabado, se observan	Gelbert 2000: 140

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
	irregularidades sobre la superficie externa a media altura de la base. Técnica de moldeado sobre una forma cóncava.	
Marcas de un soporte cóncavo.	Las bases realizadas por ahuecado a veces presentan una pequeña concavidad en el centro de la base de la vasija relacionado con el soporte cóncavo sobre el que se ubica. Estas depresiones se forman en el momento del ahuecado, hasta que las presiones ejercidas en este sitio son insuficientes. Suele ser corregido durante el acabado.	Gelbert 2000: 143
Resalte externo marcado.	Marca el reborde del molde utilizado. Técnica de moldeado sobre una forma cóncava.	Huysecom. 1994: 39
Reborde que identifica el límite del molde.	Utilización de un molde.	Rye 1981: 81-82
Juntas del molde en formas de pliegues que aparecen normalmente en el interior del recipiente.	Utilización de un molde.	Balfet *et al.* 1988: 56-57
Marca circular en relieve.	Fruto de la colocación sobre un soporte cóncavo. Esta marca desparece generalmente por la decoración aplicada en el exterior de la pieza. Técnica de ahuecado de la arcilla (creusage de la motte) sobre soporte.	Huysecom 1994: 43

Tabla 43: Clasificaciones existentes sobre perfiles, resaltes, rebordes o juntas que se asocian a las marcas dejadas por el molde o soporte cóncavo.

C.- Caras de filo anguloso que evidencian el recortado o raspado de las paredes de la vasija.

Las caras de filo anguloso o tiras planas alargadas formando aristas evidencian la eliminación de arcilla de la superficie de la vasija ya sea por recortado (Rye 1981) o por raspado (García Rosselló 2007c).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Caras de filo anguloso de forma y tamaño variable con marcas de arrastrado.	Recortado.	Rye 1981: 87
Marcas de tiras planas alargadas formando aristas entre ellas en el borde interior de la pieza, con reborde y distribución continua en la superficie interior.	Raspado con cuchara metálica para dar forma hemisférica al cuerpo interior.	García Rosselló 2007c: 52-56

Tabla 44: Clasificaciones existentes sobre las caras de filo anguloso que evidencian el recortado o raspado de las paredes de la vasija

IV.2.2.5.- Fracturas o grietas.

Pocos autores han trabajado sobre las fracturas (Rye 1981, Livingstone 2007, Martineau 2001; Balfet *et al.* 1988). De entre todos ellos el que le ha prestado especial atención ha sido Rye (1981) que distingue diferentes tipos de fracturas asociadas a distintas técnicas de fabricación, aunque Livingstone (2007) opina en sentido contrario, al considerar que las fracturas no son suficientemente significativas para poder ser asociadas a técnicas de fabricación. Generalmente, las fracturas o grietas se han asociado a las partes más frágiles como las juntas defectuosas o a las zonas de enlace entre dos partes.

A.- Fracturas y grietas de tendencia horizontal que evidencian las juntas de unión de los colombinos.

Dentro de este grupo se incluyen tanto las fracturas como las grietas o fisuras, ya que éstas no son más que el inicio de una posible fractura.

Las fracturas alargadas de contorno irregular o serpenteante y forma más o menos cúbica han sido asociadas a la técnica de urdido (Rye 1981; Balfet et al. 1988; Livingstone 2007; Martineau 2001). Estas fracturas pueden presentar una forma escalonada relacionada con la unión de diferentes colombinos (Rye 1981). Cuando las fracturas presentan una forma de red han sido asociadas a la colocación de un colombino a una parte modelada previamente ya seca (Livingstone 2007).

Martineau (2001) ha documentado diferentes tipos de fracturas o grietas asociadas también a la técnica de urdido: cuando la fractura es muy lisa y regular significa que el alfarero dejó secar la base durante bastante tiempo antes de colocar el primer colombino. Sin embargo, cuando la fractura tiene forma de lengüeta, está biselada y presenta una morfología en S bastante estirada, se asocia al colocado del colombino de forma oblicua y al estirado de la arcilla para mejorar la adhesión. Si la rotura es regular quiere decir que se preparó y secó la superficie para añadir el colombino, mientras que si la rotura es irregular significaría lo contrario.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Fisuras de forma alargada y longitud variable, borde anguloso y contorno irregular. En forma de redes combinando orientación horizontal y vertical.	Resultantes de la aplicación de un grueso colombino sobre una parte modelada previamente, debido al hecho de que una parte de la pieza ya está seca y no tiene ninguna contracción.	Livingstone 2007:116-117
Modos de fractura: Juntas defectuosas.	Estiramiento de un anillo. La fractura se desarrolla en la parte de unión esbozada por colombino y la realizada por estiramiento de un anillo.	Livingstone 2007:119
Fracturas de contorno serpenteante y forma cúbica.	Urdido.	Rye 1981: 67-68
Fractura escalonada que muestra la unión entre colombinos.	Urdido.	Rye 1981: 67-68
Fractura paralela horizontal en la dirección de los colombinos.	Urdido.	Balfet et al. 1986:53-55
Rotura subparalela y oblicua en relación a la pared. En lengüeta y alargada en el punto de unión de la base y el cuerpo. Rotura regular y bastante lisa.	Fractura en la zona de enlace más frágil entre las dos partes. Confección por urdido. La débil cohesión de la arcilla y la nítida separación entre las dos partes permite constatar que el alfarero dejó secar la base durante largo tiempo antes de colocar el primer colombino.	Martineau 2001: 178
Rotura subparalela y oblicua en relación a la pared. En lengüeta biselada y alargada en el cuerpo. Morfología en S bastante estirada. Rotura regular y bastante lisa.	Modelado por colombinos puestos en oblicuo de forma alterna en la parte exterior y aplicados en forma de S estirada. Estirado con el pulgar el colombino para conseguir un mejor adherido. Preparación de la superficie antes de colocar el colombino.	Martineau 2001: 179-180
Rotura subparalela y oblicua en relación a la pared. En lengüeta biselada y alargada en el cuerpo. Morfología en S bastante estirada. Rotura irregular y poco lisa.	Modelado por colombinos puestos en oblicua de forma alterna en la parte exterior y aplicados en forma de S estirada. Estirado con el pulgar el colombino para conseguir un mejor adherido. Sin preparación de la superficie ni secado que genera un mejor adherido.	Martineau 2001: 179-180

Tabla 45: Clasificaciones existentes sobre fracturas y grietas de tendencia horizontal que evidencian las juntas de unión de los colombinos

B.- Fracturas en forma de paralelepípedo asociadas a la técnica de placas.

Las fracturas en forma de paralelepípedo a lo largo de la pieza formando hileras han sido asociada por Rye (1981) a la técnica de placas. En cambio, fracturas similares han sido relacionadas por Livingstone (2007) con estirado de un colombino.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Fracturas formando hileras en los puntos de unión de las placas. Las fracturas adquieren una forma de paralelepípedo a lo largo de la vasija.	Técnica de placas.	Rye 1981: 71-72

Tabla 46: Clasificaciones existentes sobre fracturas en forma de paralelepípedo asociadas a la técnica de placas

C.- Fractura laminar lenticular asociada al paleteado.

Si la pieza ha sufrido un paleteado sobre la superficie exterior pueden aparecer fracturas laminares lenticulares (Rye 1981). Las fracturas de tipo laminar tan sólo han sido estudiadas por este autor.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Fractura laminar y lenticular característica.	Paleteado con yunque.	Rye 1981: 84-85

Tabla 47: Clasificaciones existentes sobre fractura laminar lenticular asociada al paleteado

D.- Grietas asociadas al pegado de elementos.

La aparición de grietas en el punto de unión del cuerpo y los elementos secundarios puede aportar información sobre la forma de adherirlos a la pieza. La aparición de grietas permite constatar que el elemento secundario ha sido añadido y no se ha confeccionado mediante el estirado y pellizcado de las paredes del cuerpo. El tipo de borde de la grieta puede ayudarnos a identificar el momento en que fue añadido el elemento secundario (García Rosselló 2007c).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Grietas de forma alargada en la superficie de la pasta de borde limpio y paralela a la dirección del elemento de prensión.	Adherido del elemento secundario cuando la arcilla está en textura de cuero	García Rosselló 2007c: 52-54

Tabla 48: Clasificaciones existentes sobre grietas asociadas al pegado de elementos

IV.2.2.6.- Forma de la vasija.

A.- Curvatura regular de la base.

Tanto Huysecom (1994), como Gelbert (2000) han utilizado la forma que tiene la vasija como elemento indicador de la técnica utilizada. Estos autores asocian la curvatura perfecta y regular de la base a la utilización de un molde convexo para fabricarla. No obstante, como ya se ha comentado, esta observación puede obedecer a otras técnicas donde la alfarera o alfarero han adquirido una alta pericia técnica.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Curvatura perfecta del fondo de la base.	Técnica de moldeado sobre una forma convexa. Son el resultado de la utilización de un molde.	Huysecom. 1994: 39
Una curvatura regular de la base.	Técnica de moldeado sobre una forma convexa. Son el resultado de la utilización de un molde.	Gelbert 2000: 137

Tabla 49: Clasificaciones existentes sobre la curvatura regular de la base

IV.2.2.7.- Aspecto de superficie.

Se han identificado muchos tipos de superficies en las cerámicas que han sido asociadas a diferentes operaciones técnicas. A nuestro entender, el aspecto de la superficie sólo puede asociarse a las operaciones técnicas que tengan por objetivo el tratamiento de la superficie. Sin embargo, algunos autores han asociado los aspectos de la superficie a técnicas de fabricación, pero esto no es operativo ya que muchas veces la superficie ha sido modificada a partir de diferentes tratamientos, tanto primarios (alisado, compactado, etc.) como secundarios (bruñido, engobe, etc.).

A.- Superficie regular y mate asociada a procesos de raspado y alisado.

Las superficies regulares, lisas y mates se pueden asociar a tratamientos de superficie de alisado y raspado (Gelbert 2000; Pierret 1996; Rye 1981; Balfet et al. 1986). Algunos autores añaden además, la presencia de estrías para identificar el alisado (Pierret 1996), mientras que otros consideran que una superficie regular es prueba suficiente de la existencia de raspado o alisado (Balfet et al. 1986; Rye 1981; Gelbert 2000). A nuestro entender, las superficies regulares, lisas y mates lo que verdaderamente evidencian es la ausencia de bruñido. Creemos que la presencia de estrías (Pierret 1996) puede obedecer a diferentes tratamientos de superficie tanto de raspado o alisado como de bruñido. Igualmente, pensamos que la presencia de una superficie regular no es una evidencia suficiente para asociarla al raspado (Gelbert 2000) porque también podría relacionarse con un alisado (Rye 1981; Balfet *et al.* 1988).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Superficie externa regular.	Asociada a la consecución de la forma por raspado a partir de la pared externa. Esta superficie es siempre regular y no repujada.	Gelbert 2000: 146
Superficie esmeradamente lisa marcada por finas estrías horizontales en el fondo de la superficie interior.	Señales de alisado.	Pierret 1996:88
Textura regular mate.	Alisado .	Rye 1981:89
Superficie homogénea, lisa y mate.	Alisado. El alisado se distingue mal de un engobado que utilice una arcilla del mismo color que la arcilla.	Balfet *et al.* 1988: 77

Tabla 50: Clasificaciones existentes sobre la superficie regular y mate asociada a procesos de raspado y alisado

B.- Superficie regular de color intenso asociada a la aplicación de engobe.

Cuando el engobe aplicado es de diferente color a la pasta resultante de la cocción es muy fácil identificarlo a través de la línea de contacto entre las superficies de diferente coloración. Como ha expuesto Balfet *et al.* (1986), el alisado se distingue mal de un engobe que utilice una arcilla del mismo color, aunque la disolución de la capa superficial en agua permitiría saber si dicho engobe se ha aplicado tras la cocción (García Rosselló 2007c) o antes de ella. Otro elemento, que puede ser identificativo de la adición de engobe, es la presencia de restos de pequeñas placas a modo de gotas por la superficie.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Diferente color en la superficie que se distingue claramente en la línea de contacto.	Aplicación de capa de engobe.	Balfet *et al.* 1988: 121
Superficie de apariencia compacta de diferente color.	Aplicación de capa de engobe.	García Rosselló 2007c: 52-54
Líneas de color diferente a la superficie superpuestas que desaparecen mediante la aplicación de agua.	Aplicación de un engobe decorativo de diferente color. Aplicación del engobe después de la cocción.	García Rosselló 2007c: 54-56
Placas de diferente color que la superficie incrustadas que desaparecen	Restos de engobe que han quedado incrustadas de forma accidental al	García Rosselló 2007c: 54-56

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
mediante la aplicación de agua.	aplicar un engobe decorativo. Aplicación del engobe después de la cocción.	

Tabla 51: Clasificaciones existentes sobre la superficie regular de color intenso asociada a la aplicación de engobe

C.- Superficie brillante y aprisionada asociada al bruñido o a la aplicación de engobe.

Las superficies brillantes suelen asociarse invariablemente con el bruñido de la pieza (Balfet et al. 1986). En ocasiones, presentan, además, una superficie muy compacta. Balfet *et al.* (1988) consideran, además, que la visibilidad e intensidad de la brillantez de la superficie está condicionada por las características de la arcilla, su consistencia y el tipo de útil.

Pierret (1996) ha considerado que una superficie regular, lisa, brillante, de color sostenido y textura fina es sinónimo de la aplicación de engobe. A nuestro juicio este autor se equivoca completamente, al considerar la brillantez o la regularidad como evidencia de engobe, ya que pueden relacionarse perfectamente con un buen bruñido o un completo alisado. Tan sólo la textura fina o el color intenso (no brillante) pueden ser evidencias de la aplicación de engobe.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Superficie brillante y ligeramente presionada.	Bruñido. Este tratamiento es más o menos visible según la naturaleza de la arcilla, la consistencia y el tipo de útil.	Balfet *et al.* 1988: 79-81
Superficie muy regular, lisa, brillante, de color muy sostenido y textura fina.	Capa de engobe.	Pierret 1996:88

Tabla 52: Clasificaciones existentes sobre superficie brillante y aprisionada asociada al bruñido o a la aplicación de engobe.

D.- Superficie brillante y escamada asociada al grafitado.

A pesar de no ser una traza muy común, su coloración, intensidad y escamado permiten asociarla claramente al grafitado.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Superficie de color gris-negro con un brillo muy intenso, donde se distingue un escamado.	Grafitado.	Balfet et al. 1983: 123

Tabla 53: Clasificaciones existentes sobre superficie brillante y escamada asociada al grafitado

E.- Superficie granulosa con desconchados que evidencian señales de alisado, raspado o bruñido.

Este tipo de superficies han sido asociadas a diferentes operaciones de tratamiento de superficie. Esto es debido, una vez más, a la insuficiente descripción de la morfología de las trazas. En este sentido, las superficies grumosas se han asociado al alisado mediante el frotamiento con una materia vegetal (Gelbert 2000), pero si aparecen con desconchados superficiales se las ha asociado al raspado (Pierret 1996). No obstante, nosotros hemos constatado (García Rosselló 2007c) que, aunque las trazas no son granulosas, en superficies bruñidas, cuando la pasta ya estaba demasiado seca aparecen zonas con superficie rugosa, con microdesconchados y bordes astillados.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Estado de superficie grumoso.	Frotamiento con una espiga de maíz o de mijo.	Gelbert 2000: 148
Superficie de la base interior granulosa marcada localmente con desconchados superficiales.	Señales de raspado.	Pierret 1996: 88
Superficie formando pequeñas placas de superficie rugosa y borde astillado.	Señales de bruñido cuando la arcilla ya estaba demasiado seca y había	García Rosselló 2007c: 52-54

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
	sobre pasado el estado de textura de cuero.	

Tabla 54: Clasificaciones existentes sobre la superficie granulosa con desconchados que evidencian señales de alisado, raspado o bruñido

F.- Superficie aprisionada asociada al martilleo sobre molde.

Gelbert (2000) ha propuesto como traza una superficie con apariencia compacta que puede asociarse al martilleo sobre un molde. Nuevamente, esta ambigua descripción carece de datos lo suficientemente concretos para restringir este tipo de marcas, tan sólo, a esta operación técnica.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Una pasta aprisionada.	Evidencia del martilleo de la base sobre el molde. Visible sobre la superficie. En ocasiones, la densidad de la pasta puede variar según la fuerza de percusión.	Gelbert 2000: 140

Tabla 55: Clasificaciones existentes sobre la superficie aprisionada asociada al martilleo sobre molde

G.- Superficie irregular con impurezas asociadas a la técnica de martilleo y a la utilización de un molde.

Nos referimos aquí, a una evidencia fundamentada en la presencia de impurezas o incrustaciones de arcilla (llamados textura arenosa por Gelbert 2000) que ha sido asociada a la utilización de un molde cuando son incrustaciones de arcilla o texturas arenosas, y a la técnica del martilleo, cuando aparecen pegados a la superficie restos de impurezas o sus negativos (Livingstone 2007).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Negativos de impurezas.	Asociados a la técnica de martilleo. Ligados a la presencia de impurezas sobre el percutor utilizado.	Livingstone 2007:115
Incrustaciones de arcilla triturada.	Asociadas al martilleo. Ligadas a la utilización de arcilla triturada para impedir que el tampón se pegue a la pieza.	Livingstone 2007:115
Textura arenosa sobre la pared interna.	Evidencia el añadido de arcilla sobre el molde para evitar que la pasta no se pegue durante el martilleo de la pieza sobre el molde. Técnica de moldeado sobre una forma convexa.	Gelbert 2000: 138

Tabla IV-56: Clasificaciones existentes sobre la superficie irregular con impurezas asociadas a la técnica de martilleo y a la utilización de un molde

IV.2.2.8.- Bandas o estelas.

A.- Estelas de superficie brillantes asociadas al bruñido o compactado.

Las bandas brillantes formando líneas (García Rosselló 2007c, Rye 1981, Balfet *et al.* 1988), también descritas como estelas (Pierret 1996) evidencian un bruñido de menor pericia técnica que el que resulta cuando toda la superficie es brillante. En ocasiones, si se compacta la superficie con un canto rodado, cuando la arcilla ya está un poco seca, pueden aparecer bandas ligeramente brillantes con reborde (García Rosselló 2007c).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Observación de estelas brillantes bastante irregulares.	Bruñido basto.	Pierret 1996: 88
Superficie formando bandas en forma de líneas con un lustre no uniforme.	Bruñido.	Rye 1981: 90
Bandas de bruñido más o menos visibles.	Bruñido. Es raro no observar algunas trazas, aunque los bruñidos pueden llegar a ser perfectos y sólo mostrar una superficie brillante.	Balfet *et al.* 1988: 79-81

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Bandas superficiales brillantes de borde limpio.	Bruñido.	García Rosselló 2007c: 52-56
Bandas superficiales poco brillantes con reborde.	Compactado de la superficie con un canto rodado.	García Rosselló 2007c: 52-56

Tabla 57: Clasificaciones existentes sobre estelas de superficie brillantes asociadas al bruñido o compactado

IV.2.2.9.- Rebabas.

A.- Rebabas asociadas a la confección por colombinos.

Se trata de rebabas horizontales que han sido asociadas al urdido (Pierret 1996, Livingstone 2007). Sin embargo, nosotros pensamos que la formación de estas trazas está más relacionada con el arrastrado de los colombinos para conseguir un buen adherido entre ellos.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Presencia de rebabas horizontales de 1 cm. de largo bajo el labio interior.	El aspecto evoca el de los colombinos.	Pierret 1996: 88
Rebabas (bourrelets), de forma alargada, dimensión variable, bordes redondeados, contorno irregular asimétrico. Tendencia horizontal casi siempre en la superficie interior.	Asociados a la unión de colombinos o a la unión de espalda-cuello o panza-espalda.	Livingstone. 2007:117

Tabla 58: Clasificaciones existentes sobre rebabas asociadas a la confección por colombinos

IV.2.2.10.- Acanaladuras.

Respecto a las acanaladuras se distinguen dos grupos: a) Las acanaladuras verticales en la superficie interior asociadas al estiramiento de la arcilla (Livingstone 2007) o al raspado con calabaza (Gelbert 2000) y b) Las acanaladuras que evidencian los procesos de alisado (Gelbert 2000), cepillado (Gelbert 2000) o compactado (García Rosselló 2007c).

A.- Acanaladuras verticales en la superficie interior asociadas al estiramiento de la arcilla o al raspado con calabaza.

Livingstone (2007) ha identificado las acanaladuras orientadas verticalmente en la superficie interna cómo evidencias del estirado de la arcilla sobre soporte cóncavo o el martilleo con el puño y el estiramiento de la arcilla. Nuevamente, este autor asocia las macrotrazas a procesos técnicos compuestos por diferentes operaciones técnica, lo que dificulta la correcta asociación de la traza con la operación técnica que la generó. Más que a la técnica, las acanaladuras deberían asociarse a la herramienta utilizada en el estirado de la arcilla.

Gelbert (2000), en cambio, asocia las acanaladuras (o ralladuras), su orientación y su localización en la superficie con el raspado. En este caso se asocia a una única operación técnica, pero su descripción es demasiado amplia y no permite una asociación única con una determinada operación técnica.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Acanaladuras de forma alargada de borde redondeado y contorno regular o anguloso, orientadas verticalmente. Aparecen en la superficie interna.	Asociadas al estiramiento de la arcilla sobre un soporte cóncavo. Martilleo con el puño y estiramiento de la arcilla.	Livingstone 20007:115
Acanaladuras y ralladuras oblicuas o verticales sobre la pared externa.	También formadas por el raspado con una calabaza después de la consecución de la forma del borde.	Gelbert 2000: 148
Acanaladuras oblicuas o verticales sobre la pared externa.	Estas marcas se forman durante la consecución de la forma de la panza,	Gelbert 2000: 146

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
	mediante el raspado con una calabaza. Son bastante profundas con bordes redondeados.	

Tabla 59: Clasificaciones existentes sobre acanaladuras verticales en la superficie interior asociadas al estiramiento de la arcilla o al raspado con calabaza

B.- Acanaladuras que evidencian los procesos de alisado, cepillado o compactado.

Nuevamente, se observa como Gelbert (2000) asocia las acanaladuras, sin precisar la forma y sus características morfológicas, con diferentes operaciones técnicas sin proponer criterios morfológicos que nos permitan distinguir operaciones distintas. En definitiva, esta autora asocia las acanaladuras con el raspado con calabaza, la presión continua con una piel de equino, el alisado con la mano o con un trapo o el alisado con concha. En este sentido, la identificación de acanaladuras tan sólo puede asociarse a tratamientos de superficie y/o lo que ella denomina acabado sin poder ir más allá.

Por otra parte, nosotros hemos propuesto una clasificación de las acanaladuras a partir de sus características morfológicas (sección, borde, textura y localización) lo que ha permitido, en algunos casos, asociarlas a operaciones técnicas de pegado de los elementos secundarios por compactado (García Rosselló 2007c).

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Acanaladuras horizontales.	Son consecuencia de la consecución de la forma y los acabados del borde por presión continua con una piel de equino.	Gelbert 2000: 147
Acanaladuras paralelas característicos que se superponen con las trazas de acabado precedentes.	Alisado con la mano o con un trapo.	Gelbert 2000: 148
Acanaladuras muy angulosas y sin partículas groseras en su trayecto.	Alisado con concha.	Gelbert 2000: 148
Acanaladuras largas y profundas sobre la pared interna. Muy marcados y con paredes angulosas.	Resultado del cepillado de la base con una calabaza o una concha realizado después del moldeado para retirar el polvo de arcilla adherido a la pared interna de la base. Característicos de un trabajo realizado en consistencia de cuero.	Gelbert 2000: 138
Acanaladuras profundas y planas con estrías interiores con reborde localizadas en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario.	Evidencia del pegado por compactado utilizando una espátula de madera cuando la arcilla está en estado plástico.	García Rosselló 2007c: 52-56
Acanaladuras profundas y planas con estrías interiores con borde limpio localizadas en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario.	Evidencia del pegado por compactado utilizando una espátula de madera cuando la arcilla está en textura de cuero.	García Rosselló 2007c: 52-56

Tabla 60: Clasificaciones existentes sobre acanaladuras que evidencian los procesos de alisado, cepillado o compactado

IV.2.2.11.- Estrías.

A.- Estrías que evidencian acabados por alisado, rascado, raspado o bruñido.

Las estrías han sido descritas cómo líneas profundas (Rye 1981), ranuras (Rye 1981), estrías (Huysecom 1994; Pierret 1996), agrupaciones de estrías (García Rosselló 2007c; Martineau 2001) o pequeñas ralladuras (Gelbert 2000). Pensamos que la descripción de una estría aislada apenas aporta información, más allá de que se trata de un tratamiento de superficie. Por ello, debemos intentar observar las agrupaciones de estrías en su conjunto a la hora de realizar interpretaciones tecnológicas. Igualmente, resulta extremadamente complicado describir pormenorizadamente la morfología de estas trazas. También creemos que la formación de las estrías puede obedecer a multitud de operaciones técnicas que supongan el deslizamiento de una

herramienta que a su vez arrastra las inclusiones por la superficie de la pieza cerámica. Por lo tanto, las macrotrazas basadas en la observación de estrías deben ser tenidas en cuenta con suma precaución y, en muchos casos, deben asociarse a la herramienta utilizada o a la presencia de inclusiones minerales groseras, más que a la operación técnica realizada.

En cualquier caso, se han asociado las estrías a multitud de operaciones técnicas diferentes. Rye (1981) describe las estrías asociadas al raspado. Huysecom (1994) observa diferentes tipos de estrías, que a nuestro entender son de difícil separación, identificadas como el resultado de procesos de raspado con espátula, alisado con una nuez, o el rascado con un cuchillo. El mismo problema tiene Pierret (1996) al observar morfologías relativamente diferentes asociadas al alisado. Nuevamente, Gelbert (2000) presenta una descripción poco clara de las estrías que asocia al raspado externo con una espátula.

La propuesta de García Rosselló (2007c) o la de Martineau (2001) presentan una descripción morfológica más precisa, pues permite asociar, de forma más clara, las agrupaciones de estrías con las diferentes operaciones técnicas. Martineau (2001), según la morfología de las estrías, identifica alisados de los colombinos con espátula o alisado con la mano, siempre en superficies burdas. Nosotros identificamos una alisado con un trozo de cuero o bruñido según el borde de la estría, su textura y orientación.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Marcas de arrastrado de las inclusiones formando líneas profundas .	Raspado.	Rye 1981: 86
Ranuras de diferentes orientaciones con textura burda y marcas de arrastrado.	Raspado.	Rye 1981: 86
Estrías irregulares muy características en la superficie interior del cuerpo.	Evidencian el raspado del interior de la base con la ayuda de una espátula, con el objetivo de adelgazar las paredes después de un ligero secado.	Huysecom. 1994:44
Pequeñas ralladuras oblicuas o verticales sobre la pared externa.	Su formación se debe al raspado externo con una espátula que orienta las fibras orgánicas que están en la pasta. Después de la cocción estos desgrasantes dejan negativos que demuestran la orientación de la presión ejercida durante la consecución de la forma.	Gelbert 2000: 146
Estrías subhorizontales y bastas interrumpidas muchas veces por débiles depresiones en la superficie superior interna.	Corresponden a un alisado menos marcado que el realizado sobre la pared externa.	Pierret 1996: 88
Marcas formando finas estrías muy regulares. En el interior y en el exterior de la superficie.	Evidencia el alisado con una nuez mediante rotación rápida sobre torneta.	Huysecom. 1994: 43
Superficie esmeradamente lisa marcada por finas estrías horizontales en el fondo de la superficie interior.	Señales de alisado.	Pierret 1996: 88
Estrías irregulares en la base exterior.	Rascado con un cuchillo de hierro para conseguir mejor acabado.	Huysecom. 1994: 43-44
Estrías profundas y rugosas con borde astillado.	Arrastrado de inclusiones durante el bruñido con un canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero.	García Rosselló 2007c: 52-56
Agrupaciones de estrías poco profundas, con reborde y disposición horizontal a la altura interior y exterior del labio.	Alisado con un trozo de cuero del borde.	García Rosselló 2007c: 52-56
Agrupación de estrías bien marcadas, profundas y largas que terminan en	Alisado de los colombinos de forma vertical hacia abajo con una espátula	Martineau 2001: 181-182

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
punta. Llamadas estrías cometas por esta razón.	de hueso. Asociadas a superficies granulosas.	
Agrupación de estrías poco marcadas, finas, ligeramente en relieve y regularmente asociadas entre ellas.	Operaciones de alisado con la mano con aportación de agua por lo que la acción se realiza en estado húmedo. Asociadas a superficies granulosas.	Martineau 2001: 180-181

Tabla 61: Clasificaciones existentes sobre estrías que evidencian acabados por alisado, rascado, raspado o bruñido

B.- Resquebrajaduras que evidencian un cepillado.

Este tipo de macrotrazas tan sólo han sido constatadas por Gelbert (2000) y correlacionadas con el cepillado con un cuchillo de hoja curva en la fase de textura de cuero. Sin embargo, la descripción morfológica nos parece poco entendible y amplia.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Resquebrajaduras y arrastrado de las partículas groseras.	Cepillado en textura de cuero con un cuchillo en forma curva.	Gelbert 2000: 150

Tabla 62: Clasificaciones existentes sobre resquebrajaduras que evidencian un cepillado

IV.2.2.12.- Impresiones y negativos.

A.- Impresiones, negativos y diferencias de textura que evidencian la utilización de un molde tanto cóncavo cómo convexo dependiendo de la superficie donde aparecen.

Este tipo de marcas han sido asociadas, por diferentes autores, a la utilización de un molde. Parece un tipo de macrotraza bastante característica y fácilmente identificable. Podemos distinguir entre los negativos dejados por la utilización de un molde (Rye 1981, Huysecom 1994 y Gelbert 2000) y las diferencias de textura entre superficies (Rye 1981 y Balfet *et al.* 1988). En el primer caso, el problema es que la descripción de las macrotrazas no se basa exclusivamente en la morfología sino en la supuesta operación técnica que las genera. En el segundo, pensamos que se trata de una identificación poco clara, pues la diferencia de texturas también puede obedecer a diferentes tratamientos de superficie.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Marcas de cestería o trenzado que dejan impresiones en toda la base hasta el cuello en el interior.	Técnica de golpeado (pilonnage) sobre forma cóncava. Realmente se refiere a las marcas dejadas por el molde hecho con fibras vegetales.	Huysecom. 1994: 32-37
Negativo de los adornos externos que han servido de molde para la base.	Muchas veces los relieves están muy alterados en la vasija que se utiliza de molde y por tanto no deja marcas. A veces para piezas pequeñas se utiliza de molde una calabaza que no deja marcas. Las operaciones de acabado pueden borrar las señales dejadas por el molde. Algunos alfareros intercalan una tela entre la vasija y el molde.	Gelbert 2000: 137
Negativos del molde utilizado.	Utilización de un molde.	Rye 1981: 81
Diferencias de textura entre la superficie interior y exterior. Textura uniforme en una de las superficies.	Utilización de un molde.	Rye 1981: 81
Diferencias de relieve o de aspecto	Utilización de un molde.	Balfet *et al.* 1988:56-57

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
entre la superficie interior y exterior.		

Tabla 63: Clasificaciones existentes sobre impresiones, negativos y diferencias de textura que evidencian la utilización de un molde tanto cóncavo como convexo, dependiendo de la superficie en la que aparecen

IV.2.2.13.- Orientación de las inclusiones.

No todos los investigadores han tenido en cuenta la ordenación de las inclusiones cómo una macrotraza significativa. Muchos de ellos (Rye 1981, Pierret 1996, Livingstone 2007) las identifican mediante técnicas analíticas más complejas. Sin embargo, es posible observar algunas de estas trazas en el corte trasversal a ojo vista o con lupa binocular (Balfet *et al.* 1988, Martineau 2005). Esta observación es necesaria y muy útil por dos motivos: 1) Permite identificar operaciones técnicas de confección que han sido borradas por los tratamientos de superficie o por la pericia técnica del alfarero/a. 2) Posibilita identificar las técnicas de confección sin necesidad de recurrir a analíticas más complejas. La visualización de la orientación de las inclusiones en la superficie de la vasija resulta del mismo modo muy útil.

A.- Orientación horizontal de las inclusiones en el corte trasversal de la pared que evidencian la confección por urdido.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Orientación horizontal de las particulas de arcilla visibles en las fracturas horizontales y verticales	Urdido	Balfet *et al.* (1988: 53-55)

Tabla 64: Clasificaciones existentes sobre la orientación horizontal de las inclusiones

B.- Orientación paralela de la estructura con depresiones internas en el corte trasversal de la pared que evidencian la técnica de paleteado y yunque.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Orientación horizontal de las particulas de arcilla visibles en las fracturas horizontales y verticales	Urdido	Balfet *et al.* 1988: 53-55)

Tabla 65: Clasificaciones existentes sobre la orientación paralela de las inclusiones

C.- Orientación de las inclusiones en la superficie formando estrellas síntoma del paleteado.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Grietas en forma de estrella alrededor de las inclusiones presentes en la superficie exterior	Paleteado. Estas marcas se forman durante la cocción, pero son características de este proceso.	Rye 1981: 84-85

Tabla 66: Clasificaciones existentes sobre la orientación formando una estrella de las inclusiones

D.- Falta de visualización de inclusiones en la superficie de la pasta que evidencian la técnica de paleteado y yunque.

Macrotraza	Operación Técnica/PTP	Autor/año/pág.
Escasez de inclusiones en la superficie de la pasta. Se localizan pocas inclusiones inmediatamente debajo de la superficie	Evidencia de la técnica de paleteado y yunque donde las inclusiones son empujadas por ambas herramientas hacia dentro de la pasta	Martineau 2005: 152-153

Tabla 67: Clasificaciones existentes sobre la visualización de las inclusiones en la superficie de la pasta

IV.2.2.14.- Consideraciones finales de este apartado.

En la actualidad, aunque pocos investigadores se hayan dedicado a la sistematización de trazas de modelado cerámico, empezamos a contar con una buena colección de referencia sobre la que basar nuestras interpretaciones arqueológicas. En cualquier caso, de los trabajos comentados en los anteriores apartados, podemos extraer algunas reflexiones:

1.- Generalmente las macrotrazas han sido identificadas a partir de parámetros poco claros y, en ocasiones, se describen en función de la operación técnica con la que se correlaciona más que con la morfología propia de la traza.

2.- Se observa una falta de descripciones morfológicas exhaustivas. Para poder discernir operaciones técnicas y realizar una correlación fiable es necesario describir las macrotrazas a partir de sus características morfológicas. La mayoría de trabajos sobre trazas se han basado en descripciones morfológicas simples que dificultan su correlación con una única operación técnica. En numerosas ocasiones (Gelbert 2000), una misma traza puede relacionarse con diferentes operaciones técnicas y por tanto, no permite desarrollar propuestas inferenciales discriminatorias. En este sentido, Livingstone (2007) ha empezado a realizar descripciones morfológicas de las trazas de forma exhaustiva como el camino adecuado para establecer una descripción de la traza que permita asociarla al menor número posible de operaciones técnicas.

3.- Queda patente la necesidad de sistematizar la nomenclatura utilizada en las descripciones morfológicas. Cuando se han intentado sistematizar las trazas, cada autor ha llevado a cabo sus propias descripciones lo que ha generado un problema de confusión en el tipo de traza y su asociación con una operación técnica.

4.- No hay un criterio unificado sobre la correlación entre macrotraza y operación técnica. Esto obedece a diferentes factores:

A.- Las comparaciones etnoarqueológicas ha demostrado que las técnicas de fabricación de la cerámica son más complejas de lo que se pensaba en un principio (Rye 1981, Balfet *et al.* 1988) y no pueden reducirse a los grandes grupos, generalmente establecidos, de confección de las vasijas cerámicas a mano: confección por urdido, ahuecado, molde o paleteado y yunque.

B.- Existen por tanto multitud de técnicas de confección y de tratamiento de superficie que han sido descritas de diferentes maneras por los investigadores (Livingstone 2007). Ello ha generado en la bibliografía científica una considerable confusión sobre la identificación de las técnicas y en ocasiones, se han dado casos, donde los autores citan diferentes técnicas cuando en el fondo se están refiriendo a la misma (Livingstone 2007; Huysecom 1994; Gelbert 2000).

C.- A la hora de correlacionar las macrotrazas con los diferentes procesos de confección y acabado es necesario referirse a operaciones y gestos técnicos concretos (acciones, movimientos) y no a técnicas que, en muchos casos, se componen de una secuencia de operaciones técnicas. En este sentido, Livingstone (2007) ha asociado las trazas a procesos de confección complejos sin poder discernir, en muchos casos, que una operación técnica dio lugar a una traza concreta. Para solventar estos problemas, quizás sea mejor, definir las diferentes macrotrazas por separado e identificar las técnicas complejas a partir de la agrupación de trazas.

IV.3.- PRINCIPIOS EN LOS QUE SE BASA LA PROPUESTA DE ANÁLISIS DE TRAZAS DE MODELADO DE LA CERÁMICA

IV.3.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Al aplicar un esfuerzo sobre la arcilla, ya sea mediante una herramienta o con las manos, se producen una serie de deformaciones o alteraciones en su superficie que venimos denominado huellas o trazas de fabricación (Calvo et al. 2004; García Rosselló 2007). Estas huellas son susceptibles de ser organizadas en patrones que permiten identificar la acción técnica realizada por el alfarero/a que ha generado la traza.

Aunque las trazas pueden ser organizadas en familias y grupos tienen un valor inferencial desigual, en cuanto a la información tecnológica que se puede extraer de ellas. De la misma manera, que procesos de manufactura distintos pueden generar aspectos similares en las trazas que se fijan en la pieza.

Por ello, la información que ofrecen las trazas de origen tecnológico debe ser complementada y ampliada con el fin de fortalecer su capacidad inferencial. Con ese fin hemos desarrollado un protocolo de análisis en el que se hace especial hincapié en la descripción de cada traza por medio de lo que denominamos sus atributos y variables que nos permiten definir de forma más precisa el tipo y morfología de la traza y el proceso técnico que la originó. Las distintas combinaciones de atributos y variables de una traza son lo que en definitiva permitirá correlacionarla con la acción tecnológica.

Cada grupo o familia de trazas tendrán detalladas aquellas variables y atributos que deben caracterizarla, ya que cada familia tiene sus peculiaridades formales que condicionan el tipo de variables y atributos descriptivos.

Junto a la correcta descripción de cada macrotraza, otro de los principales problemas con que nos enfrentamos a la hora de analizar este tipo de huellas, es la dificulta en identificar una huella observable en la vasija como una traza tecnológica, ya que junto al proceso de manufactura, podemos encontrar una variedad de marcas de muy distinto origen.

Para poder identificar correctamente una traza tecnológica es imprescindible conocer cuál ha sido su proceso de formación. Durante el ciclo de vida, el material cerámico está sometido a multitud de procesos físicos, químicos y mecánicos que pueden afectar a su aspecto y estructura deteriorándola de forma muy diversa. No sólo durante el proceso de fabricación pueden aparecer huellas en las superficies cerámicas, éstas también pueden generarse durante el uso, el abandono, o por procesos postdeposicionales.

A su vez, muchas de las trazas tecnológicas presentes en la cerámica pueden desaparecer o ser prácticamente imperceptibles debido a los procesos a los cuales es sometida la vasija con posterioridad a la acción técnica que generó originalmente la traza.

Multitud de trabajos etnográficos y etnoarqueológicos han estudiado los sistemas de fabricación de las cerámicas mostrando múltiples y diversas soluciones técnicas. Probablemente, la alta variabilidad de soluciones técnicas es otro de los grandes problemas con que nos enfrentamos a la hora de identificar estos procesos desde una estrategia traceológica y arqueométrica.

Con el fin de enfrentarnos a esta triple problemática: a) amplia variabilidad de tipos de trazas y necesidad de una correcta descripción, b) dificultad en identificación de las trazas de origen tecnológico y c) dificultad de correlación entre la traza observada y el proceso técnico que la generó, debido al amplio abanico de posibilidades técnicas existentes; la sistematización e identificación de trazas tecnológicas debe realizarse desde perspectivas que permitan correlacionar la dinámica de producción de las trazas con la estática, es decir, con la huella física localizada en la pieza.

A diferencia de los trabajos etnoarqueológicos, la imposibilidad de conocer directamente los procesos técnicos de fabricación, lo que denominamos dinámica, en materiales de procedencia prehistórica y arqueológica, exige el desarrollo de estrategias que, no sólo nos permitan correlacionar la dinámica con la estática, es decir, la acción técnica con la traza, sino que a su vez nos permita un cierto nivel de inferencia entre una traza arqueológica y el proceso tecnológico que en su momento la generó.

Ello obliga a la combinación de exhaustivos protocolos de análisis junto al desarrollo de estrategias provenientes de otras disciplinas como la arqueología experimental y la etnoarqueología.

Igualmente, para establecer el potencial inferencial de las marcas observadas en la cerámica respecto a los procesos técnicos que las pudieron generar se hace necesario contrastar nuestras hipótesis interpretativas de partida mediante la experimentación y el trabajo con alfarero/as actuales.

Sin embargo, ni los programas experimentales ni las aproximaciones etnoarqueológicas suponen una solución completa a la correlación inferencial entre traza y acción técnica, ya que en ocasiones no es factible su contrastación experimental o etnográfica, por lo que se hace necesario completar la estrategia interpretativa con criterios basados en una lógica hipotético-deductiva.

IV.3.2.- PROBLEMÁTICA EN LA OBSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS MARCAS PRESENTES EN LAS VASIJAS CERÁMICAS

La observación e identificación de marcas tecnológicas presentes en las vasijas presenta una serie de problemas previos que se pueden resumir en estas tres ideas:

A.- No todas las actividades de manufactura dejan marcas en las vasijas cerámicas, sino que además, algunas de ellas provocan la desaparición de trazas tecnológicas anteriores al tratarse de una cadena o secuencia de acciones.

La pericia técnica del alfarero/a, así como la valoración estética del producto final hace que los acabados sean más refinados y menos groseros. Esto condiciona que se ponga más esmero en eliminar algunas deformaciones e irregularidades en la vasija que, desde un punto analítico, podrían ser utilizadas para la reconstrucción del proceso técnico. Del mismo modo, en ocasiones los afarero/as muestran un mayor interés por realizar un gran número de tratamientos de superficie, por lo que se solapan las trazas anteriores y se reduce la calidad y cantidad de trazas observables. La superposición de trazas debido a la secuenciación de diferentes acciones de fabricación provoca que unas cubran a las otras, limitando la observación a las actuaciones tecnológicas finales. Es por ello que, generalmente, se acaban consignando muchas más trazas relacionadas con los tratamientos de superficie que con el modelado (García Rosselló 2007).

La arcilla presenta una superficie relativamente irregular una vez realizado el modelado primario que con los tratamientos de superficie tiende a regularizarse con la consecuente desaparición de muchas marcas tecnológicas que hasta ese momento eran observables. A medida que la superficie cerámica entra en contacto con la herramienta con la que se ejecuta el tratamiento de superficie ésta comienza a regularizarse. El nivel de regularización de la superficie depende de diferentes variables entre las que podemos enumerar:

- La experiencia del alfarero y la alfarera.
- El tipo de material de la herramienta.
- El grado de humedad.
- La cantidad de superficie de contacto.
- La calidad de la arcilla.

B.- En la vasija pueden existir otras marcas que no tienen un origen tecnológico.

La aparición de marcas en las vasijas cerámicas no significa, necesariamente, que tengan un origen tecnológico. Por tanto, durante su identificación, las trazas de origen tecnológico pueden ser confundidas con otras que se han producido durante el uso y el abandono de las piezas. A grandes rasgos, además de las trazas de modelado, podemos distinguir las de origen térmico relacionadas con la cocción, las de origen funcional, las de tipo postdeposicional y aquellas relacionadas con los trabajos de recuperación, análisis y conservación del material arqueológico.

Durante la cocción se pueden producir diferentes alteraciones sobre la pieza que, en ocasiones, hacen difícil su distinción respecto a las trazas de modelado. El mejor sistema para diferenciar estos grupos de trazas es conocer cuál es el proceso de formación de cada una de ellas y cuáles son los patrones morfológicos de reconocimiento.

Cuando las trazas tienen un origen exclusivamente postdeposicional suelen tener una distribución irregular y una orientación desordenada y, a su vez, suelen ir acompañadas de otras huellas de alteración natural por lo que su distinción respecto a las de origen tecnológico es bastante fácil.

Los trabajos arqueológicos también pueden provocar marcas en la cerámica que pueden ser confundidas con algunas trazas de origen

tecnológico. La utilización durante la excavación de elementos metálicos puntiagudos genera, en ocasiones, incisiones, desconchados y estrías profundas y anchas que se han producido por una deficiente extracción de las piezas. Los tratamientos de limpieza y conservación como el cepillado y limpiado de los fragmentos cerámicos generan, en ocasiones, estrías de pequeño tamaño dependiendo de la calidad y consistencia de la pasta. De la misma manera, un fuerte raspado sobre cerámicas cocidas a una baja cocción con el objetivo de limpiarlas, puede provocar la desaparición completa de la superficie original de la vasija dejando a la vista una pasta muy áspera e irregular. Las trazas tecnológicas desaparecen, en numerosas ocasiones, por culpa de una mala conservación y mantenimiento de las cerámicas. Los engobes pueden saltar con un simple lavado, aunque sea en seco y aunque el engobe se haya aplicado antes de la cocción. A su vez, una vez pegados todos los fragmentos que forman una vasija se elimina la posibilidad de observar las trazas presentes en la fractura trasversal de la pasta. Igualmente, la aplicación de pigmentos durante la restauración descarta la posibilidad de poder documentar los patrones de fractura y todo tipo de trazas de superficie como las hendiduras o las bandas satinadas.

C.- A medida que se deteriora la pieza pueden desaparecer algunas trazas de fabricación. Muchas marcas se desvanecen o quedan camufladas por concreciones, superposición de otras o por el deterioro y desaparición al ser sometidas a diferentes procesos químicos y físicos.

Los procesos de deterioro que sufren las vasijas durante su vida, desde la fabricación al abandono, hacen que algunas marcas y procesos tecnológicos sean irreconocibles. La erosión desgasta las piezas haciendo que muchas trazas como las rebabas o las variaciones formales, hendiduras o abombamientos desaparezcan. La corrosión y la abrasión provocan que la superficie de la cerámica se deteriore perdiendo brillantez y llegando a desaparecer la capa superficial de la vasija. Esto afecta principalmente al aspecto de la pasta, a las bandas y a las líneas satinadas. Igualmente, la precipitación de diferentes componentes sedimentológicos como las concreciones calizas sobre las vasijas cubren la mayoría de trazas de una vasija impidiendo que puedan ser observadas.

IV.3.3. - EL PROCESO DE FORMACIÓN DE TRAZAS

Para el análisis del proceso de formación de las trazas de modelado, seguiremos los planteamientos que se derivan de la aplicación de la mecánica de los medios continuos en los procesos de deformación y manipulación que se producen en la arcilla durante los procesos de modelado. La mecánica de los medios continuos es una disciplina científica que estudia el comportamiento y el movimiento de los cuerpos constituidos por un gran número de partículas conectadas, y en la que es imposible individualizar y analizar por separado el movimiento de cada una de ellas. Los sólidos, cuerdas y fluidos son algunos de los tipos de cuerpos que responden a estas características y que pueden ser estudiados por esta subespecialización de la mecánica, que permite reflejar la relación existente entre un cuerpo sometido a un esfuerzo y las deformaciones que en él se producen.

En arqueología esta metodología de análisis ha sido especialmene aplicada en el campo de la traceología lítica (Marshall y Lawn 1979; Knutsson 1988; Sala 1993).

La aplicación de la mecánica de los medios continuos supone la introducción en la explicación del proceso de formación de las trazas de modelado de conceptos como esfuerzo, comportamiento plástico, comportamiento elástico, curvas de deformación, fractura, etc.

El esfuerzo se define como la presión que recibe una superficie determinada y se expresa en unidades por área. Teniendo en cuenta la dirección de los esfuerzos respecto a la superficie de los objetos se pueden establecer las siguientes categorías:

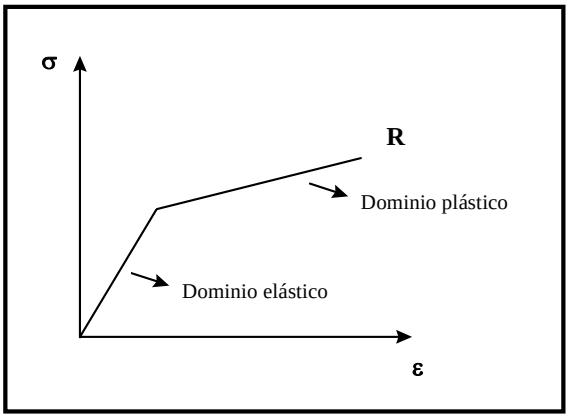
1.- Normales. Cuando el esfuerzo es perpendicular a la superficie.
2.- De cizalla. Cuando el esfuerzo es paralelo a la superficie.
3.- De extensión. Cuando se extiende el cuerpo desde una superficie.
4.- De compresión. Cuando se ejercen fuerzas opuestas en superficies opuestas del cuerpo.

El concepto de deformación incluye a aquel movimiento de una parte del cuerpo en relación con otra parte del mismo, e implica el cambio de forma y tamaño de la primera parte de dicho cuerpo. Estos cambios pueden relacionarse con el flujo (proceso

químico) o con el de ruptura (proceso mecánico). Este movimiento y las posteriores modificaciones son fruto de la aplicación de un esfuerzo, pudiendo éste, modificar tanto las moléculas, como los átomos o los iones y su sistema de enlaces.

A la hora de analizar las deformaciones producidas por un esfuerzo, se hace necesario tener en cuenta los diferentes estadios por donde un cuerpo puede pasar cuando se le aplica un determinado esfuerzo. El primer estadio se corresponde con el comportamiento elástico que supone que cuando se aplica un esfuerzo a un cuerpo, sobre éste se dan una serie de deformaciones que, al desaparecer dicho esfuerzo también desaparecen y volviendo a su forma originaria. El ejemplo más típico de un comportamiento elástico es el que tiene un muelle. Este tiene un límite de resistencia, y una vez traspasado, las deformaciones producidas durante la aplicación del esfuerzo se vuelven permanentes, ya que el cuerpo no ha podido soportar el estrés producido por el esfuerzo. En este último caso estaríamos ante un comportamiento plástico. Si el esfuerzo continúa se llegaría a un estadio de ruptura del cuerpo.

La combinación de los conceptos de esfuerzo y deformación se realiza a partir de las denominadas curvas de esfuerzo-deformación. Esta relación se expresa gráficamente mediante un sistema de coordenadas cartesianas. En el eje de las coordenadas se sitúa la variable esfuerzo y en el de abcisas el de la deformación. La curva resultante es fruto de la función de las dos variables.



Gráfica 2: Curva esfuerzo-deformación. (Sala, 1993)

El primer tramo de la ecuación es una línea recta y refleja el espacio en el que la relación entre esfuerzo y deformación es lineal y proporcional. En este momento estamos aún en el dominio elástico, por lo que las deformaciones no han adquirido el carácter de permanentes y desaparecen cuando cesa el esfuerzo aplicado. El final de este tramo representa el límite de la elasticidad del cuerpo. A partir de aquí la tendencia varía. Ahora, con un aumento mucho menor del esfuerzo, se consigue un mayor aumento de las deformaciones que ya adquieren el carácter de permanentes. Estaríamos entrando en el dominio plástico. En dicho dominio la curva puede presentar diferentes oscilaciones. Éstas marcarían el distinto comportamiento del cuerpo ante el esfuerzo. En este sentido, una tendencia ligeramente curvada supone que con un débil esfuerzo se logra una deformación. Una pendiente negativa implicaría que las deformaciones continúan aún cuando la aplicación del esfuerzo ha cesado. En este tramo se pueden producir variaciones de carácter químico y físico (la removilización de moléculas o de los enlaces atómicos). Si el esfuerzo se mantiene o aumenta podemos llegar al límite del dominio plástico y con ello al final de la resistencia del cuerpo. El resultado sería la ruptura física del objeto. (R).

La aplicación de estos principios a las macrotrazas de modelado nos permite profundizar en los procesos de formación distinguiendo entre aquellas que se relacionan con el comportamiento plástico (variaciones formales de la superficie, hendiduras, etc.), de aquellas que se sitúan al final del dominio plástico con la ruptura del cuerpo (fracturas, grietas, etc.).

Cuando una fuerza externa actúa sobre el material cerámico causa un esfuerzo o tensión en el interior del material que provoca una deformación del mismo al entrar en el dominio plástico o en la fase de ruptura. En este contexto, la formación de las trazas tecnológicas depende de toda una serie de variables entre las que debemos destacar:

1.- El tiempo que dura la realización del esfuerzo.

Ésta es una variable muy importante, ya que determina, en algunos casos, la existencia de diferentes procesos de deformaciones, comportándose el cuerpo, según lo que dure el tiempo del esfuerzo dentro del dominio elástico, plástico o llegando a la fase de ruptura. Esta variable no debe entenderse únicamente como el lapsus de tiempo real que dura un esfuerzo (Sala, 1993: 211), sino que se debe tener en cuenta la frecuencia, entendida ésta como la cantidad de esfuerzos por unidad de tiempo. Así por ejemplo, si todas las demás variables son iguales, el resultado no es el mismo si un esfuerzo dura 10 segundos que

si en 10 segundos se hacen un número determinado de esfuerzos.

2.- La Presión.

Ésta es una variable compuesta, de segundo grado, pero sus integrantes son de fácil deducción, ya que la presión es el resultado de la aplicación de una determinada fuerza en una superficie concreta. Por lo tanto, la presión se deduce de la siguiente ecuación: F/S

3.- La dureza del material.

La dureza de los materiales se suele determinar a partir de las diferentes escalas de dureza existentes como la de Mohs, la de Brinell, etc.

4.- La resistencia del material.

La resistencia del material equivale al grado de elasticidad del mismo. Es decir, hasta qué punto un material puede soportar un esfuerzo sin que en él se produzcan deformaciones permanentes. No debe confundirse la dureza del material con su resistencia. Así por ejemplo, el cristal es más duro que el plástico, pero este último tiene un grado de resistencia mucho mayor que el primero, ya que con un mismo esfuerzo en el cristal se producen deformaciones permanentes, cosa que no ocurre con el plástico. Por otra parte se debe tener en cuenta que la resistencia del material varía en función del tipo de esfuerzo que se le aplica. Así por ejemplo, un material puede tener un alto grado de resistencia a la compresión, pero un muy bajo grado de resistencia a la torsión. Es imprescindible por tanto, tener en cuenta la dirección del esfuerzo realizado. Éste puede ser:

1.- Por compresión.
2.- Por tracción.
3.- Por torsión.
4.- Por cizayadura.
5.- Por las posibles combinaciones que se derivan de estos cuatro tipos básicos.

En este contexto, las arcillas crudas se caracterizan por su elevada plasticidad que las hace maleables y capaces de ser modeladas cuando se humedecen con agua, lo que permite una amplitud del dominio plástico ante los esfuerzos generados, por lo que los cambios físicos y químicos no suponen una rotura de los enlaces de átomos aunque se den deformaciones permanentes e irreversibles. Ello se debe a que el índice de elasticidad[34] de la arcilla es bajo, frente a un amplio dominio plástico al estar unidas las moléculas que conforman la pasta con una tensión relativamente pequeña lo permite, que ante esfuerzos importantes, se desarrollen deformaciones permanentes sin llegar al límite de ruptura. Esta cualidad hace que sea muy fácil provocar deformaciones en la arcilla, pero también que estas deformaciones puedan ser rectificadas o ocultadas mediante una nueva deformación lo que facilita el trabajo de modelado.

En cambio, cuando la arcilla está en estado cocido pierde por completo su plasticidad, pero adquiere resistencia, dureza[35] y rigidez[36]. El material cocido aumenta su resistencia a las fuerzas longitudinales que se aplican, es decir a impactos y tensiones repetidas. La arcilla en estado cocido puede soportar fuerzas de compresión más elevadas que en estado crudo sin que se sobrepase el dominio elástico. Por el contrario, su dominio plástico es muy reducido, por lo que el paso del dominio elástico a la ruptura es más rápido que con la arcilla cruda, lo que impide acciones de modelado al no poderse modificar su estado.

Junto a la dureza y rigidez, los materiales cerámicos son generalmente frágiles. Casi siempre se fracturan ante esfuerzos de tensión y presentan poca elasticidad. Al ser materiales porosos, poco homogéneos, con imperfecciones microscópicas, cuando se genera el proceso de ruptura, dichas imperfecciones y poros actúan como entallas o concentradores de esfuerzo, reduciendo la resistencia a los esfuerzos mencionados, por lo que el sometimiento del material cocido a tensiones repetidas o un impacto fuerte provoca su agrietado o rotura. El lugar donde aparecen las fracturas en la vasija cocida puede ser completamente aleatorio (como el punto donde se produce el impacto) pero, en muchos casos, el deterioro de la pieza se produce en los puntos más débiles de la vasija. Estas debilidades son indicadores de determinadas operaciones durante el proceso de fabricación como los puntos de unión de colombinos, los refuerzos, las uniones de las partes o de los elementos de prensión, etc.

[34] Concebido como el máximo esfuerzo que un material puede soportar antes de quedar permanentemente deformado.
[35] Capacidad de una sustancia sólida para resistir deformación o abrasión de su superficie.
[36] La rigidez se refiere a la capacidad para soportar esfuerzos sin adquirir grandes deformaciones.

5.- La temperatura.

La temperatura es fruto de la conjugación de otras variables como la presión, fricción, resistencia, dureza de los materiales, etc., y tiene una enorme influencia en los cambios físicoquímicos que se producen sobre la arcilla, con especial incidencia durante el proceso de cocción.

IV.3.4.- CLASIFICACIÓN DE LAS TRAZAS DE MODELADO

A la hora de proponer una clasificación de las trazas que nos dan información tecnológica sobre el proceso de modelado las hemos dividido en dos grupos atendiendo a si ésta se ha producido en relación al gesto técnico del alfarero/a, cuando la arcilla está cruda, o se ha producido debido a fenómenos funcionales o postdeposicionales, una vez la pieza ya está cocida y por lo tanto no puede relacionarse directamente con el gesto técnico del alfarero/a. Sin embargo, la configuración de estas trazas tienen mucho que ver con el proceso de modelado, por ello, aunque se hayan generado una vez que éste ha finalizado y se ha realizado la cocción, nos siguen aportando información de tipo tecnológico. Al primer grupo de trazas generadas por el gesto técnico del alfarero/a las hemos denominado trazas de formación directa, mientras que las que se generan con posterioridad a ese gesto técnico las hemos denominado trazas de formación indirecta. En ambos casos, el análisis de los atributos de las trazas nos aportan información de tipo tecnológico asociado al proceso de modelado.

IV.3.4.1.-Trazas de formación directa

Son consecuencia de la realización de una acción técnica y quedan marcadas en la pieza indefinidamente. Entre las trazas que hemos incluido en este grupo podemos destacar: el aspecto de la pasta, bandas y líneas satinadas, acanaladuras, estrías, orificios, variaciones formales, hendiduras, abombamientos, placas, tiras alargadas y rebabas.

La formación de estas trazas está determinada por el sistema de aplicación de la fuerza sobre la arcilla. Según el tipo de fuerza al que se somete la arcilla, la forma en que es aplicada, el tipo de movimiento, el contacto realizado para aplicar la fuerza y el grado de resistencia del material arcilloso se obtendrá un tipo de traza u otra.

Entre las principales fuerzas que influyen en la generación de este tipo de trazas podemos distinguir entre las simples y las compuestas.

Entre el primer grupo podemos destacar:

1) La fricción. Es el roce de dos cuerpos en contacto. La fricción se realiza por contacto directo y afecta a trazas relacionadas con la superficie de la vasija y el aspecto de la pasta, las bandas y líneas satinadas, las acanaladuras y las estrías. Normalmente, se aplica utilizando una herramienta que trasmite la fuerza mediante un movimiento continuo.

2) La compresión. Es el esfuerzo a que se somete al cuerpo por la acción de dos fuerzas opuestas que tienden a disminuir su volumen. La compresión se ejecuta por contacto directo. Si el esfuerzo supera a la capacidad de deformación provoca una rotura en la pieza formando orificios. Si no supera la capacidad de deformación produce acanaladuras y estrías cuando el movimiento es continuo y la fuerza se trasmite mediante la utilización de una herramienta; genera placas si el movimiento es discontinuo y la fuerza se aplica utilizando una herramienta; y hendiduras abombamientos y rebabas si la fuerza se aplica directamente utilizando las manos pudiendo ser un movimiento continuo o discontinuo.

3) La extracción. Es cuando se saca o quita una parte de la arcilla de la vasija. Afecta a la formación de placas alargadas de diferente morfología mediante la aplicación de la fuerza con una herramienta con un movimiento continuo.

4) La adición. No es una fuerza propiamente dicha. Es cuando se añade una parte a otra que la hace aumentar. Normalmente, se consiguen fusionar formando un sólo cuerpo mediante la sinterización de las moléculas de la arcilla. La adición se refiere al añadido de nuevas partes de arcilla o a la incorporación de diferentes aditivos a la superficie de la pasta. La variación en la ordenación de las inclusiones se produce aplicando una fuerza manual indirecta con un movimiento discontinuo. El aspecto de la pasta se modifica mediante un contacto directo aplicando la fuerza con una herramienta mediante un movimiento continuo. En cambio, los abombamientos, aunque se producen mediante un contacto directo sobre la superficie,

están sometidos a una fuerza aplicada directamente con las manos mediante un movimiento discontinuo.

Por su parte, la fuerza compuesta es la utilizada durante el modelado primario y secundario. Durante este proceso la arcilla está sometida a esfuerzos provocados por la tensión y compresión del material. Cuando se somete a un material a una fuerza de flexión o torsión actúan simultáneamente las fuerzas de tensión y compresión. Esto es lo que ocurre durante el modelado de la arcilla. La pasta se dobla, arrastra, presiona, estira, enrolla, etc. Esto afecta a como se ordenan las inclusiones y como son las variaciones formales. Las primeras se producen mediante un contacto indirecto, es decir la fuerza manual aplicada de forma discontinua sobre la superficie se trasmite, a través de la pasta, a las inclusiones. Las segundas se forman al aplicar una fuerza manual directa con un movimiento discontinuo a la pasta cerámica.

En la siguiente tabla se puede observar la correlación entre el tipo de traza, el tipo de fuerza principalmente aplicada, el tipo de contacto y el movimiento:

Tipo de traza	Tipo de fuerza	Tipo de contacto	Aplicación de la fuerza	Tipo de movimiento
Ordenación inclusiones	Compuesta Adicción	Indirecto	Manual	Discontinuo
Aspecto pasta	Adicción Fricción	Directo	Herramienta	Continuo
Bandas satinadas	Fricción	Directo	Herramienta	Continuo
Líneas satinadas	Fricción	Directo	Herramienta	Continuo
Acanaladuras	Compresión Fricción	Directo	Herramienta	Continuo
Estrías	Compresión Fricción	Directo	Herramienta	Continuo
Orificios	Compresión	Directo	Herramienta	Continuo
Tiras alargadas	Extracción	Directo	Herramienta	Continuo
Placas	Compresión	Directo	Herramienta	Discontinuo
Depresiones	Compresión	Directo	Herramienta	Discontinuo
Variaciones entre concavidad y convexidad	Compuesta	Directo	Manual	Discontinuo
Aristas y resaltes	Compuesta	Directo	Manual	Discontinuo
Abombamientos	Compresión Adición	Directo	Manual	Discontinuo
Hendiduras	Compresión	Directo	Manual	Continuo
Rebabas	Compresión	Directo	Manual	Continuo

Tabla 68: Correlación entre el tipo de traza, el tipo de fuerza, el tipo de contacto y el movimiento

IV.3.4.2.-Trazas de formación indirecta

Se producen por el deterioro de la pieza durante el uso, abandono o entierro de la vasija. En este proceso, en el que ya no participa activamente el alfarero/a la cerámica sufre distintos tipos de tensiones sobre la superficie comenzando a agrietarse y pudiendo llegar a fracturarse. Este desgaste, deterioro o rotura se produce en los lugares de la pieza más débiles que, en ocasiones, pueden relacionarse con actividades de manufactura. Entre los tipos de trazas de tipo indirecto destacarían las fracturas y grietas que siempre tienen un origen secundario, ya sean grietas de superficie o de la fractura trasversal, fracturas laminares o de tipo

lineal, y también los craquelados, desconchados o placas superpuestas a la superficie.

El sometimiento del material cerámico a distintos tipos de fuerzas después del modelado provoca un deterioro de la pieza cerámica. Este deterioro tiene como consecuencia la descomposición de la vasija ya sea por el desprendido de partes de la misma o por el agrietamiento o rotura.

La vasija durante este proceso se ve sometida a un deterioro provocado, entre otros fenómenos, por procesos de:

1.- Fatiga. Se produce cuando una pieza está sometida a un esfuerzo repetido o cíclico a través del tiempo. Es la disminución de la resistencia mecánica de los materiales al ser sometidos a esfuerzos repetidos.

La fatiga puede provocar la fractura progresiva al desarrollarse pequeñas grietas que se propagan por el material hasta que la superficie no puede aguantar el esfuerzo máximo. Si el material queda deformado y no se rompe se trata de una plastodeformación. Cuando la vasija es abandonada y con el paso del tiempo queda enterrada los diferentes procesos sedimentológicos pueden provocar una fatiga en el material cerámico que acaba rompiéndose. Estas fuerzas también afectan a la vasija durante su vida útil, ya que es cuando puede verse sometida a un esfuerzo repetido. Por ejemplo, si se utiliza como mortero está sometida a impactos constantes en su interior. Este tipo de procesos puede provocar la aparición de fracturas laminares o lineales y grietas en la superficie de la cerámica o en la fractura trasversal.

2.- Tensión y compresión. La tensión es una fuerza que tira y la compresión es una presión que tiende a causar una reducción de volumen. Durante el proceso de evaporación del agua que contiene la arcilla y durante la cocción de la misma se produce este proceso generado por fuerzas internas que estiran y contraen la cerámica formando grietas, que si el estrés térmico es muy fuerte pueden degenerar en fracturas.

La vasija también se puede ver sometida a procesos combinados de tensión y contracción, si durante el periodo de uso ha sido utilizada para cocer alimentos, ya que el sometimiento constante a una llama también puede provocar el agrietado y rotura de la pieza. La aparición de fracturas laminares o lineales y grietas en la superficie de la cerámica o en la fractura trasversal pueden deberse a procesos de tensión y compresión.

3.- Fricción. Determinados tipos de fricción pueden provocar la erosión o abrasión del material cerámico. Este tipo de fricciones se producen cuando el material es sometido a diversos procesos postdeposicionales. La erosión es el desgaste o destrucción generados en la superficie de un cuerpo por la fricción continua o violenta de otro. La abrasión es el raído o raspado de la superficie de un cuerpo provocado por una fricción continua.

La fricción puede causar la aparición de placas superpuestas, desconchados o craquelados.

4.- Corrosión. Durante el proceso de vida útil de la cerámica y durante su abandono la superficie de la cerámica se puede ver afectada por diferentes procesos químicos que desintegran la pasta cerámica o que acumulan partículas sobre la superficie del material. La corrosión de la superficie de la cerámica puede ayudar a la aparición de placas superpuestas, desconchados y craquelados.

5.- Impactos. Nos referimos al efecto de una fuerza aplicada bruscamente sobre la superficie de la cerámica. En este caso, el punto de inicio de una fractura o grieta estará originado por el punto de contacto donde se ha aplicado la fuerza, pero el desarrollo de la fractura o grieta puede estar relacionado con debilidades de la vasija que tienen una correlación tecnológica.

Aunque la formación de estas trazas no está directamente relacionada con actividades de modelado se pueden establecer inferencias de tipo tecnológico. Generalmente, las grietas y fracturas se relacionan con la unión de trozos de arcilla que no han sido suficientemente compactados por lo que evidencian errores durante el proceso de fabricación.

La unión de estos trozos de arcilla pueden vincularse con el modelado primario y con el modelado secundario. En cambio, los desconchados, craquelados y placas superpuestas

indican la aplicación de una película de arcilla sobre la superficie cerámica. En la siguiente tabla puede observarse el tipo de traza relacionada con la causa de deterioro y su posible inferencia tecnológica:

Tipo de traza	Causa del deterioro	Inferencia tecnológica
Fractura lineal	Fatiga Tensión- compresión Impacto	Unión de trozos de arcilla
Fractura laminar	Fatiga Tensión- compresión	Unión de trozos de arcilla
Grieta fractura trasversal	Fatiga Tensión- compresión	Unión de trozos de arcilla
Grietas superficie	Fatiga Tensión- compresión Impacto	Unión de trozos de arcilla
Láminas superpuestas o desconchados	Fricción Corrosión	Adición de una película de arcilla
Craquelados	Fricción Corrosión	Adición de una película de arcilla

Tabla 69: Relación de las trazas con la causa de deterioro y su posible inferencia tecnológica

Teniendo en cuenta lo anteriormente comentado, la clasificación de las trazas con información tecnológica sobre el proceso de modelado seguiría el siguiente esquema:

a.- Trazas de formación directa.

a.1.- Tipo de contacto indirecto. La aplicación de la fuerza no actúa directamente sobre la deformación:

1.-La forma de ordenación de las inclusiones.

a.2.- Tipo de contacto directo. La aplicación de la fuerza no actúa directamente sobre la deformación.

a.2.1.- Aplicación de una fuerza manual:

2.-Las variaciones entre concavidad y convexidad.
3.- Aristas y resaltes.
4.-Los abombamientos.
5.-Las hendiduras.
6.-Las rebabas.

b.2.2.- Aplicación de una fuerza mediante útil.

7.-El aspecto de la superficie.
8.- Las bandas satinadas.
9.- Las líneas satinadas.
10.- Las acanaladuras.
11.- Las estrías.
12.- Los orificios.
13.- Tiras alargadas.
14.- Las placas.
15.- Depresiones.

b.- Trazas de de formación indirecta.

b.1.- Por fatiga o tensión- compresión.

14.- Las fracturas de tipo lineal.
15.- Las fracturas de tipo laminar.
16.- Las grietas en la fractura trasversal.
17.- Las grietas en la superficie.

b.2.- Por fricción o corrosión.

18.- Restos de láminas superpuestas a la superficie.
19.- Craquelados.

IV.3.5.- LA VISUALIZACIÓN DE LAS DEFORMACIONES.

A la hora de analizar las trazas de modelado, junto a las consideraciones sobre el proceso de formación, cabe reflexionar sobre aquellos condicionantes que facilitan o dificultan su visualización. Entre ellos destacaríamos el

tipo de pasta, la temperatura y las atmósferas de cocción.

Ambas variables no condicionan la aparición de las trazas tecnológicas, pues las mismas marcas aparecen tanto en vasijas confeccionadas con distintas pastas como en las cocidas a distintas temperaturas. Potencialmente, una misma traza se puede originar de forma independientemente de los factores mencionados. Lo que varía es su visibilidad y su nitidez en la observación. Por ejemplo, las trazas referidas al aspecto de superficie presentes en vasijas cocidas en una atmósfera final reductora y, que por tanto, se caracterizan por una superficie oscura de apariencia negruzca, se visualizan con mayor dificultad que las que aparecen sobre superficies claras, muchas veces relacionadas con atmósferas abiertas o oxidantes.

Con el objetivo de evaluar cómo estas variables condicionan la observación y formación de las trazas hemos analizado vasijas procedentes de distintas contextos etnográficos que utilizaban diferentes tipos de inclusiones y arcillas según su contexto geológico. Igualmente, en las reproducciones experimentales realizadas por nosotros hemos utilizados diferentes arcillas e inclusiones. A partir de estos parámetros se ha evidenciado que las mismas trazas con pequeñas variaciones pueden ser observadas de manera independiente al tipo de pasta utilizada. No obstante, parece que la composición de la pasta arcillosa tiene cierta influencia a la hora de realizar la observación de trazas tecnológicas. Aunque es evidente, como se ha mencionado, que las diferentes arcillas y mezclas, ni limitan la aparición, ni posibilitan la desaparición de trazas, es cierto que según el tipo de inclusión presente en las pasta la cantidad de trazas observadas aumenta y son mucho más visibles. El ejemplo más característico de esta observación se refiere a las pastas con inclusiones vegetales que permiten observar, de forma mucho más clara, una traza que en las pastas minerales. También se ha realizado una evaluación de la temperatura de cocción como factor de desaparición o aparición de trazas tecnológicas a partir de diferentes piezas reproducidas experimentalmente y cocidas a diferentes temperaturas (aproximadamente a 600- 650 ºC y a 900 ºC). Igualmente, la colección de referencia etnográfica utilizada procede de diferentes tipos de cocciones (abiertas y de superficie, en hornos de una sola cámara, en hornos de doble cámara, etc.) con atmosferas y temperaturas diversas que oscilarían entre los 600 y 850ºC. A modo de conclusión vemos como se observan las mismas trazas, únicamente se modifica su visibilidad.



Fig. 8: Cocciones realizadas en los valles centrales de Chile: 1.- Cocción abierta de una sola cámara (Pomaire). 2.- Cocción reductora final (Quinchamalí). 3 y 4.- Cocción abierta de superficie (Quinchamalí)


Fig. 9: Cocción abierta de superficie realizada en Sidi Najam (Túnez).

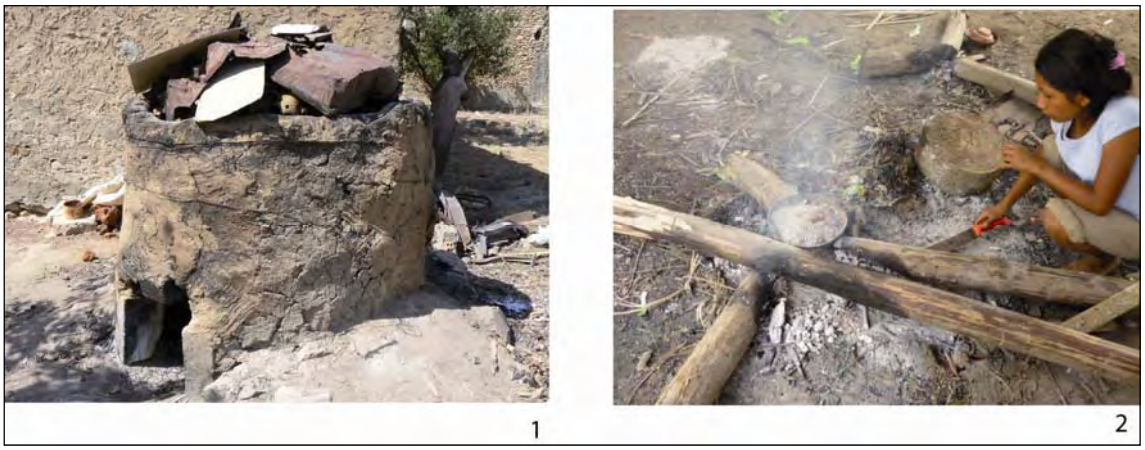


Fig. 10: 1.- Cocción abierta de una sola cámara (Sidi Najam, Túnez), 2.- Primera cocción abierta de superficie sobre troncos (Sarayaku, Ecuador)



Fig. 11: Cocciones abiertas de superficie realizadas en Siwa (Egipto): 1.- Bahy-el-Din, 2.- Arghumi



Fig. 12: Cocciones realizadas por grupos Kusasi en el Norte de Ghana: 1.- Abierta de una sola cámara donde combustible y cerámica están en contacto (Burkane Zar-Zua), 2.- Abierta de una sola cámara sin estructuras permanentes (Kpatia).

IV.3.6.- LA CONSIGNACIÓN DE LOS ATRIBUTOS QUE DEFINEN LAS TRAZAS.

IV.3.6.1.- Introducción

Las huellas o alteraciones en la pasta cerámica son susceptibles de ser analizadas a partir de patrones de reconocimiento que permitan identificar el sistema de fabricación de las vasijas analizadas. Se debe tener especial cuidado en el análisis y registro de cada una de ellas, ya que el sistema de inferencia que se realiza depende del rigor con el que se tomen los datos. Con el fin de establecer un protocolo claro de análisis de las huellas tecnológicas, hemos optado por definir los atributos que presenta cada traza con el fin de ser utilizados en la delimitación, individualización e interpretación de las trazas tecnológicas.

Entendemos por atributo a cada una de las cualidades, características o propiedades de las trazas observadas. Cada atributo puede presentar distintos valores o magnitudes lo que generará diferentes inferencias sobre los procesos de modelado. Ello se debe a que el proceso de formación de la traza no siempre es igual, y por ello, los atributos que caracterizan a las marcas varían en función de diferentes variables como la materia trabajada, la dirección de la acción, su duración, el ángulo de trabajo o el tipo de material con el que está construido un útil con el que se trabaja.

A partir de todas estas consideraciones, en la siguiente tabla incorporamos los atributos consignables a cada traza:

Definición. Traza	Forma	Textura trama	Apariencia aspecto	Tendencia	Disposición	Distribución	Estructura	Localización	Local. Superficie	Nervadura	Sección	Asociación	Nº	Solapa	Dimensiones
Fractura laminar	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fractura lineal	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ordenación inclusiones	■			■	■	■	■	■				■	■	■	■
Grieta fractura trasversal	■			■	■	■	■	■		■		■	■	■	■
Aspecto pasta		■	■	■		■	■	■	■						
Placas superpuestas	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Láminas superpuestas	■			■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Craquelados	■			■		■	■	■	■			■	■	■	■
Bandas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
Acanaladuras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Orificios	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Variaciones conc. y convex.	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Depresiones	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Aristas y resaltes	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Hendiduras	■			■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Abombamientos	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Tiras alargadas	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rebabas	■			■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Grietas	■			■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■

■ Traza con atributo consignable □ Sin este atributo

abla 70: Atributos consignables en cada traza

Como hemos comentado, la correcta descripción de cada traza exige un análisis específico de los atributos que la describen. En este sentido, los diferentes atributos asociados a las trazas se pueden agrupar según se trate de:

a.-Grietas y fracturas de la superficie cerámica.
b.-Las trazas observadas en la fractura trasversal.
c.-Las trazas de superficie. Dentro de este conjunto distinguimos las trazas que suponen algún tipo de deformación, de las que conciernen al aspecto de la pasta.

Dentro de los atributos analizados, se pueden distinguir entre aquellos que son característicos de la traza, de otros que hemos categorizado como complementarios:

Los atributos característicos identifican, caracterizan e individualizan la huella o traza. Se trata de los rasgos peculiares de una marca que permiten distinguirla claramente de las demás. Sus propiedades permiten identificar la finalidad de la acción de la alfarera o alfarero y los procesos tecnológicos pormenorizados.

Los atributos complementarios se caracterizan por ser suplementarios y adicionales. Si bien no son imprescindibles para definir e individualizar una huella, sirven para mejorar la información que puede ser obtenida. La inferencia realizada a través de estos datos permite conocer e individualizar los diferentes gestos técnicos por medio de la intensidad, tiempo, movimiento y herramienta.

A su vez, cada atributo nos permite obtener distintos niveles de información que recogemos en la siguiente tabla, donde se analiza el potencial de inferencia de los diferentes tipos de atributos:

Atributo	Tipo de atributo	Potencial inferencial	
Forma	Característico	Proceso de formación	Proceso tecnológico pormenorizado
Textura o trama	Característico	Proceso de formación Intención técnica	Proceso tecnológico pormenorizado Tiempo de trabajo e intensidad
Apariencia o aspecto	Característico	Proceso de formación Intención técnica	Proceso tecnológico pormenorizado Tiempo de trabajo e intensidad
Tendencia	Característico	Proceso de formación	Morfología
Disposición	Complementario	Intención técnica	Movimiento
Distribución	Complementario	Intención técnica	Movimiento
Estructura	Característico	Intención técnica	Finalidad
Ubicación	Característico	Intención técnica	Finalidad
Localización superficie	Característico	Intención técnica Proceso de formación	Finalidad
Margen	Complementario	Intención técnica Proceso de formación	Fase de actuación Tiempo de trabajo e intensidad
Sección	Complementario	Gesto técnico	Herramienta
Asociación	Complementario	Gesto técnico	Finalidad
Solapamiento	Complementario	Gesto técnico	Movimiento
Dimensiones	Complementario	Gesto técnico	Tiempo de trabajo e intensidad Herramienta

Tabla 71: Nivel de información de cada atributo

Finalmente, cada atributo está compuesto por una serie de variables que permiten su correcta consignación. En la siguiente tabla presentamos una análisis sinóptico de la relación entre cada atributo y sus variables que desarrollaremos a lo largo de las siguientes páginas:

Atributo	Variables					
Forma	Múltiple					
Textura/ trama	Lisa y pareja /Áspera y tosca/Rugosa y pareja/Lisa y borbotada Lisa y pareja/Rayada					
Apariencia/ aspecto	Satinada de tonalidad homogénea /Satinada de tonalidad heterogénea Mate de tonalidad homogénea /Mate de tonalidad heterogénea Traslucida /Tramada					
Tendencia	Perpendicular /Paralela					
Disposición	Horizontal /Vertical diagonal Escalonada /Libre					
Distribución	Continua /Discontinua /Aislada					
Estructura	Organizada / Desorganizada					
Ubicación	Base /Cuerpo inferior/Cuerpo superior Borde /Elementos secundarios /Elementos decorativos					
Local. Superficie	Interior Exterior					
Margen	Borde	Irregular Alado Limpio	Limite	Marcado Difuminado	Nervadura	Borde limpio simple Borde limpio marcado Reborde marcado Reborde simple Astillado
Sección	Fracturas	Cóncava Convexa Plana Irregular	Trazas superficie	Irregular En U En V Fondo Plano Fondo ondulado Fondo dentado	Orificios	Troncocónica Troncocónica invertida Cúbica Cilíndrica Cónica Troncopiramidal Troncopiramidal invertida
Asociación y número	Individualizada Agrupada					
Solapamiento	Si No					
Dimensiones	Largo Anchura/ diámetro Profundidad/ grosor					

Tabla 72: Valores más comunes de los atributos

IV.3.6.2.- Relación de atributos y variables

1.- Forma: Disposición física y configuración externa de la traza. La forma de las trazas puede ser múltiple y muy variada. En muchos casos, la forma es lo que caracteriza la traza y lo que la diferencia de otras.

2.- Textura o trama: Entendida como la disposición interna, textura o ligazón entre las partes de una misma traza que, en ocasiones, pueden ser reconocidas por la sensación que produce al tacto. La textura se puede observar en el interior de las trazas que se han formado en la superficie de las paredes de la vasija. Por ello, en las trazas que se ubican en la fractura trasversal o las de superficie como las grietas, las estrías o los orificios, la información que ofrece la textura no es significativa.

La información que aporta la textura es diferente según se trate de trazas relacionadas con el aspecto de la superficie o de trazas que suponen una modificación de la forma de la superficie.

Cuando nos referimos al aspecto de la superficie distinguimos principalmente las siguientes texturas (figura 13a):

a.- Suave y compacta. Dicho de una superficie que no presenta asperezas o irregularidades. Son

pastas lisas y parejas, blandas al tacto, con una trama uniforme, tersa, apretada y poco porosa.

b.- Áspera y compacta. Superficie insuave al tacto aunque no tiene la superficie desigual. Son pastas lisas y parejas, pero ligeramente toscas al tacto. La trama presenta un aspecto intermedio entre las claramente compactas y suaves y las claramente ásperas y rugosas.

c.- Suave y borbotada. Pasta que puede ser más o menos compacta, pero claramente suave debido a la existencia de una delgadísima película que cubre la superficie. En esta capa se pueden observar burbujas de reducido tamaño que, generalmente, no son visibles a ojo vista.

d.- Áspera y rugosa. Superficie tosca y basta que presenta asperezas e irregularidades. Son pastas desiguales, bastas, groseras y, normalmente, porosas.



Fig. 13a: Aspecto y texturade superficie

3.- Apariencia o aspecto: Se trata del aspecto externo, la apariencia a la vista de la pasta en el punto donde se ubica una traza. Es la faceta o matiz de algo. Sólo es significativa en aquellas trazas que no suponen modificaciones en la superficie.

Las variables más comunes de este atributo son (figura 13b):

a.- Satinada de tonalidad homogénea. Superficie brillante con una gradación de color uniforme. Es decir que posee una estructura de color y composición formada por elementos iguales.

b.- Satinada de tonalidad heterogénea. Superficie brillante con una gradación de color diversa. Presenta una disposición y grado de intensidad formada por una gama diversa de tonos o colores, generalmente formando aguas.

c.- Mate de tonalidad homogénea. Superficie sin brillo, que carece de lucimiento, con una gama de color única y uniforme.

d.- Mate de tonalidad heterogénea. Superficie sin brillo con una gradación del color variada.

e.- Traslucida. Superficie formada por una delgada capa que deja pasar la luz, que no deja ver nítidamente la pasta de la arcilla. Normalmente, tiene una apariencia muy brillante y, en ocasiones, se observa un grosor exagerado de esta fina película.

Fig. 13b: Apariencia



4.- Tendencia: Propensión o inclinación de la traza respecto al eje de las paredes de la vasija.

Con este atributo se pretende consignar la posición y orientación de la traza respecto a la superficie de la vasija. Este atributo se consigna en todo tipo de trazas.

Se pueden diferenciar dos posiciones (figura 14):

a.- Perpendicular. Cuando la línea o plano de la traza forma ángulo recto con el plano formado por la superficie de la vasija.

b.- Paralela. Cuando la línea o plano de la traza es equidistante respecto al plano formado por la superficie de la vasija.

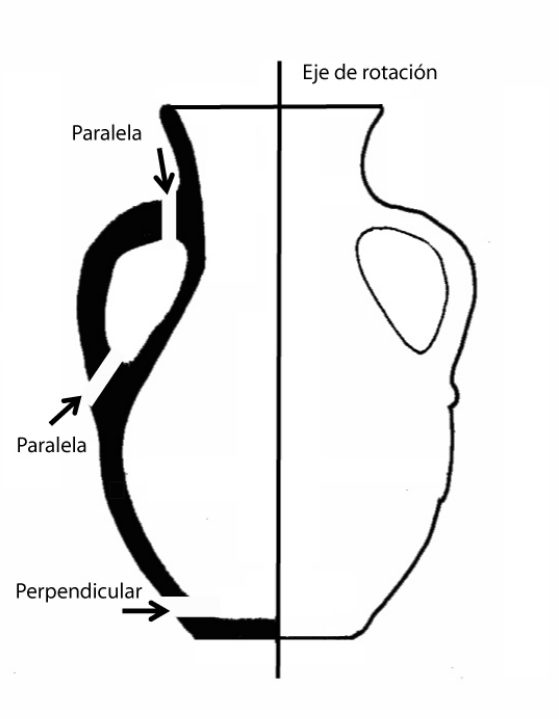


Fig. 14: Tendencia de la traza

5.- Disposición: Entendida como la dirección, orientación o colocación que toma la traza. Es decir, la posición o dirección que tiene respecto al eje de rotación de la pieza. Se refiere a la colocación, el orden, la situación, el camino o rumbo que adopta la huella durante el proceso de formación. Está relacionada con la dirección del movimiento realizado por la alfarera o alfarero. Según la traza de que se trate, esta disposición puede alternarse, como por ejemplo horizontal en una parte y vertical en otra, pudiendo llegar a presentar una disposición completamente aleatoria.

La disposición o dirección de las trazas puede ser (figura 15):

a.- Horizontal. Cuando configura una línea o plano perpendicular al eje de rotación de la pieza.

b.- Vertical. Cuando configura una línea o plano paralelo al eje de rotación de la pieza.

c.- Oblicua. Cuando configura una línea o plano que no forma un ángulo recto respecto al eje de rotación de la pieza.

d.- Líneal que no se cruza con el eje en ángulo recto, sino oblicuamente, desviado de la horizontal.

e.- Escalonada. Semejante en la superficie a una serie de escalones que presentan una dirección oblicua o en diagonal respecto al eje de rotación de la pieza. Es decir, que se distribuye de forma sucesiva formando diversas partes de una serie.

f.- Aleatoria. Suelta, no sujeta, que no se somete a una dirección o tendencia establecida de forma ordenada por lo que presenta una disposición fortuita o libre.

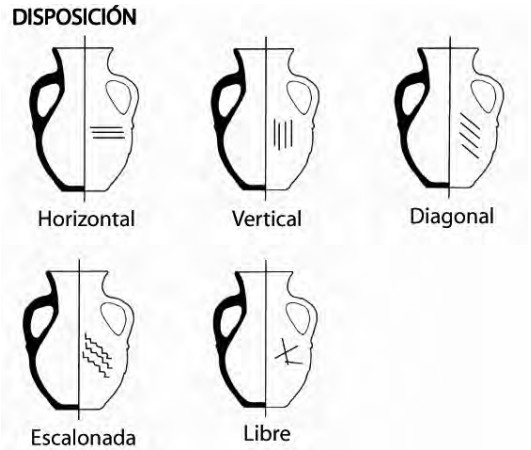


Figura 15: Disposición de las trazas

6.- Distribución: Serie, sucesión, extensión, fracción o relación de las trazas. Forma en que ocupa el espacio la traza en la vasija en cuanto a su extensión y comportamiento. Tipo de fracción que presenta, como es la asociación de una traza sobre el total de la pieza. Se pretende identificar el sistema de unión o la relación existente entre la agrupación de un mismo tipo de trazas.

Esta distribución puede ser (figura 16):

a.- Continua. Traza que se extiende sin interrupción o que está en cierta manera, unida o relacionada con otras de manera secuencial.

b.- Discontinua. Traza interrumpida, intermitente o no continua.

c.- Aislada. Traza sola, suelta o individual.



Fig. 16: Distribución y estructura de la trazas

7.- Estructura: Arreglo, orden, concierto, configuración, correcta disposición entre sí. Se refiere al orden o relación que tienen las trazas entre ellas y en el conjunto de toda la pieza. Disposición de las trazas que componen un grupo y le dan su peculiar forma y propiedades de forma coherente o desigual. Informa sobre la existencia de intención por parte del alfarero o alfarera.

La estructura puede ser (figura 16):

a.- Organizada. Que tiene armonía y consonancia. Dicho de una traza o grupo que tiene la estructura coherente y en orden, que está colocada de acuerdo con un plan o de modo conveniente. Que tiene una buena y correcta disposición. La alfarera o el alfarero es consciente de que la plasma.

b.- Desorganizada. Desordenada, que corta o rompe las relaciones existentes entre las diferentes partes, que sale de la regla, altera o carece de un buen orden. La alfarera o alfarero no tienen intención de plasmarla.

8.- Ubicación: Situación de la traza respecto al lugar que ocupa en la vasija. Se entiende por ubicación, la parte de la pieza donde está emplazada la traza. Sirve para conocer el lugar donde se halla una traza y relacionarla con la confección de elementos y formas concretas. Una traza siempre debe identificarse en base a su ubicación en la vasija.

La traza puede estar ubicada en (ver figura 17):

a.- La base. Pudiendo distinguir la base con o sin repié.
b.- Cuerpo inferior.
c.- Cuerpo superior
d.-Cuello.
e.-Borde. Donde se incluye el labio
f.-Toda la pieza. Cuando la traza tiene una distribución a lo largo de toda la vasija.
g.- Elementos de prensión o elementos plástico decorativos. Se trata de los elementos secundarios que pueden ir adheridos a la pieza, como las asas de cinta o de modificaciones de la forma original como mamelones fabricados mediante pellizcado. En este apartado se incluyen las perforaciones que pueden tener una función difícil de distinguir.

9.- Localización en la superficie: Este campo es complementario del anterior. Se refiere a la distribución de la traza en las distintas superficies de la vasija. Sirve para conocer en qué superficie de la vasija se halla una traza, por lo que se descarta su consignación en las trazas que se localizan en las fracturas trasversales (fracturas lineales, ordenación de las inclusiones y grietas en la fractura trasversal).

La idea, en este apartado, es consignar la parte de la superficie donde se localiza la traza (figura 17):

a.- En el interior.
b.- En el exterior.
c.- En el interior y exterior.
d.- En los elementos de prensión y en los elementos plásticos decorativos consideramos la

superficie exterior toda la forma, e interior la parte interior de la vasija que coincide con los puntos de unión de los elementos plásticos.

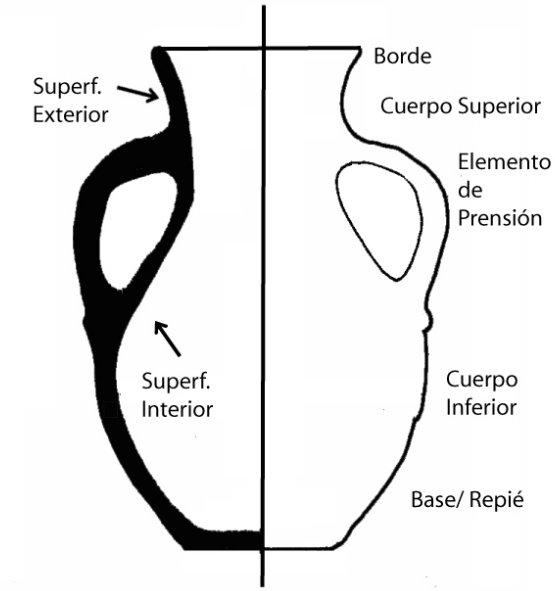


Fig. 17: Localización y Ubicación

1**0.- Margen**: Término, lado o extremo de la extensión superficial de algunas trazas. Debido a su forma, aspecto y proceso de formación, algunas trazas no tienen unos extremos claramente definidos, entre ellas cabría destacar a: la ordenación de las inclusiones, las grietas en la fractura trasversal, el aspecto de la pasta, las placas superpuestas, desconchados, craquelados, variaciones formales, y las grietas. En otras, aunque el margen puede ser consignable, resulta, en la mayoría de casos, extremadamente difícil debido a la clara intención del alfarero o alfarera de eliminar las asperezas. Ello ocurre en trazas como las hendiduras, abombamientos, placas alargadas y rebabas. El margen es un atributo característico de las trazas de superficie como las bandas y líneas satinadas, las acanaladuras, estrías y orificios y también de las fracturas ya sean laminares o lineales, aunque por la aleatoriedad de formación de estas trazas puede no ser identificable. Se pueden distinguir tres grupos de márgenes diferentes según el grupo de trazas al que no refiramos (figura 18):

a.- Con nervadura o arista. Cuando nos referimos a la línea que resulta de la intersección de dos superficies en las trazas superficiales que conllevan una deformación de la pasta, como por ejemplo ocurre en acanaladuras, estrías, orificios, hendiduras, abombamientos, placas alargadas y rebabas. El tipo de arista puede ser:

a1.-Borde limpio simple. Zona límite de la traza que no tiene marca, es lisa y roma.

a.2.- Borde limpio marcado. Zona límite de la traza que no presenta ninguna distinción, es lisa, pero tiene una extremidad con una arista marcada.

a.3.-Reborde simple. Faja estrecha y ligeramente saliente a lo largo del borde de la traza.

a.4.-Reborde marcado. Faja estrecha y exageradamente saliente a lo largo del borde de la traza.

a.5.- Astillado. Límite de la traza que presenta fragmentos que han saltado al modo de desconchados microscópicos y con un borde muy irregular.

b.- Con límite. Cuando aludimos a la línea que separa dos espacios en el último punto hasta donde llega o se extiende una traza de superficie que no supone una deformación de la pasta. El límite se consigna en las trazas que, al ser muy superficiales, no se ha modificado la pasta suficientemente para formar algún tipo de nervadura (bandas y líneas satinadas). Se pueden distinguir dos tipos de límite:

b1.- Difuminado. Difuso, que se desdibuja o se desvanece progresivamente, que su límite pierde claridad.

b.2.- Delimitado. Que precisa unos límites marcados, claramente identificables.

b.3.- Con borde. Cuando identificamos el tipo de canto que tiene la linde de una traza generada por una fractura ya sea laminar o lineal.

Este tipo de margen es poco significativo. Tiende a ser:

Irregular. Amorfo sin forma significativa y de difícil caracterización.
Alado. Que tiene una forma alada, levantada en su margen.
Limpio. Libre, exento, sin irregularidades y liso.

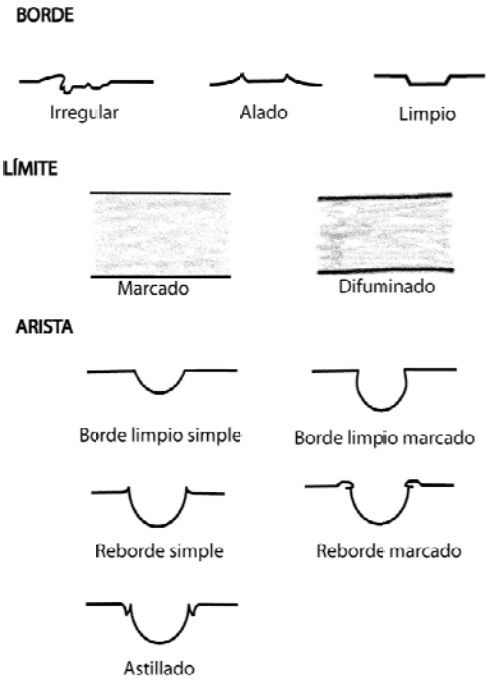


Fig. 18: Margen de la traza

11.- Sección: Figura que representa el perfil y estructura interior de una traza. Resulta de la intersección de la superficie con otra y del corte sobre el plano vertical. Tan sólo se puede consignar en las fracturas, acanaladuras, estrías, orificios y diferentes tipos de decoraciones. La sección es diferente según se trate de (figura 19):

A.- Fracturas. Tanto laminares y lineales. En este caso se distingue entre:

Cóncava. Que se asemeja al interior de una circunferencia o una esfera, que tiene concavidad.
Convexa. Que se asemeja al exterior de una circunferencia o de una esfera, que tiene convexidad.
Plana. Que es llana, lisa y sin relieves significativos.
Irregular. Sin forma definida con una forma que no es regular

B.- Trazas de superficie que suponen una deformación de la pasta. Nos referimos a las acanaladuras y estrías. La variabilidad que se identifica puede ser:

Irregular. Sin forma definida, con una forma que no es regular.
En U. Parte inferior curva, cóncava, similar a una u. No existe vértice y la sección esta formada por una línea curva en su fondo.
En V. Parte inferior en punta, que forma un vértice, similar a una v. Es el punto en que concurren los dos lados del ángulo forma por el fondo de la traza.
Con fondo plano. Parte inferior lisa con dos lados que forman un ángulo recto en el fondo.
Con fondo ondulado. Parte inferior irregular formada por una sucesión de minúsculas curvas es posición cóncava y convexa. Que forma ondas en la superficie del fondo.
Con fondo dentado. Parte inferior irregular formada por una sucesión de vértices y aristas. Que forma dientes o puntas en la superficie del fondo.

C.- Orificios. Las secciones más comunes son:

Troncocónica. Hueco que forma un cono recto de bases paralelas. Es el cuerpo de revolución generado por un trapecio rectángulo al girar alrededor del lado perpendicular a las bases. La base imaginaria del troncocono se sitúa en la superficie exterior.

Troncocónica invertida. Igual que el anterior pero invertido. Es decir, la base imaginaria del troncocono se sitúa en la superficie interior.

Cilíndrica. Hueco limitado por una superficie cilíndrica cerrada y dos planos que la cortan.

Cúbica. Perteneciente o relativo al cubo geométrico. Hueco limitado por seis cuadrados relativamente iguales.

Troncopiramidal. Hueco formado por un tronco de pirámide, que es el poliedro comprendido entre la base de la pirámide y un plano que corta a todas las aristas laterales. La base imaginaria se sitúa en la superficie exterior.

Troncopiramidal invertida. Igual que el anterior pero invertido. Es decir la base imaginaria del tronco de la pirámide se sitúa en la superficie interior.

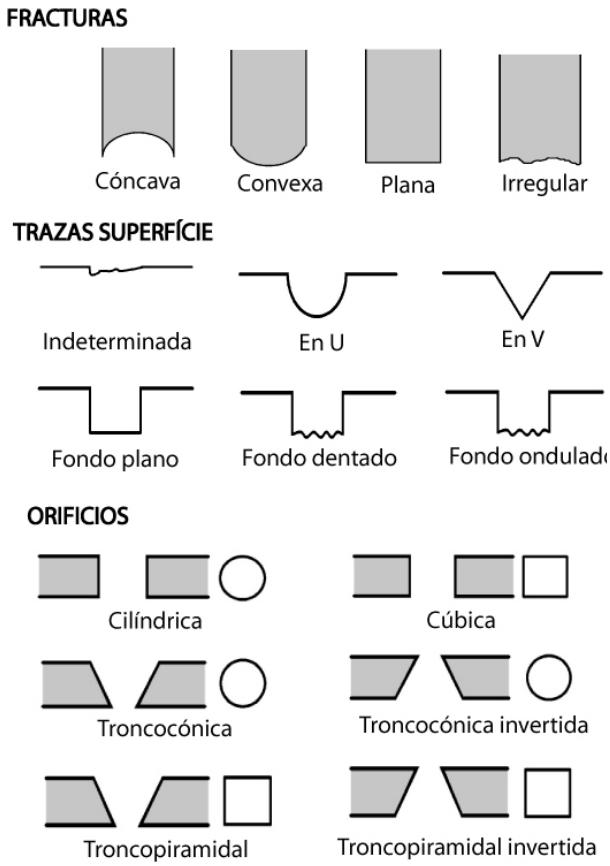


Fig. 19: Sección de la traza

12.- Tipo de asociación: Sistema de agrupación de un conjunto de trazas. Se utiliza para identificar la repetición de un tipo de traza y conocer si aparece aislada o en grupo. Cuando están asociadas puede consignarse el número de trazas agrupadas. Este atributo se relaciona con la distribución observada. Pueden estar (figura 20) agrupadas o individualizadas

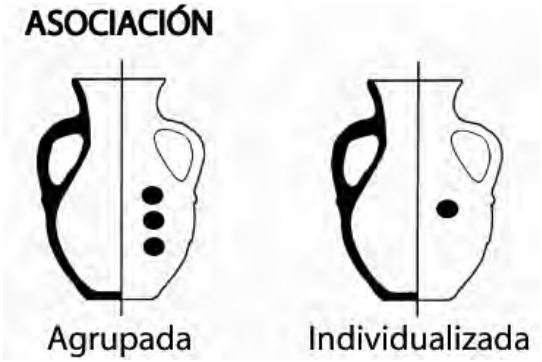


Fig. 20: Asociación de las trazas

13.- Solapamiento: Modo en que un grupo de trazas se sobreponen o solapan, estando colocadas una encima de otra. Sólo se puede consignar este atributo si existe algún tipo de asociación. De forma sencilla se puede distinguir cuando (figura 21):

a.-No hay solapamiento.

b.-Es un solapamiento simple. Las trazas están muy poco superpuestas y mantienen una misma disposición.

c.- Es un solapamiento complejo. Las trazas están muy superpuestas por lo que no se puede distinguir claramente una misma disposición.

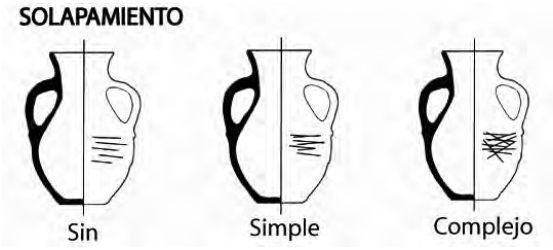


Fig. 21: Solapamiento

14.- Dimensiones: Las dimensiones se pueden consignar en numerosas trazas, tanto la anchura, el largo, como en la profundidad, aunque en algunas, como las que se refieren al aspecto de la pasta son difícilmente mesurables. Básicamente resulta interesante consignar:

a.- La hondura. Resulta significativo conocer la hondura de algunas trazas porque puede ayudar a identificar la presión realizada por la alfarera o alfarero, el estado de la arcilla o la herramienta utilizada.

b.- La amplitud. La identificación de una traza ancha o estrecha puede ayuda a conocer la presión y el tipo de herramienta utilizada, o aspectos relacionados con el proceso de formación de las trazas.

d.- La longitud. Este campo sólo es identificable en un reducido número de huellas como las acanaladuras, estrías o bandas. Esto puede permitir inferir sobre el movimiento, la presión y el tipo de herramienta.

Tipo de traza	Largo	Anchura/ diámetro	Profundidad/ grosor
Fractura laminar			
Fractura lineal	No		
Ordenación inclusiones	No	No	No
Grieta fractura trasversal			
Aspecto pasta	No	No	No
Placas superpuestas	No	No	
Desconchados	No	No	
Craquelados	No	No	No
Bandas satinadas			
Líneas satinadas			
Acanaladuras			
Estrías			
Orificios			
Variaciones formales			
Aristas y resaltes			
Depresiones			
Hendiduras	No		
Abombamientos	No		
Placas alargadas	No		
Rebabas	No		
Grietas	No	No	No

Tabla 73: Dimensiones de las trazas

IV.4.- IDENTIFICACIÓN DE LAS TRAZAS TECNOLÓGICAS

Hemos estructurado esta parte del trabajo en diferentes apartados que recogen las características formales de cada grupo de trazas tecnológicas correlacionándolas con su potencial inferencial y su proceso de formación. Las huellas tecnológicas han sido agrupadas según su similitud morfológica, aunque pueden haber sufrido diferentes procesos de formación. Para ello, hemos confeccionado una colección, etnográfica y experimental, que se presenta a modo de colección de referencia.

Dentro de cada tipo de trazas distinguiremos:

a.- Definición de la traza.

b.- Atributos y variables.

c.- El proceso de formación y el valor inferencial.

Después de la reflexión general sobre cada tipo de traza se presenta una relación de las macrotrazas asociadas a cada tipo. Para ello, se expondrá en la parte superior de la figura un cuadro con las principales características de cada traza seguido de una serie de imágenes que permiten reconocer cada marca.

El cuadro identificador se estructura en cuatro apartados:

1.- Familia. Tipo de traza a la que se adscribe.

2.- Forma. Características formales de la traza.

3.- Atributos: Textura, Apariencia (Apar.), Tendencia (Tend.), Disposición (Disposic), Distribución (distrib.), Estructura, Ubicación, Localización de superficie (Localiz. Superf.), Nervadura, Sección, Asociación (Asociac.), Solapamiento (Solapamient.).

4.- Inferencia: Proceso tecnológico pormenorizado (PTP), Herramienta (HERR.), Finalidad, Proceso tecnológico marco (PTM), Fase.

IV.4.1.- TRAZAS DE FORMACIÓN DIRECTA

IV.4.1.1.- Forma de ordenación de las inclusiones

A.- Definición de la huella o traza

La ordenación de las inclusiones es la manera en que se agrupan los desengrasantes o temperantes que conforman la pasta cerámica. A su vez, estas inclusiones, ya sean de origen antrópico o natural, se pueden ordenar creando formas geométricas. La formación de las diferentes formas de ordenación de las inclusiones permite inferir actuaciones tecnológicas específicas.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: Forma, tendencia y disposición

Las inclusiones pueden orientarse dando lugar a una forma triangular, curvada o circular. En este sentido podemos distinguir:

1.- Las de forma triangular que presentan una disposición aleatoria, distribución aislada, que se localizan generalmente en el elemento secundario y no están asociadas con otras trazas del mismo tipo.

2.- Las de forma triangular que se caracterizan por una disposición aleatoria, distribución continua, que se pueden localizar tanto en la forma primaria de la vasija o en los elementos secundarios y están individualizadas.

3.- Las de forma circular que tienen una disposición horizontal, distribución discontinua, ubicación a lo largo del perfil del cuerpo de la vasija y están asociadas entre ellas.

Atributos complementarios: tendencia, estructura, ubicación, solapamiento. Estas trazas presentan una tendencia paralela, estructura desorganizada, se ubican en cualquier parte de la vasija y no se solapan.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

La forma en que se ordenan las inclusiones está condicionada por la manera de manipular la arcilla cuando está en estado plástico. La manipulación de pequeños trozos de arcilla genera una forma en las inclusiones muy característica. Por tanto, este tipo de trazas informa sobre algunos de los procesos de confección. Sin embargo, su

observación sólo es posible una vez que la vasija ha sido fracturada. Ello es debido a que su identificación se realiza a partir de la forma de ordenación de las inclusiones en el corte trasversal de la pasta cerámica. Su visualización depende del tipo de inclusiones presentes en la pasta. En este sentido, en las inclusiones redondeadas es mucho más dificultoso identificar algún tipo de organización, en cambio, las alargadas, principalmente con inclusiones vegetales, permiten establecer ordenaciones con formas características a partir de su orientación.

Los patrones de inferencia que proponemos a continuación han sido observados en cerámicas arqueológicas procedentes de diferentes yacimientos mallorquines de la edad del hierro. No contamos con una colección de referencia etnográfica o experimental para evaluar su fiabilidad. Por ello, está propuesta se fundamenta en la lógica analítica y sólo, en algunos casos, se ha contrastado a través de datos etnográficos.

Hemos establecido tres tipos de trazas asociadas a sistemas de confección diferentes:

1.- El pellizcado de la superficie de la arcilla para confeccionar elementos secundarios de pequeñas dimensiones como mamelones, bandas o cordones. Esta actuación genera que las inclusiones que forman el mamelón se ordenen formando un triangulo donde el vértice indica el punto desde el que se ha generado el pellizcado. A su vez, se puede identificar una diferenciación entre la ordenación de las inclusiones del elemento secundario y las paredes de la vasija.

2.- El doblado de la pared de la vasija o del elemento secundario. Este proceso genera una ordenación de las inclusiones curvada que aparece paralela a las paredes de la vasija. Esta ordenación permite precisar que, una vez confeccionada la forma, se han doblado las paredes.

3.- La confección de colombinos genera una ordenación de las inclusiones de forma circular y secuenciada a lo largo de las paredes de la vasija. Al ir redondeando la arcilla hasta modelar un rollo, las inclusiones se van organizando circularmente. Al observarse las paredes de la vasija se identificarán los diferentes rollos colocados en el perfil.

En definitiva, tres procesos tecnológicos pormenorizados pueden ser identificados:

1.- Pellizcado	Fig.
Forma triangular, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en el elemento secundario, sin asociación, ni solapamiento.	22
2.- Doblado	Fig.
Forma curva, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la pieza, sin asociación, ni solapamiento.	23
3.- Urdido	Fig.
Forma circular, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo, agrupadas, sin solapamiento.	24

Tabla 74: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la ordenación de las inclusiones.

Família	Ordenación de las inclusiones					
Forma	Triangular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Aislada	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2				Individual	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Pellizcado	Manos	Confección	M2	III.- Estado plástico	



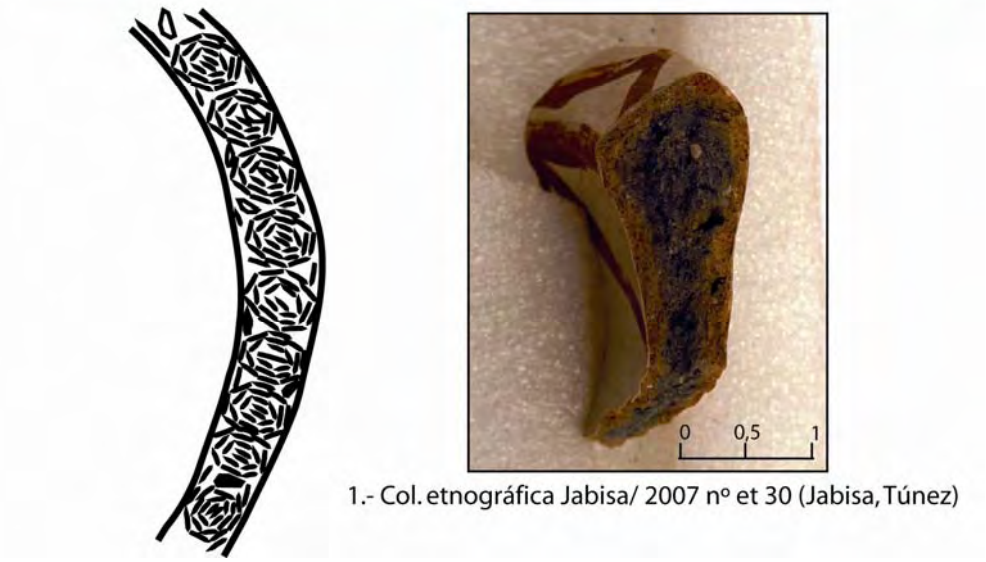
Fig. 22: Ordenación de las inclusiones de forma triangular asociadas al pellizcado

Família	Ordenación de las inclusiones					
Forma	Curva					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Continua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza				Individual	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Pellizcado	Manos	Confección	M1 M2	III.- Estado plástico	



Fig. 23: Ordenación de las inclusiones de forma curva asociadas al doblado

Familia	Ordenación de las inclusiones					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Discontinua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo				Agrupada	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	



1.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 30 (Jabisa, Túnez)

Fig. 24: Ordenación de las inclusiones de forma circular asociadas al urdido

IV. 4.1.2.- Variaciones formales

Las variaciones formales se refieren a las diferencias de grosor en las paredes y en el perfil de la vasija. Son las irregularidades que puede presentar el cuerpo de la vasija. La formación de estas trazas debe relacionarse con la manipulación de la masa de arcilla. Ésta, deja determinadas formas en la superficie de la arcilla que pueden vincularse con movimientos y actuaciones concretos realizados por las alfareras y alfareros. Las trazas que presentan grosores diferentes a lo largo de las paredes o variaciones irregulares a lo largo del perfil de la vasija pueden ser agrupadas según la configuración que presentan. Se establecen los siguientes grupos:

1.- Variaciones entre concavidad y convexidad.
2.- Aristas y resaltes.
3.- Depresiones.
4.- Abombamientos.
5.- Placas.

Las variaciones formales siempre se forman durante el proceso de fabricación. Sin embargo, su visualización depende de los tratamientos de superficie que se apliquen con posterioridad. Generalmente, se tiende a eliminar estas irregularidades formales mediante la homogeneización de la superficie cerámica durante los tratamientos de superficie primarios y secundarios.

La presencia de las variaciones formales en la vasija se puede relacionar con:

1.- La pericia técnica. La visibilidad de estas trazas dependerá de la capacidad de los alfareros/as en homogeneizar la superficie cerámica. En este sentido, las piezas confeccionadas por alfareros/as con poca experiencia (aprendices) presentan mayores irregularidades formales. A medida que éstos adquieren mayor habilidad consiguen fabricar una pieza que presenta menos irregularidades. Este hecho se puede observar, por ejemplo entre las alfareras del norte de Ghana estudiadas por nosotros. Observamos como las piezas

confeccionadas por una aprendiz de 12 años se caracterizan por un elevado número de variaciones formales (Et 74, 75, 76), en cambio, las vasijas fabricadas por alfareras adultas, que han adquirido experiencia con los años, presentan un número mucho menor de evidencias de este tipo.

Generalmente, la falta de pericia técnica permite visualizar de forma mucho más clara y en mayor número las variaciones de superficie relacionadas con las diferentes actuaciones técnicas.

2.- La ausencia de tratamientos de superficie. Un tratamiento de superficie poco intenso permite visualizar un mayor número de variaciones técnicas. Esto se puede relacionar con dos fenómenos:

2.1.- Una tradición tecnológica donde no se presta atención al acabado de superficie, más allá de la consecución de una forma que resulte operativa. Nos estamos refiriendo a una manera de fabricar cerámica donde no hay una excesiva preocupación por el acabado de las piezas.

Así, las tradiciones cerámicas que se caracterizan por una acusada preocupación por el acabado de superficie eliminan la mayor parte de las variaciones formales. En cambio, las vasijas fabricadas por grupos con una tradición cerámica que apenas se preocupa por los acabados de las piezas presentan un número elevado de variaciones formales.

A modo de ejemplo, pensemos en las vasijas procedentes de Siwa. En esta población, independientemente del tipo cerámico fabricado y de su función (ollas, tazas, vasos, inciensiarios, fogones), las vasijas tan sólo son sometidas a un alisado de la superficie y, en ocasiones, a un raspado. Esto provoca la conservación de algunas variaciones formales que se produjeron durante el modelado primario.

El ejemplo contrario lo encontramos en los valles centrales de Chile. En las poblaciones de Quinchamalí y Pilén el sistema de fabricación deja abundantes variaciones formales relacionadas con el golpeado y el arrastrado. No obstante, posteriormente se somete a las vasijas a un proceso intensivo de tratamiento de la superficie, tanto en los tratamientos de superficie primarios como secundarios: alisado, primer compactado, segundo compactado, primer bruñido, aplicación de capa de engobe, aplicación de capa de grasa y segundo bruñido. Este hecho provoca que en la mayoría de vasijas no se identifiquen variaciones formales o que éstas presenten una baja visibilidad. En estas poblaciones se somete a todas las cerámicas a los mismos procedimientos independientemente de su función e independientemente de si van a ser utilizadas para ser sometidas al fuego o no.

2.2.- La confección de vasijas destinadas al procesado de alimentos. Se trata de vasijas destinadas principalmente a la cocción y a tareas de la cocina. Estas piezas no van a ser expuestas a otras personas, más allá del grupo doméstico y por tanto no necesitan de profundos acabados de superficie y decoraciones. Este hecho puede relacionarse con la visibilidad de las cerámicas. Es decir, si las piezas no van a ser expuestas (como ocurre con las piezas destinadas al procesado de alimentos) hay una menor preocupación por el acabado de las mismas. En cambio, los objetos cerámicos destinados al consumo de alimentos o al almacenaje presentan normalmente mejores acabados. Esto puede relacionarse con su visualización por parte de personas que no pertenecen a la unidad doméstica.

Un fenómeno similar puede observarse en la alfarería bereber de Túnez. En este caso las alfareras fabrican *tannur* y fogones que son expuestos al fuego y platos y ollas. En los primeros, los tratamientos de superficie son escasos (compactado), mientras que en los segundos las piezas están mucho más decoradas y son sometidas a un alisado, varios compactados, un bruñido, diferentes engobes y un baño de materia orgánica.

Las alfareras Kusasi del Norte de Ghana realizan un mayor acabado a las piezas que van a ser utilizadas para el consumo de alimentos, sobre las que se emplean para almacenar líquidos o cocer alimentos.

En definitiva, las vasijas a las que se les aplica un elevado número de tratamientos de superficie presentan un número reducido de variaciones formales. Además las evidencias que se pueden observar, son mucho menos claras en vasijas con intensos tratamientos de superficie que otras que se documentan en vasijas que apenas han sufrido estos tratamientos.

Sin embargo, todo ello no quiere decir:

1.- Que todas las piezas destinadas al procesado de alimentos presenten variaciones formales.

2.- Que todas las piezas confeccionadas por alfareras que apenas se preocupan por el acabado de la pieza presenten variaciones formales.

3.- Que todas las piezas que van a ser expuestas (vistas por personas ajenas a la unidad doméstica) no presenten variaciones formales.

4.- Que todas las piezas que han sido sometidas a un intenso proceso de tratamiento se superficie no presenten variaciones formales.

Por tanto:

1.- La ausencia de variaciones formales no puede ser una evidencia de las técnicas de fabricación ya que estas variaciones pueden haber sido eliminadas posteriormente. Un ejemplo de esto son algunas de las vasijas procedentes de la población de Quinchamalí (Chile).

2.- La presencia de variaciones formales no puede relacionarse directamente con la falta de pericia técnica o ausencia de acabados de superficie. En este sentido, muchas piezas fabricadas por alfareras bereberes del oasis de Siwa y del Sahel tunecino presentan numerosas variaciones formales aunque las alfareras tienen una enorme experiencia.

3.- Las vasijas sometidas a un intenso acabado de superficie presentan una mayor dificultad en la observación de variaciones de superficie porque, en la medida de lo posible, éstas se han intentado eliminar. Esto es lo que ocurre con las vasijas procedentes de Chile, Ghana o Túnez. Pese a ello, en las láminas siguientes se puede observar cómo ha sido posible la visualización de algunas variaciones formales, aunque en menor número y con menor claridad.

4.- Los tratamientos de superficie y acabados de las vasijas se realizan principalmente en las partes de las vasijas que son visibles. Por tanto, en vasijas con un acabado de superficie intenso se pueden observar variaciones formales en algunas zonas de la vasija que no han sido sometidas a estos tratamientos (como el interior de las mismas). Por ejemplo, las vasijas procedentes de la Rehnana Marroquí (Et 64 y 65), destinadas al menaje (son grandes platos de servicio) presentan un buen acabado de superficie en el interior de la pieza (que es la parte más visible), en cambio, en el cuerpo exterior y la base exterior se observan numerosas variaciones formales ya que no se han aplicado tratamientos de superficie tan intensos.

Lo mismo ocurre con muchas de las vasijas de procedencia Kusasi (Ghana). En este caso, las variaciones técnicas son visibles en las paredes interiores de la vasija (una vez que las piezas han sido rotas) ya que se trata de piezas de boca cerrada y por tanto no hay posibilidad de realizar muchos de los tratamientos de superficie que se llevan a cabo sobre la superficie exterior (Et 70).

Entre los distintos tipos de trazas que se incorporan a esta familia podemos destacar los siguientes:

IV.4.1.2.1.- Variaciones entre concavidad y convexidad

A.- Definición de la huella o traza

Pared de la vasija de grosor no uniforme y que forma un perfil ondulado. En la superficie de la misma se superponen, de forma alterna, zonas cóncavas y zonas convexas.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, disposición, ubicación y perfil.

La forma de estas trazas es alargada o hemisférica. La disposición horizontal o aleatoria. Según su ubicación en la base, el cuerpo o el borde se pueden inferir diferentes actuaciones técnicas. Presentan un perfil vertical ondulado, vertical dentado u horizontal ondulado.

Atributos complementarios: tendencia, distribución, estructura, localización en la superficie, tipo de asociación y solapamiento.

Son trazas que tienen una tendencia paralela, una distribución discontinua, estructura desorganizada, se pueden ubicar indistintamente en la superficie interior o exterior de la vasija, cobran sentido al aparecer asociadas y nunca se encuentran solapadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Un primer tipo de trazas se caracteriza por su forma alargada y disposición horizontal (o diagonal). Estas trazas se han asociado tradicionalmente a la técnica de urdido. La superposición de colombinos provoca la aparición en las paredes de la vasija de una superficie donde se alternan zonas cóncavas con zonas convexas. Las

primeras se relaciona con el punto de unión del colombino y la segunda con el grosor del colombino propiamente dicho.

Ya hemos visto como existen muchas formas de unión de los colombinos, sin embargo, al ser alisada la superficie, en la mayoría de ocasiones tan sólo se puede inferir la técnica de colombinos sin poder precisar el sistema de aplicación y ensamblaje. La disposición horizontal o diagonal nos permite identificar si los colombinos se han superpuesto de forma continua en horizontal o de forma continua en espiral.

Estas variaciones formales pueden aparecen en el cuerpo de la vasija, tanto en la superficie interior como en la exterior, así como en las dos a la vez. Esta visibilidad dependerá de la pericia e interés del alfarero/a para eliminar las irregularidades de la superficie. A su vez, su documentación en la superficie interior o exterior no tiene implicaciones sobre la actuación técnica realizada.

En ocasiones, puede no ser visible el interior de las piezas y por tanto no ha habido una preocupación por eliminar las variaciones de superficie y por lo que pueden observarse mejor estas trazas.

Además, este hecho puede conducir a que el alfarero/a no aplique ningún tratamiento de superficie y, por tanto, puedan ser observadas las uniones entre los rulos permitiendo establecer la manera de aplicación de los mismos (por ejemplo las piezas procedentes de Sidi Najam en Túnez, Et 31, Et 32).

Dentro de este primer grupo se pueden distinguir:

1.- Variaciones entre concavidad y convexidad de forma alargada, disposición horizontal y perfil vertical ondulado. Se relacionan con la técnica de urdido mediante colombinos horizontales. No se puede precisar el sistema de aplicación de los colombinos ni el ensamblaje.

2.- Variaciones entre concavidad y convexidad de forma alargada, disposición diagonal y perfil vertical ondulado. La diferencia con el caso anterior, es que en éste los colombinos han sido colocados de forma continua formando una espiral.

3.- Variaciones entre concavidad y convexidad de forma alargada, disposición horizontal y perfil vertical dentado. Este tipo de asociación de atributos también se relaciona con la técnica de urdido. Aquí no se han aplicado tratamientos de superficie y por tanto han quedado visibles las uniones entre colombinos. Se puede precisar que se trata de la técnica de urdido mediante la aplicación de colombinos horizontales en cabalgadura interna y unidos entre ellos por aplastamiento. Esto se puede observar por el perfil dentado donde los diferentes colombinos se colocan en forma de sierra unos sobre otros.

El segundo tipo de trazas presenta una forma alargada y una disposición horizontal como en el caso anterior. Se diferencia de éste por localizarse en el borde de la pieza, en el límite de las dos superficies y por organizarse presentando un perfil de tendencia horizontal y ondulada. En este caso las ondulaciones no se observan en el perfil vertical del cuerpo, sino en el perfil horizontal de la boca. Se relacionan con el alisado del borde.

Los alfareros/as presionan de forma discontinua las paredes del borde para dar a la boca una forma circular y para conseguir una superficie roma en el labio.

Estas presiones discontinuas provocan una superficie ondulada al desplazar la arcilla del cuerpo hacia el labio. En el borde estas presiones son más fuertes, pues se intenta al mismo tiempo dar simetría a la boca.

Nuevamente, cuanta menor pericia técnica tenga la alfarera/o más claramente se verán estas evidencias. Muchas veces estas ondulaciones horizontales van asociadas a hendiduras en los puntos donde se ha presionado la arcilla.

El tercer tipo de trazas se diferencia claramente de las demás. Estas trazas se caracterizan por tener una forma hemisférica, es decir la mitad de una esfera. Su disposición es aleatoria por lo que no presentan ningún patrón. Se localizan principalmente en el exterior de la pieza, aunque también pueden aparecer en su superficie interior (en este caso su observación es mucho más dificultosa) y aparecen tanto en la base como en el cuerpo. En perfil presentan una forma ondulada que no es seriada.

En cierta manera, se trata de la combinación de depresiones y abombamientos. Sus dimensiones son diferentes en cada variación formal (Et 99) y se identifican por el contraste entre una concavidad y una convexidad.

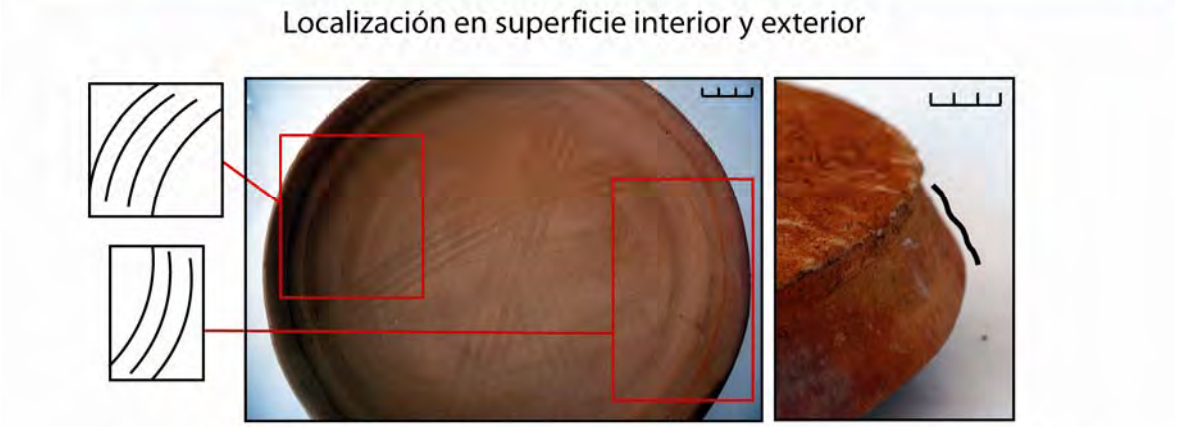
Estas trazas se relacionan con la técnica de ahuecado y estirado de la vasija. Son restos de las presiones ejercidas por la alfarera/o durante el ahuecado y estirado de la arcilla. Al estirar la arcilla las alfareras/os no pueden conseguir una misma presión a lo largo de toda la pared de la vasija y por ello se puede observar un grosor en algunas zonas más estrechas (asociadas a concavidades) y otras más anchas (asociadas a convexidades).

En función de la relación de los diferentes atributos se pueden identificar los siguientes procesos tecnológicos pormenorizados:

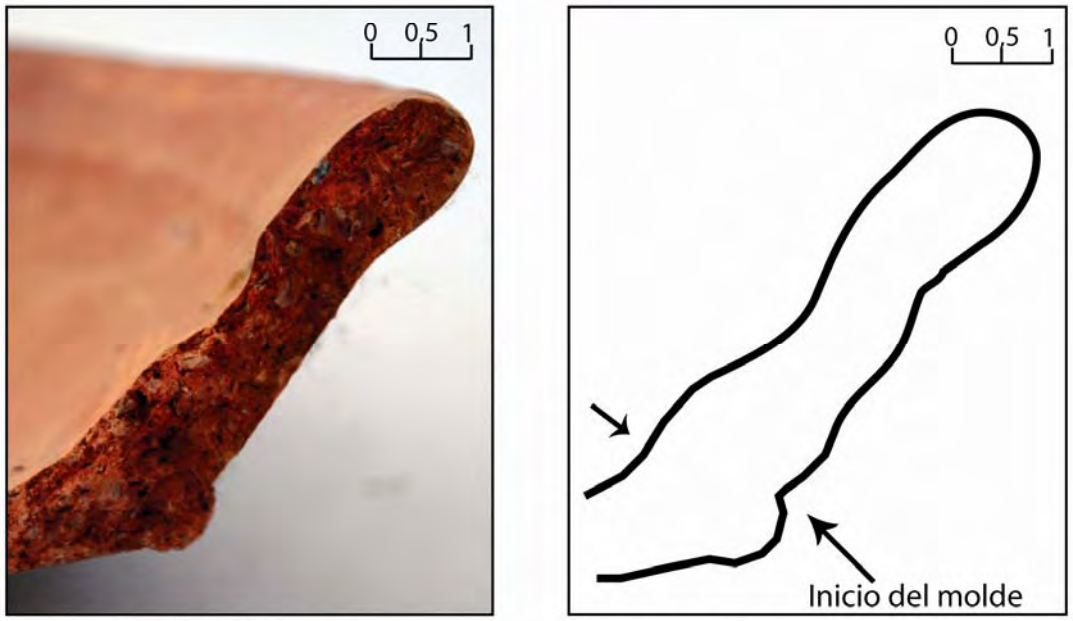
1.- Urdido mediante colombinos horizontales	Fig.
Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas en la superficie exterior e interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	25, 26
Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas en la superficie exterior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	27,28
2.- Urdido mediante colombinos continuos colocados en espiral	Fig.
Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas en la superficie exterior o en el interior y exterior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	29
3.- Urdido mediante colombinos horizontales en cabalgadura interna y unidos por aplastamiento	Fig.
Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior del cuerpo, perfil vertical dentado y asociadas entre ellas.	30
4.- Alisado y presionado de la boca	Fig.
Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada (en el borde de la pieza en los puntos de unión de las dos superficie), disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el perfil del borde de la vasija, localizadas en el límite entre la superficie interior y exterior, perfil horizontal ondulado y agrupada.	31
5.- Ahuecado y estirado	Fig.
Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma hemisférica (mitad de una esfera), disposición aleatoria (sin ningún patrón), distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo y base de la vasija, localizadas en la superficie exterior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	32

Tabla 75: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a variaciones entre concavidad y convexidad

Familia	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior		Vertical ondulada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	



1.- Col. etnográfica Marruecos/2008 nº et 64 (Ben Guerir, Marruecos)



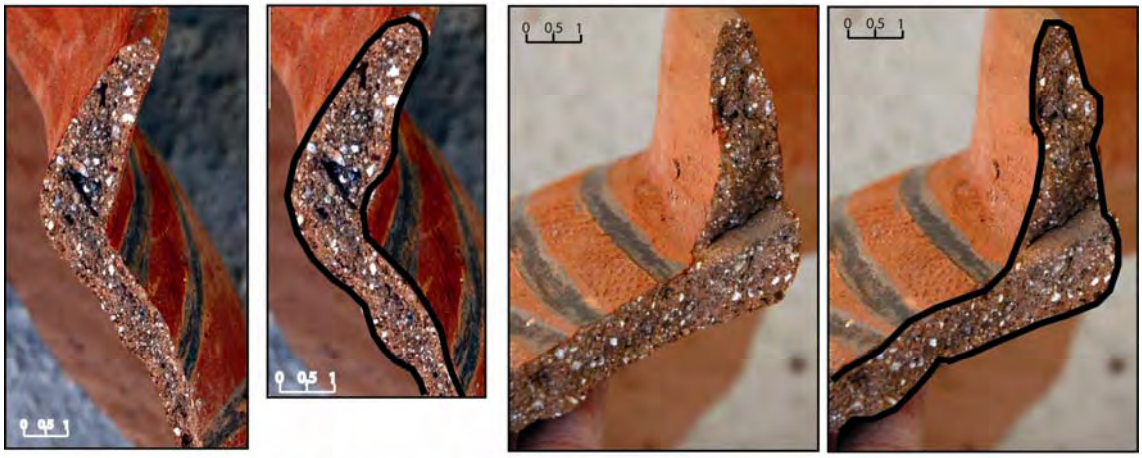
2.- Col. etnográfica Marruecos/2008 nº et 65 (Ben Guerir, Marruecos)

Fig. 25: Variaciones entre concavidad y convexidad en ambas superficies asociadas al urdido A

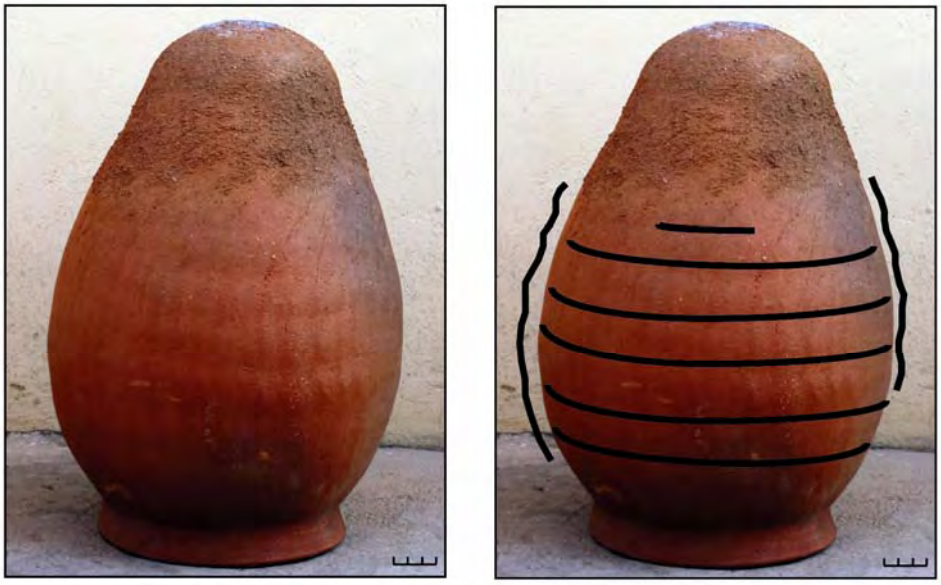
Familia	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior		Vertical ondulada	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

Localización superficie interior y exterior



1.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 70 (Kpatia, Ghana)



2.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 73 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

Fig. 26: Variaciones entre concavidad y convexidad localizadas en ambas superficies asociadas al urdido B

Familia	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior		Vertical ondulada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

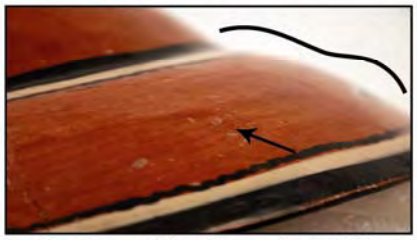
Localización en la superficie exterior



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 8)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 9)



3.- Col. etnográfica Sarayaku/ 1999 nº et 1 (Sarayacu, Ecuador)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 30)



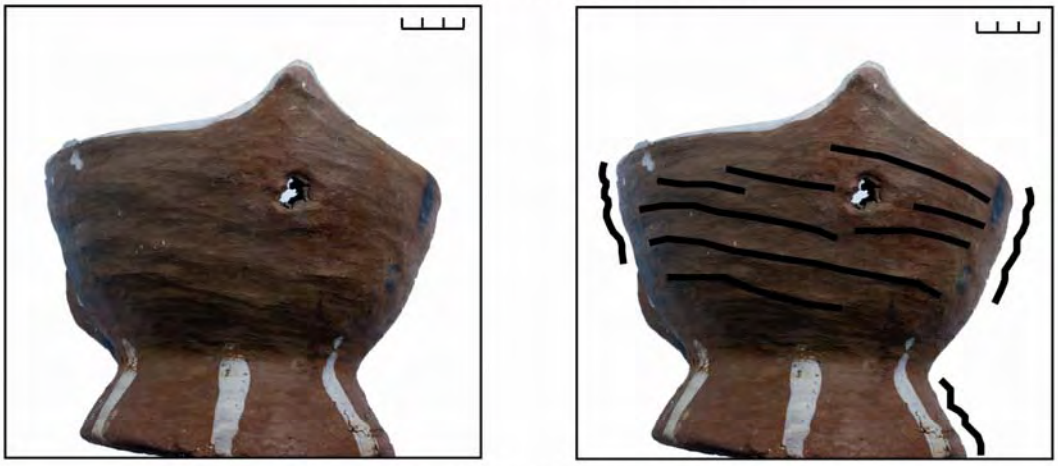
5.- Col. etnográfica Sarayaku/ 2007 nº et 61 (Sarayacu, Ecuador)

Fig. 27: Variaciones entre concavidad y convexidad localizadas en el exterior asociadas al urdido A

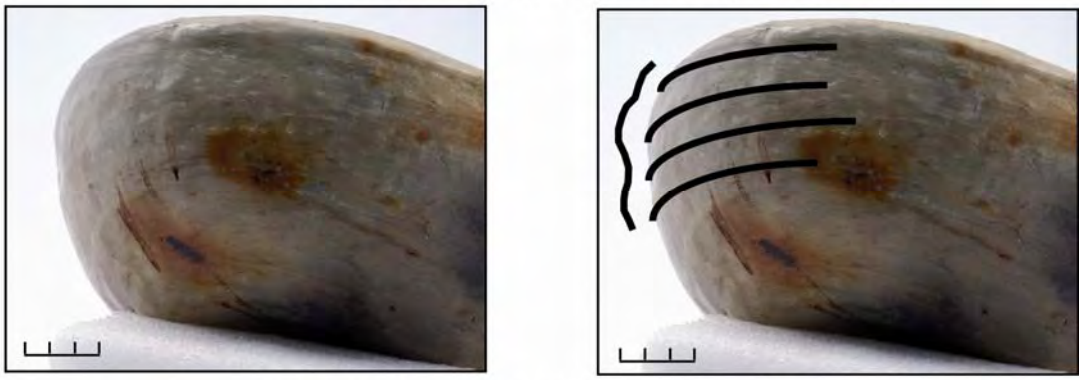
Familia	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior		Vertical ondulada	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

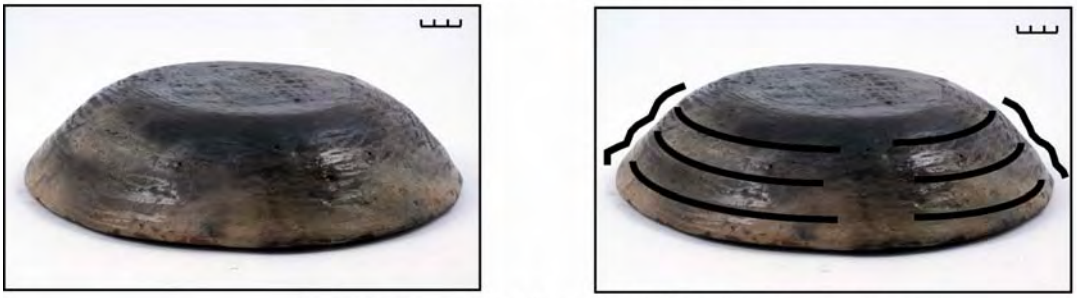
Localización en la superficie exterior



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 24 (Jabisa, Tunez)



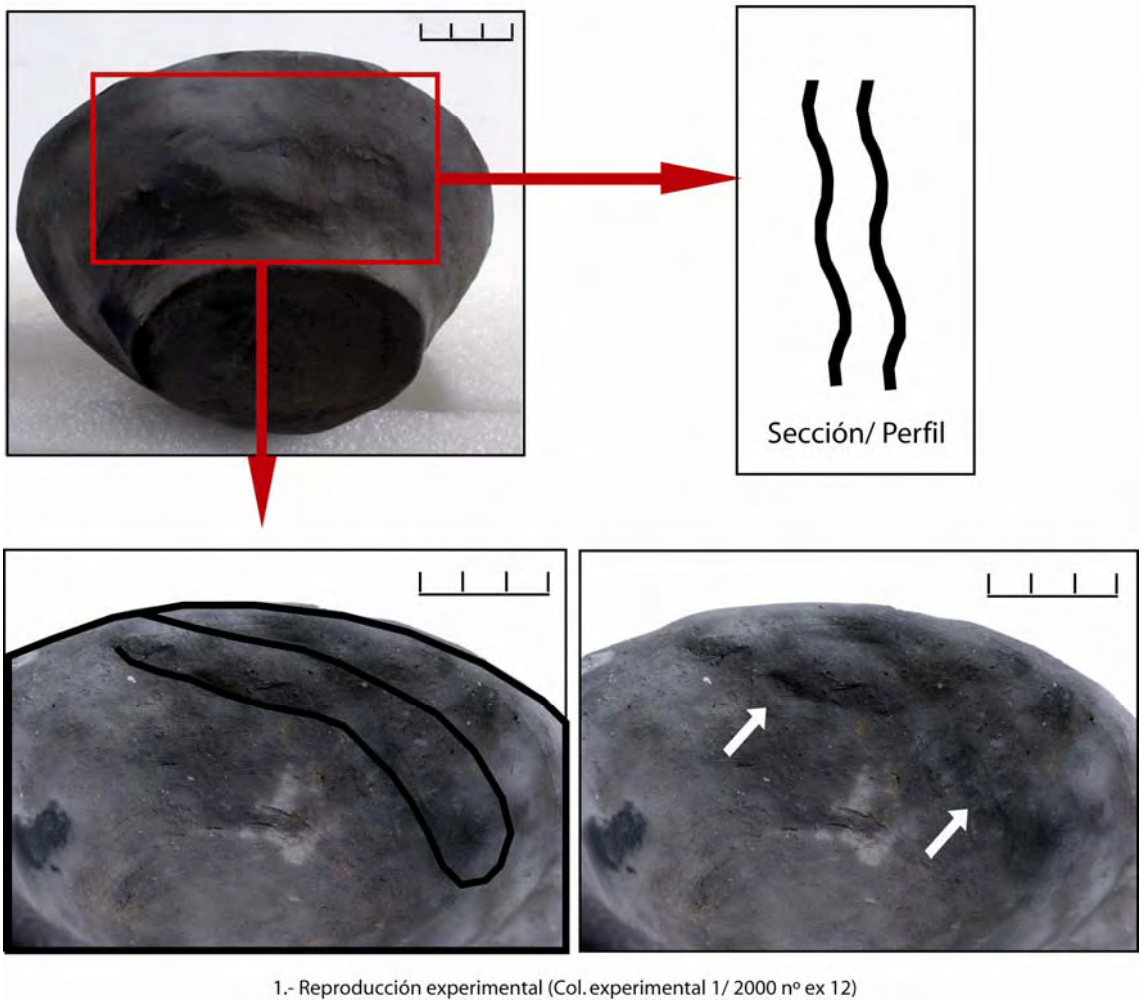
2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 30 (Jabisa, Tunez)



3.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 25 (Jabisa, Tunez)

Fig. 28: Variaciones entre concavidad y convexidad asociadas al urdido B

Família	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	diagonal	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior		Vertical ondulada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido espiral	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

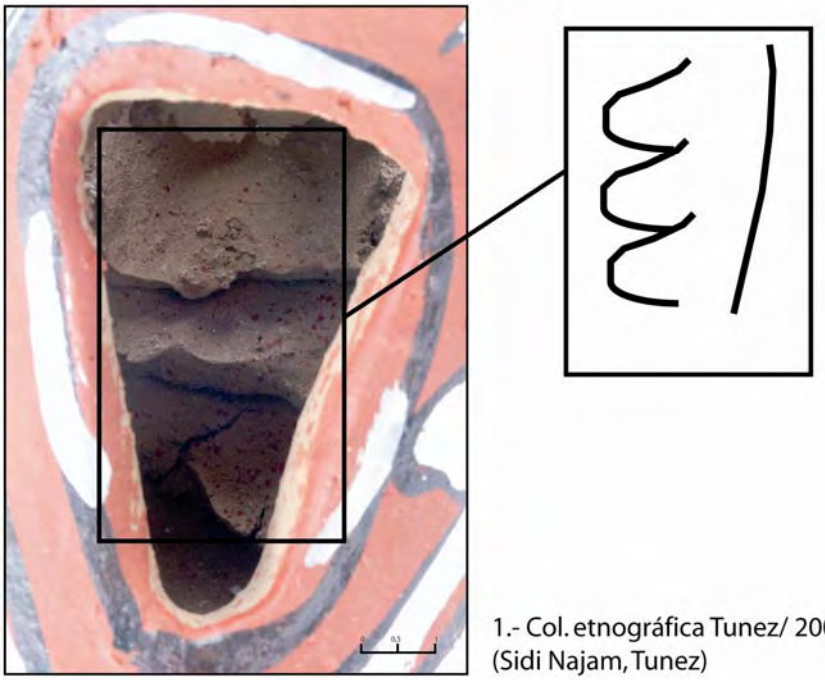


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2000 nº ex 12)

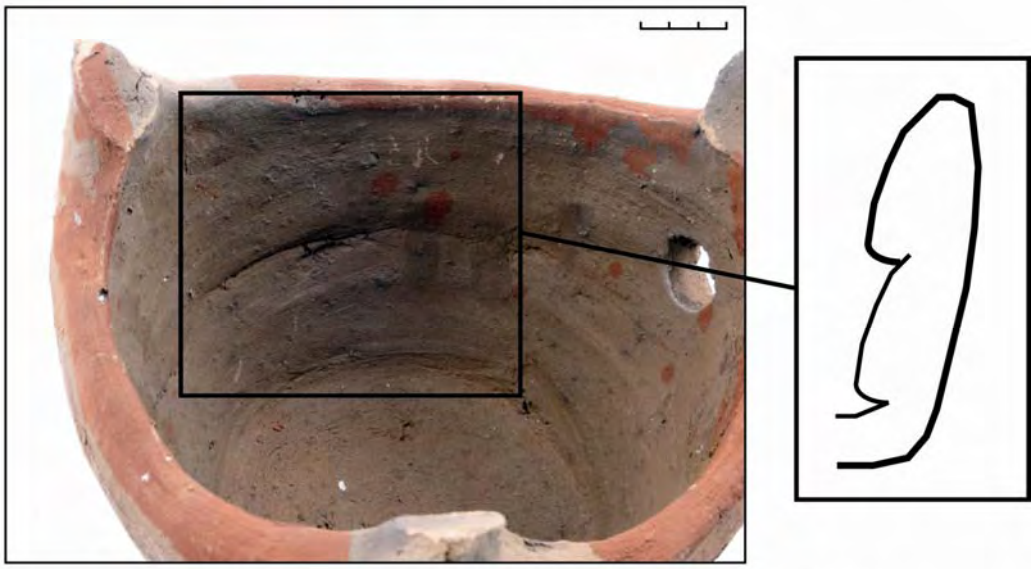
Fig. 29: Variaciones entre concavidad y convexidad asociadas al urdido en espiral

Família	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Forma alargada de perfil dentado					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior		Vertical dentada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido Colomb. Apalst.	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

*Colombinos horizontales en cabalgadura interna de corta extensión y unidos entre ellos por aplastamiento



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 31 (Sidi Najam, Tunez)

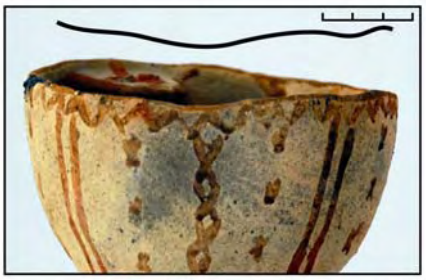


2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Tunez)

Fig. 30: Variaciones entre concavidad y convexidad asociadas al urdido de colombinos aplastados

Família	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Forma alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Borde	En el perfil		Horizontal ondulada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Alisado*	Manos	FFC	HS	III.- Estado plástico	

* Alisado mediante presiones discontinuas a lo largo del borde



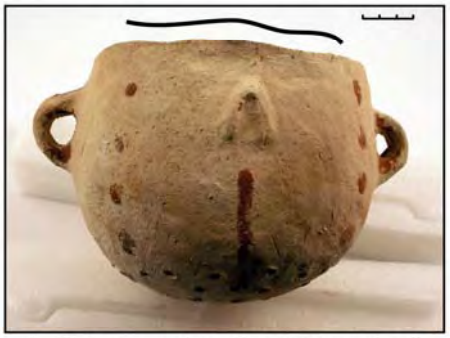
1.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 90 (Arghumi, Egipto)



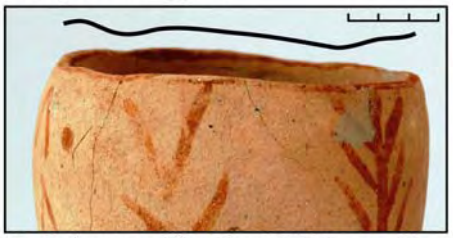
2.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 3)



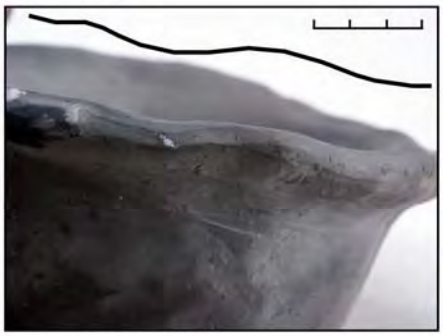
3.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 100 (Bahy-el-din, Egipto)



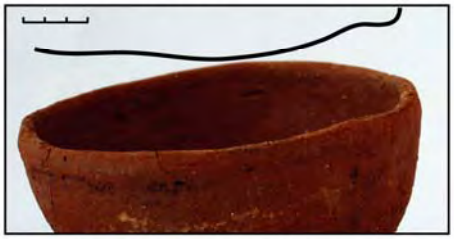
4.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 9 (Siwa, Egipto)



5.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 97 (Bahy-el-din, Egipto)



6.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 13)

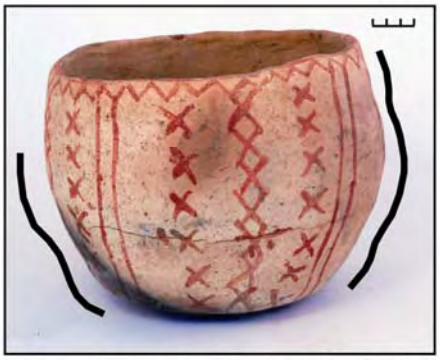


7.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 75 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

Fig. 31: Variaciones entre concavidad y convexidad asociadas al alisado del borde

Familia	Variaciones entre concavidad y convexidad					
Forma	Forma alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base y cuerpo	Exterior Interior		Horizontal y Vertical ondulada	Agrupada	Sin

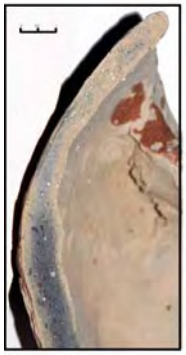
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Ahuecado y estirado	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

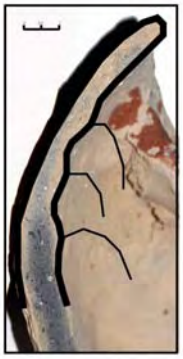


1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 57 (Arghumi, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 90 (Arghumi, Egipto)

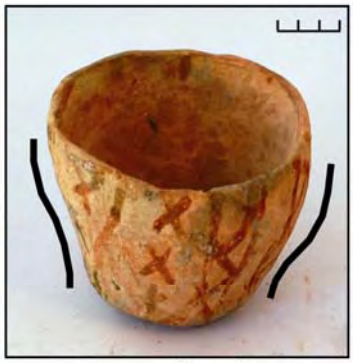




3.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 57 (Arghumi, Egipto)



4.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 100 (Arghumi, Egipto)



5.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 99 (Arghumi, Egipto)





6.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 99 (Arghumi, Egipto)

Fig. 32: Variaciones entre concavidad y convexidad asociadas al ahuecado y estirado del cuerpo

IV.4.1.2.2.- Aristas y resaltes

A.- Definición de la huella o traza

Línea que resulta de la intersección de dos superficies. Puede formar un simple ángulo en su parte exterior o un saliente sobre la superficie de perfil uniforme.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma

Dentro de este grupo se pueden distinguir dos tipos de trazas:

1.- Las que forman un ángulo marcado en el punto de inflexión de la curvatura de la superficie. Es la parte de la superficie exterior que forma un punto de inflexión entre dos orientaciones del perfil, configurando una arista. Éstas pueden aparecer en diferentes puntos del cuerpo.

2.- Las que forman un saliente sobre la superficie en el punto de inflexión de la curvatura de la superficie. Es la parte que sobresale formando un ángulo marcado entre dos partes de la vasija. Se caracterizan por formar un resalte en la superficie. Localizadas en el punto de unión de la base con el cuerpo.

Atributos complementarios: tendencia, disposición, distribución, estructura, localización en la superficie, sección, tipo de asociación y solapamiento.

Son trazas que tienen una tendencia paralela, una disposición horizontal, una distribución continua alrededor de la superficie exterior de la vasija, estructura desorganizada, un perfil en arista, aparecen de forma aislada y nunca se encuentran solapadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

La formación de este tipo de trazas se relaciona con la unión de dos partes de la pieza. Cuando se confecciona una vasija de forma discontinua, es decir, ensamblando sucesivamente partes de la misma pueden observarse aristas en las partes unidas. El proceso consiste en confeccionar una parte (por ejemplo la base o el cuerpo inferior), dejarla secar hasta que ya no presenta un estado plástico y las paredes de la vasija han adquirido rigidez y consistencia. A continuación, se añade una nueva parte y se deja secar hasta adquirir las mismas características físicas, y así sucesivamente. El ensamblaje de un trozo de arcilla en estado fresco sobre otro que ya está seco provoca que la parte seca no se pueda manipular y por tanto pueda observarse una arista en el punto de unión de las partes. Este proceso se da para poder levantar una pieza sin que se desmoronen las paredes. Las aristas aparecen en los puntos de inflexión donde se han ido añadiendo partes. El más común es el punto de inflexión entre la base y el cuerpo inferior, y de este sobre el cuerpo superior. Este sistema de fabricación puede ser desarrollado usando una sola técnica de confección. Por ejemplo, el urdido donde la pieza se va levantando en partes a medida que se seca la inferior (Jabissa, Túnez, Et 29). Sin embargo, también pueden ser utilizados diferentes sistemas de fabricación. En muchos casos, la base y el cuerpo inferior se confeccionan mediante la técnica de molde sobre forma convexa y el resto mediante la técnica de urdido. En este caso la base se deja secar y luego se gira y se coloca sobre un soporte convexo. A continuación, se confecciona el resto de la vasija mediante la superposición de colombinos. En algunos casos, se puede observar el punto de unión entre la parte confeccionada con molde y la realizada por superposición de colombinos (Et 64, 65). Esto es posible porque al colocar los colombinos ya no se puede manipular la parte inferior lo que deja un ligero resalte que marca el final del molde y la colocación de los colombinos sobre él. No obstante, en muchas otras ocasiones, la unión entre estas dos partes de la vasija no genera ningún tipo de marcas. Esto es lo que ocurre en la alfarería Kusasi y Komba del norte de Ghana. En este caso, las bases no se dejan secar durante mucho tiempo y además se aplica una capa de agua sobre la arcilla reblandeciendo nuevamente la arcilla de la parte seca. Además, esto está condicionado por el sistema de aplicación de los colombinos, el soporte y la forma de la vasija.

Se pueden establecer dos técnicas diferentes en la observación de estas trazas:

1.- Ensamblaje discontinuo. Confección en secuencias a medida que se va secando la arcilla (Fase III- V).	Fig.
Superficie con ángulo marcado. Forma alargada, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, perfil en arista, sin asociación ni solapamiento.	33
2.- Ensamblaje discontinuo. Punto de unión entre la base confeccionada mediante molde sobre forma convexa y el cuerpo confeccionado por urdido	Fig.
Resalte en arista. Forma alargada, disposición horizontal, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, perfil en arista sin asociación ni solapamiento.	34

Tabla 76: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a ángulos y resaltes

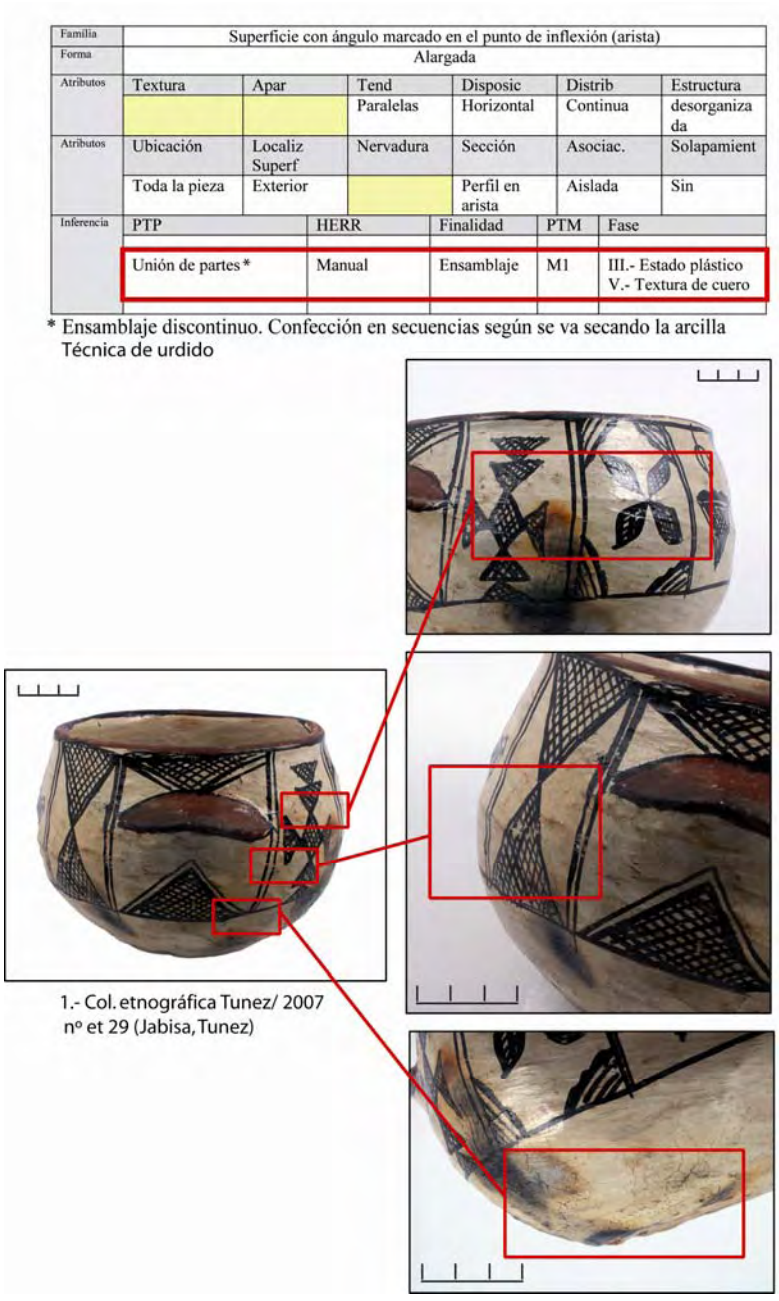
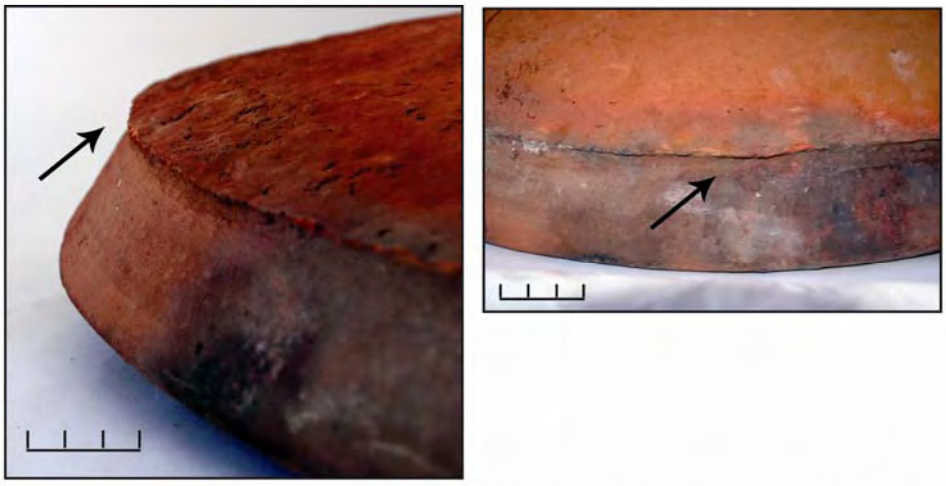


Fig. 33: Superficie con ángulo marcado asociada a la unión de partes de la vasija

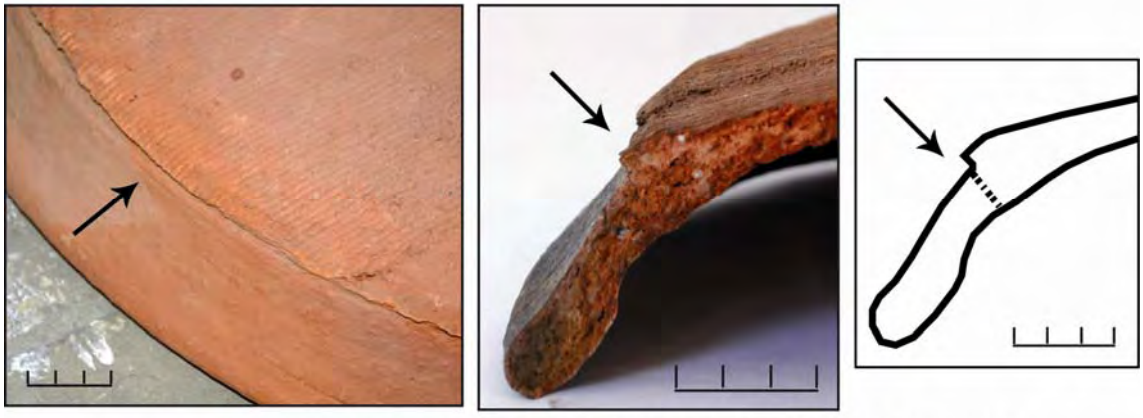
Família	Resalte con arista marcada					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	Continua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base- cuerpo	Exterior		Perfil en arista	Aislada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Molde sobre forma convexa*	Manual	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Punto de unión entre la base confeccionada mediante molde y el cuerpo confeccionado mediante urdido



1.- Col. etnográfica Marruecos/2008 nº et 64 (Ben Guerir, Marruecos)



2.- Col. etnográfica Marruecos/2008 nº et 65 (Ben Guerir, Marruecos)

Fig. 34: Resalte con arista marcada asociada al punto de unión del molde sobre forma convexa

IV.4.1.2.3.- Depresiones

A.- Definición de la huella o traza

Concavidad de extensión variable presente sobre la pared uniforme de la vasija.

B.- Atributos y variables

Atributos características: forma, disposición, ubicación, perfil, solapamiento.

En este grupo podemos observar tres formas diferentes:

1.- Depresiones de forma circular o semicircular oblicuas a la superficie. Presentan una disposición aleatoria y discontinua. Se localizan en el cuerpo de la vasija, en el perfil forman aristas poco marcadas y pueden solaparse.

2.- Depresiones hemisféricas cóncavas e irregulares. Presentan una disposición aleatoria y discontinua. En perfil se observan ondulaciones horizontales.

- Unas se localizan en la base de la vasija y no se solapan.

- Las otras se asocian a una distribución en la base y el cuerpo inferior de la vasija y pueden aparecer parcialmente solapadas.

3.- Depresiones alargadas. Tienen una disposición horizontal, distribución continua, perfil ondulado, aparecen de forma individualizada y no se solapan.

Atributos complementarios: tendencia, estructura, localización en la superficie.

Son trazas que tienen una tendencia paralela, una estructura desorganizada y se ubican en la superficie exterior de la vasija.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

El proceso de formación de estas trazas se relaciona con una presión sobre la superficie que forma unas depresiones que se extienden por la pieza de forma aislada o discontinua. Según la forma, distribución y localización de la depresión podemos inferir su proceso de formación:

1.- Un primer grupo de depresiones debe relacionarse con el “golpeado” de la superficie de la vasija. Podemos distinguir entre el paleteado y el martilleo:

A.- El paleteado. La presión de la superficie con una paleta mediante golpes secos, cortos y continuos puede dejar algunas depresiones de forma semicircular, y oblicuas a la superficie. Los golpes uniformes sobre las paredes de la vasija no tiene porque dejar marcas o, en todo caso, cuando existen forman placas separadas en aristas sobre la superficie (ver placas). Sin embargo, cuando el golpe no se efectúa completamente perpendicular a la vasija puede formar pequeñas depresiones oblicuas a la superficie y penetrar el borde de la pala ligeramente sobre la superficie. Al realizarse este proceso cuando la arcilla está en textura de cuero, y por tanto la arcilla ha adquirido cierta resistencia, el borde de la pala apenas penetra en la superficie y deja un perfil semicircular, oblicuo y en arista. Este tipo de trazas ha sido identificado en reproducciones experimentales que hemos realizado por lo que deben adscribirse a ceramistas con falta de experiencia (Ex 29).

B.- El martilleo. Esta operación se asocia al martilleo de la arcilla colocada sobre un molde cóncavo (por ello aparece asociada a la base y al cuerpo inferior). El objetivo es golpear la arcilla -en estado fresco- sobre el molde para darle una forma lo más similar posible al molde y conseguir un grosor uniforme de las paredes. Nosotros hemos documentado un martilleo (etnia Kusasi del Norte de Ghana) que se realiza con un fragmento de cerámica que se presiona sobre la superficie mediante golpes secos y continuos.

No obstante, si no se presiona con la misma fuerza pueden producirse depresiones y desplazamientos de la arcilla que evidencian precisamente eso: la presión no uniforme sobre la superficie. Estos golpes se pueden dar sucesivamente sobre una misma zona, por lo que pueden aparecer depresiones superpuestas. Al encontrarse la arcilla en estado plástico, y ser curva la superficie, se forman unas depresiones de perfil ondulado y difuminado.

Presentan una forma irregular relacionada con el plano y la presión del golpe. Su observación y extensión es mucho más evidente en vasijas confeccionadas por aprendices (Et 74, 75 y 76) que en las realizadas por alfareras experimentadas (Et 69, 70). Hay que destacar, en este sentido, que muchas de las vasijas fabricadas por estas alfareras no se pueden apreciar este tipo de macrotrazas.

2.- Otro grupo de depresiones puede vincularse al tipo de soporte sobre el que se modela. Nos referimos a piezas modeladas sobre un soporte cóncavo relleno de tierra u otro tipo de material no rígido (alfareras de la Rehnana, Marruecos).

En este caso, no se trata de una presión directa sobre la superficie, es más bien una presión indirecta. Cuando la alfarera coloca las tiras de arcilla que forman la base sobre el soporte y luego empieza a superponer los colombinos para confeccionar el cuerpo, la superficie de la base se ve presionada hacia el soporte. Al ser un soporte irregular y maleable, éste va presionando la arcilla hacia arriba formando huecos que se extienden por toda la superficie exterior de la base de forma discontinua (Et 65, 66, 67). Evidentemente, estos huecos forman variaciones hemisféricas cóncavas y convexas, siendo que se aprecian de manera más clara.

3.- El último grupo se refiere a la depresión que se forma en el punto de unión de dos partes. Igual que ocurría con los resaltes y aristas, la pieza se ensambla de forma discontinua cuando una de las partes está en estado semi-seco.

La dificultad de unir una parte seca con otra fresca provoca que pueda aparecer una depresión alargada alrededor de todo el perímetro al no haber unificado completamente el perfil de la vasija. Esto ocurre porque la alfarera ha ensamblado trabajando desde la superficie interior, aunque la marca se observa en la superficie exterior.

Esto ha podido ser observado experimentalmente (Ex29) y entre las alfareras bereberes de Beni-Mezguilda (Et 33).

A modo de recapitulación podemos observar cuatro procesos pormenorizados en función de las características de las diferentes trazas que conforman este grupo:

1.- Tratamiento de superficie consistente en dar forma final del cuerpo por paleteado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
Depresión oblicua a la superficie. Forma semicircular, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, perfil en arista, agrupada y puede que solapada.	35
2.- Confección mediante técnica auxiliar consistente en el martilleo cuando la arcilla está en estado fresco (Fase III)	Fig.
Depresión hemisférica irregular. Forma irregular, disposición aleatoria (sin ningún patrón), distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base y cuerpo de la vasija, localizadas en la superficie exterior, perfil vertical ondulado irregular, y asociadas entre ellas.	36
3.- Utilización de un soporte cóncavo relleno de material no rígido e uniforme	Fig.
Depresión hemisférica irregular. Forma irregular, disposición aleatoria (sin ningún patrón), distribución discontinua (sobre toda la extensión de la base), estructura desorganizada, ubicación en la base de la vasija, localizadas en la superficie exterior, perfil horizontal ondulado, agrupada y sin solapar.	37
4.- Ensamblaje discontinuo. Confección en secuencias a medida que se va secando la arcilla (Fase III- V).	Fig.
Depresión. Forma alargada, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la pieza, localizadas en la superficie exterior, perfil ondulado, aislada y sin solapar.	38

Tabla 77: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a depresiones formales

Família	Depresiones					
Forma	Depresiones oblicuas a la superficie de forma semicircular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior		Perfil en arista	Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fasc	
	Paleteado	Paleta	HS	TS1	V.- Textura de cuero	

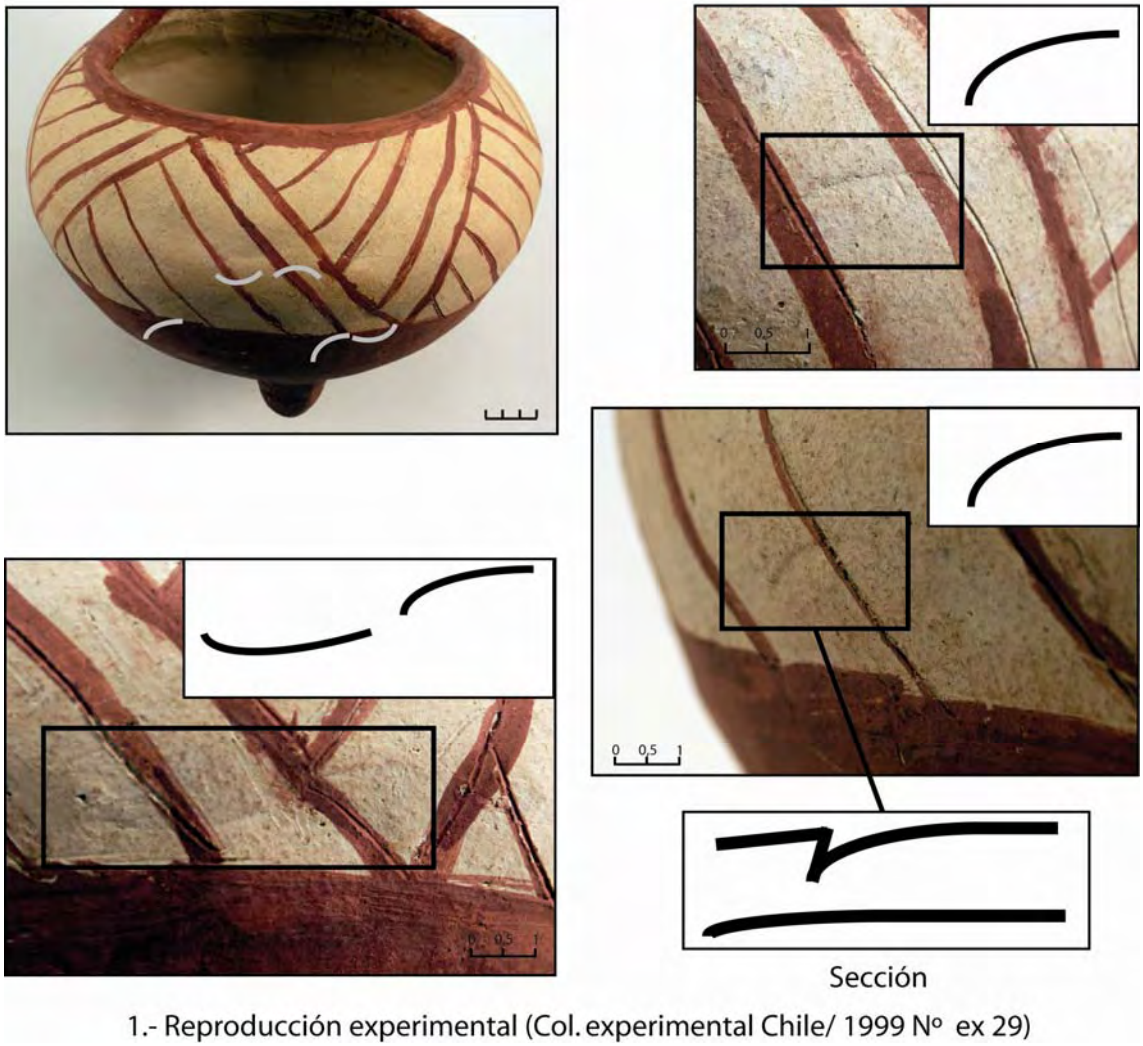
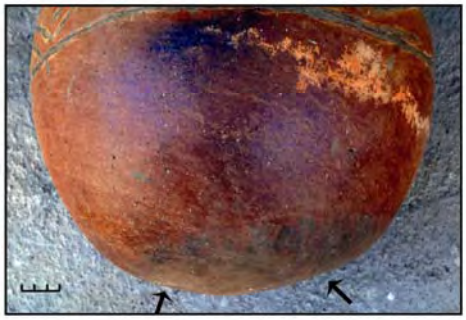


Fig. 35: Depresiones oblicuas a la superficie asociadas al paleteado

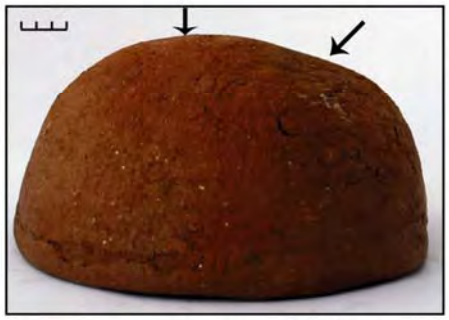
Família	Depresiones					
Forma	Depresiones hemisféricas irregulares					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base Cuerpo	Exterior		Horizontal ondulada	Agrupada	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Martilleo*	Fragmento Cerámico	Confección	M1	III.- Estado plástico

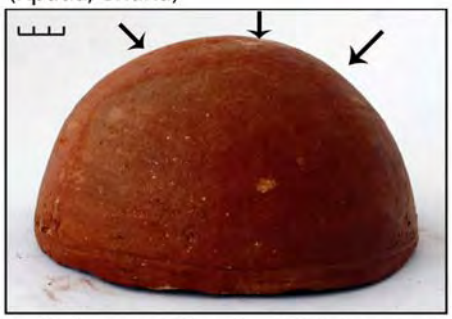
* Martilleo sobre forma convexa



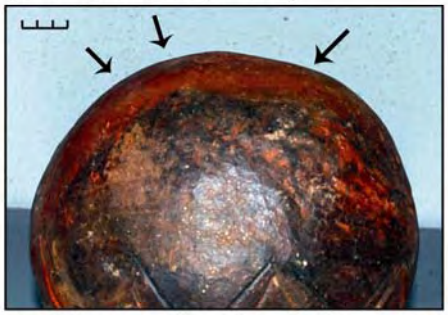
1.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 69 (Kpatia, Ghana)



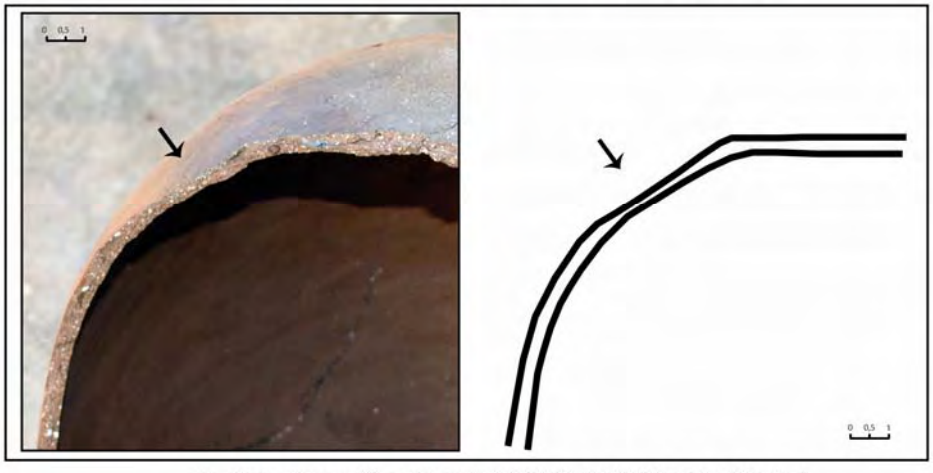
2.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 75 (Burkane Zar-Zua, Ghana)



3.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 74 (Burkane Zar-Zua, Ghana)



4.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 76 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

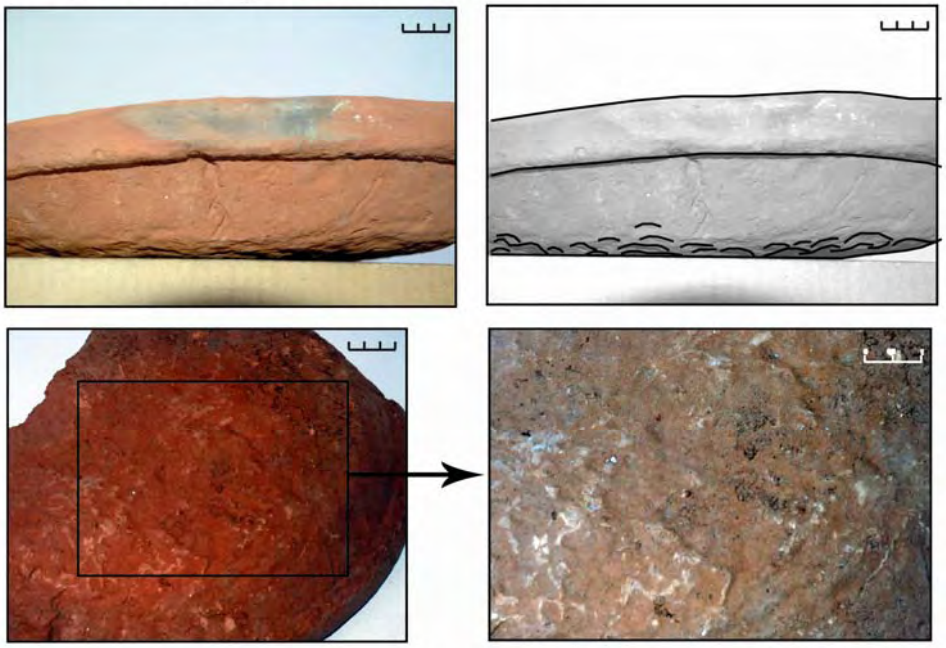


5.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 70 (Kpatia, Ghana)

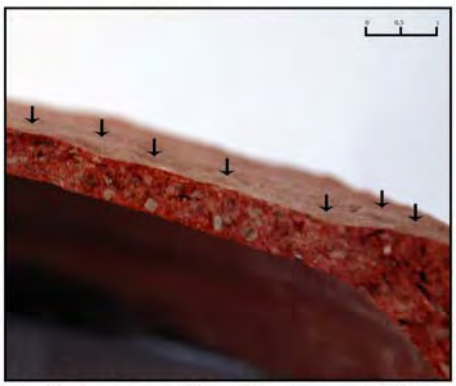
Fig. 36: Depresiones hemisféricas irregulares asociadas al martilleo

Família	Depresiones					
Forma	Depresiones hemisféricas irregulares					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base	Exterior		Horizontal ondulada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Soporte cóncavo*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

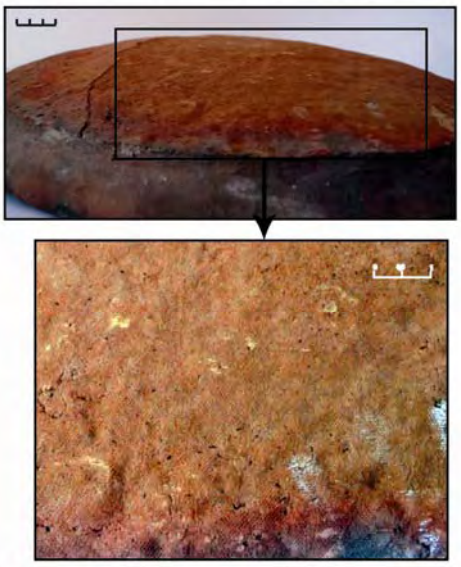
* La base se ha confeccionado mediante molde de forma convexa y posteriormente se ha colocado sobre un soporte cóncavo relleno de tierra.



1.- Col. etnográfica Marruecos/ 2009 nº et 66 (Ben Guerir, Marruecos)



2.- Col. etnográfica Marruecos/ 2009 nº et 65 (Ben Guerir, Marruecos)



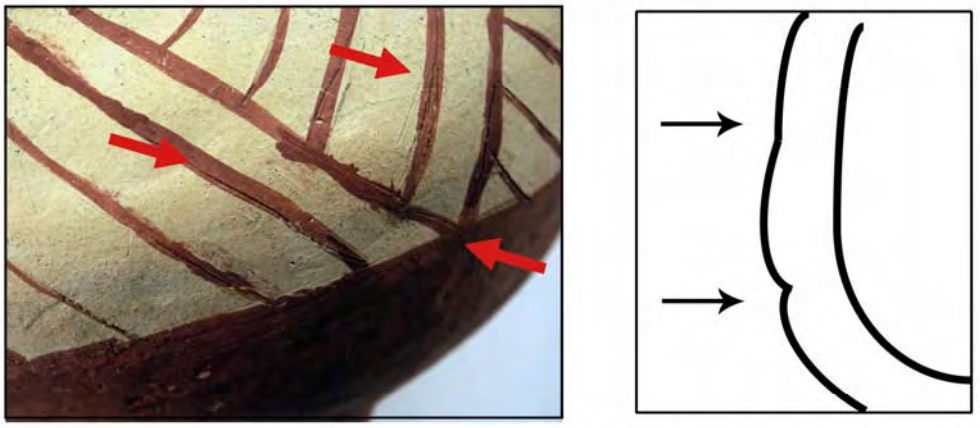
3.- Col. etnográfica Marruecos/ 2009 nº et 64 (Ben Guerir, Marruecos)

Fig. 37: Depresiones hemisféricas irregulares asociadas a la confección con soporte cóncavo

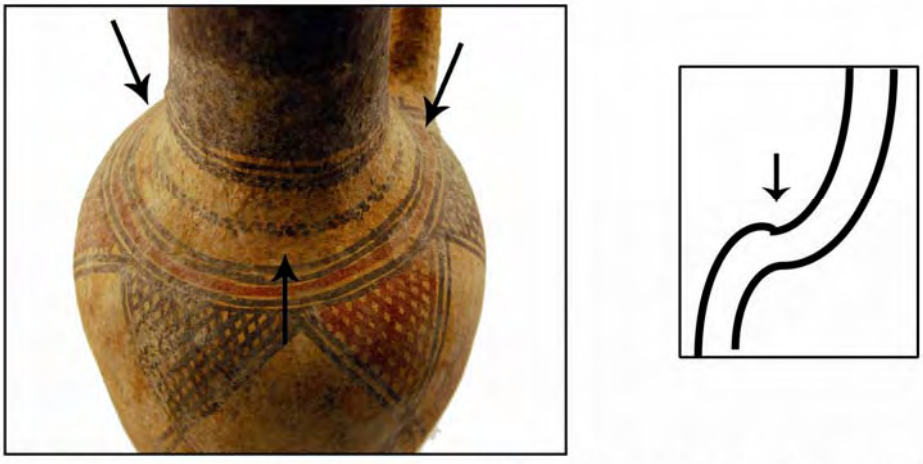
Familia	Depresiones					
Forma	Depresión alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Horizontal	Continua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior		Perfil ondulado	Aislada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Unión de partes*	Manual	Ensamblaje	M1	III.- Estado plástico V.- Textura de cuero

* Ensamblaje discontinuo. Confección en secuencias según se va secando la arcilla



1.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/ 1999 nº ex 29)



2.- Col. etnográfica Beni-Mezguilda /2001 nº et 33 (Rif, Marruecos)

Fig. 38: Depresiones alargadas aisladas asociadas a la unión de partes

IV.4.1.2.4.- Abombamientos.

A.- Definición de la huella o traza

Forma convexa que sobresale de la superficie uniforme de la vasija.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, distribución, ubicación, asociación, perfil.

La forma de los abombamientos es irregular o circular. La distribución puede ser discontinua o aislada. Estas trazas se ubican en el cuerpo o en el punto de unión entre el cuerpo y los elementos secundarios. Tanto en la superficie interior como exterior. Pueden aparecen aisladas o agrupadas. Se observan perfiles con las siguientes formas: vertical ondulado y en ángulo, en arista, o romo.

Atributos complementarios: tendencia, disposición, estructura y solapamiento.

Estas trazas presentan una tendencia paralela, sin disposición, una estructura desorganizada y no pueden solaparse.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Los abombamientos se forman por el desplazamiento de parte de las paredes de la superficie de la vasija hacia el exterior. Esto significa, unas veces el presionado de las paredes y, en otros, la forma del batido realizado con la mano.

1.- Presionado. Cuando se ensambla un elemento secundario al cuerpo de la vasija se presiona este contra la pared. Como consecuencia se puede observar un abombamiento circular en la parte contraria a la zona ensamblada. Ello, generalmente, se localiza en la superficie interior. El abombamiento adquiere una forma circular que se relaciona con el tamaño del elemento adherido. Se trata, por tanto, de un pegado por presionado cuando la arcilla está en estado fresco (Fase III) lo que permite que la masa arcillosa se abombe. Cuando el ensamblaje se realiza con la arcilla está en textura de cuero las paredes de la vasija son más resistentes y no se abomban tan claramente (Ex 35, 36).

Este tipo de trazas tienen una forma circular convexa, aparecen aisladas y de forma individualizada en la superficie interior, contraria al lugar de unión del elemento secundario con el cuerpo. En función del perfil se pueden diferenciar dos tendencias:

A.- Las que presentan un perfil en arista. Cuando el abombamiento es muy marcado pudiendo llegar a formar una arista en el límite del abombamiento con el cuerpo, puede asociarse al ensamblaje mediante inserción completa y pegado por presionado. La forma circular abombada coincide con la estructura y dimensiones de la parte del elemento secundario que ha sido insertado (Ex 33, 35).

B.- Las que presentan un perfil romo. En este caso el abombamiento es mucho más tenue. Se asocia a un pegado simple mediante presionado suficientemente intenso para provocar una deformación en la parte contraria. Al no existir una parte inserta, el abombamiento interior no es tan marcado ni definido. Sin embargo, ocasionalmente, las inserciones parciales pueden presentar este tipo de huellas (Et 6). Al depender de la intensidad de la presión, muchas piezas procedentes de Siwa (Egipto) e insertas parcialmente pueden no presentar estos abombamientos (Et 90-94). Igualmente, elementos secundarios que no han sido insertos pueden presentar estas trazas (Et 56).

2.- Batido. El batido es el golpeado manual de la masa de arcilla para confeccionar un tipo cerámico, generalmente, una forma abierta de base hemisférica. La formación de estos abombamientos es diferente a los observados anteriormente. En este caso, este tipo de trazas se forma cuando se golpea la superficie con la palma de la mano generando una forma convexa irregular. El abombamiento corresponde con la forma ahuecada de la mano que con los tratamientos de superficie no ha sido completamente eliminado. La presión de los dedos y parte de la palma de las manos genera un abombamiento sobre la superficie uniforme de la vasija. Se observan diferentes abombamientos que se disponen aleatoriamente y de forma discontinua por la superficie exterior de toda la pieza. En el perfil de la vasija se puede observar una superficie ondulada con los abombamientos separados mediante una depresión angulosa. Estas trazas pueden ser documentadas en un numeroso grupo de vasijas procedentes de las poblaciones chilenas de Pilén y Quinchamalí, aunque no todas las vasijas confeccionadas por batido presentan, ineludiblemente, estas huellas.

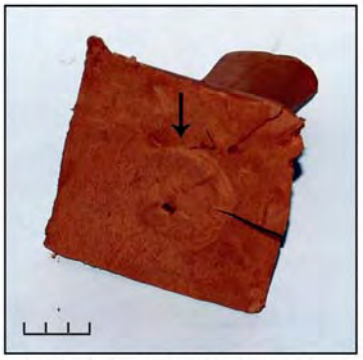
Se pueden inferir tres tipos de procesos tecnológicos de modelado:

1.- Ensamblaje mediante inserción completa del elemento secundario pegado por presionado	Fig.
Forma convexa circular, sin disposición, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior del cuerpo en el punto de unión con el elemento secundario, perfil en arista y aislado.	38
2.- Ensamblaje simple del elemento secundario mediante el pegado por presionado	Fig.
Abombamiento. Forma convexa circular, sin disposición, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior del cuerpo en el punto de unión con el elemento secundario, perfil romo y aislado.	39
3.- Confección de la vasija mediante la técnica de batido	Fig.
Forma convexa irregular, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior, perfil vertical ondulado y en ángulo y agrupados.	40

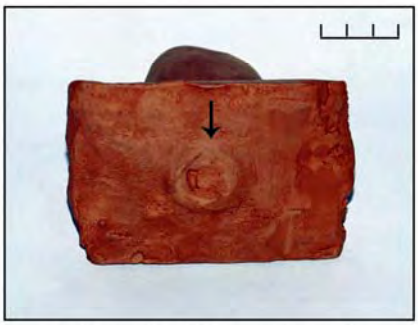
Tabla 78: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a abombamientos

Familia	Abombamientos					
Forma	Forma circular convexa					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Sin	Aislada	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- elem. secundario	Interior		Perfil en arista	Individual	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Pegado por presionado*	Manual	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico	

* Pegado asociado a la inserción completa



1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/2009 Nº ex 33)



2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/2009 Nº ex 35)

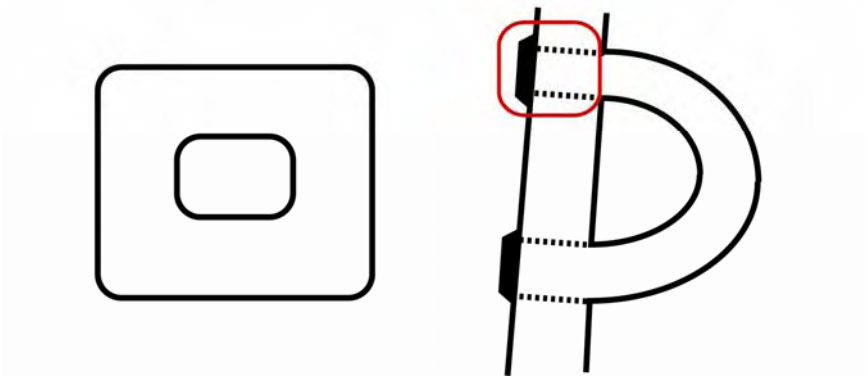
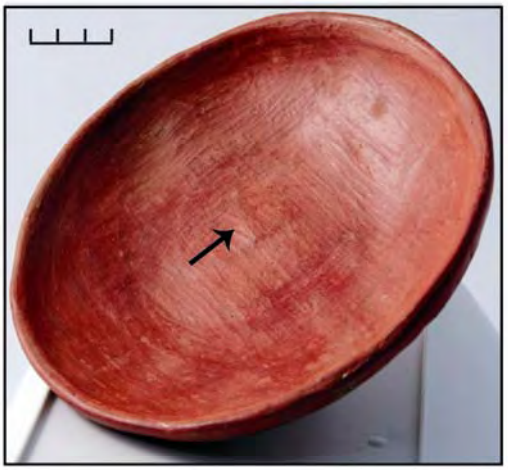
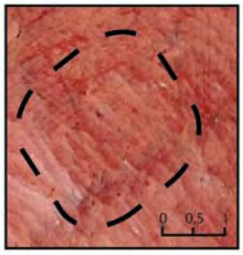


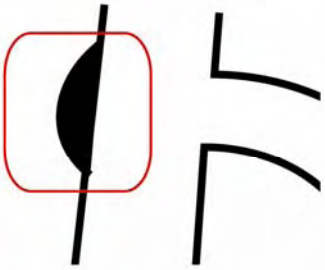
Fig. 38: Abombamientos de forma circular convexa asociados al pegado por presionado mediante una inserción completa

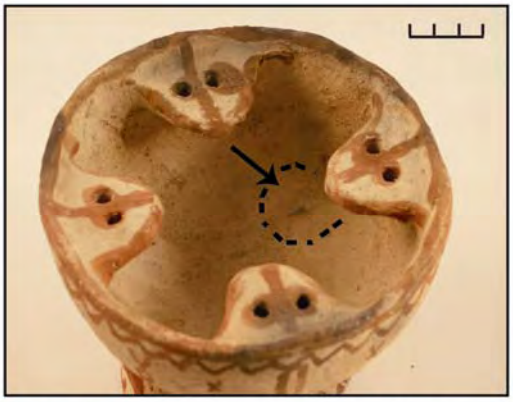
Familia	Abombamientos					
Forma	Forma circular convexa					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Sin	Aislada	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- elem. secundario	Interior		Perfil romo	Individual	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Pegado por presionado	Manual	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico	





1.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 56 (Pilén, Chile)





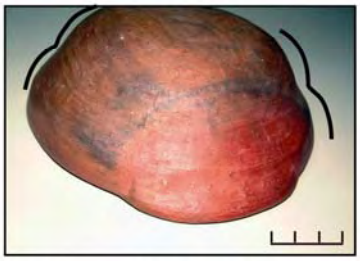
2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Arghumi, Siwa)

Fig. 39: Abombamientos de forma circular convexa asociados al pegado por presionado sin inserción

Família	Abombamientos					
Forma	Forma cónvexa					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Exterior		Perfil vert. ondulado y en ángulo	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Batido	Manual	Confección	M1	III.- Estado plástico	

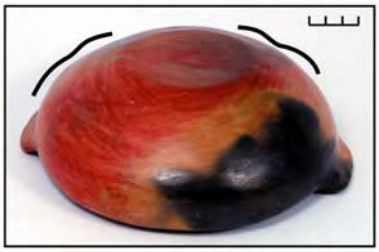


1.- Col. etnográfica Pilén/ 1999 nº et 3 (Pilén Chile)

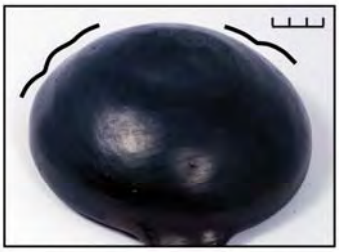




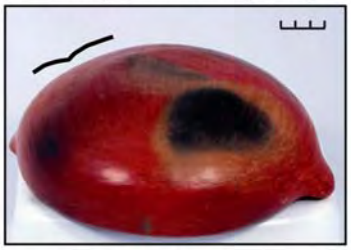
2.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 38 (Quinchamalí, Chile)



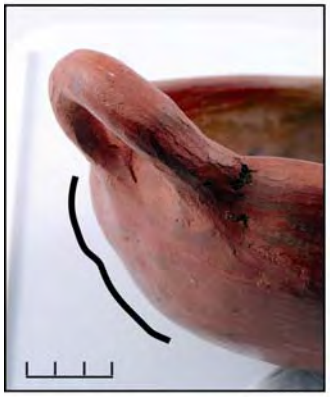
3.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 42 (Pilén Chile)



4.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 41 (Pilén Chile)



5.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 43 (Pilén Chile)



6.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 53 (Pilén Chile)



7.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 50 (Pilén Chile)



8.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 42 (Pilén Chile)



9.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 41 (Pilén Chile)

Fig. 40: Abombamientos de forma convexa asociados al batido

IV.4.1.2.5.- Placas.

A.- Definición de la huella o traza

Plancha plana sobre la superficie curva de la vasija. Superficie que forma planos marcados de diferente tamaño en la superficie exterior de la vasija.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma y perfil. Se trata de una traza muy característica. Sobre la superficie hemisférica se observan planos ovalados o circulares que en el perfil aparecen marcados en su límite. Pueden identificarse únicamente en la base y en el cuerpo inferior presentando un perfil romo o en el cuerpo presentando un perfil en arista.

Atributos complementarios: tendencia, disposición, distribución, estructura, ubicación, tipo de asociación y solapamiento. Estas trazas tienen una tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución discontinua, en la superficie exterior, asociadas entre ellas y en ocasiones solapadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica.

La formación de las placas se asocia al golpeado de la superficie cerámica con una herramienta plana. El objetivo es eliminar las irregularidades que pueda presentar la superficie exterior de la vasija. Con ello se consigue una superficie más uniforme y simétrica. El hundimiento de parte de la superficie forma un plano sobre el perfil curvo de la pieza. Se pueden identificar dos tipos de placas:

1.- Las placas que se localizan en la base y el cuerpo que presentan un límite romo que pueden asociarse al martilleo de la superficie de la vasija mientras está apoyada en su interior sobre un molde convexo. El objetivo es igualar el grosor de las paredes mediante golpes cortos y secos con un fragmento de cerámica. Al golpear la arcilla sobre un molde y ser una herramienta de pequeñas dimensiones se forman fragmentos planos en la superficie que no presentan un límite claramente marcado (Et 71, 83, 84). En nuestra observación del trabajo de las alfareras Kusasi (Ghana) no todas las piezas presentaban estas trazas. En muchas de las vasijas confeccionadas por alfareras experimentadas no han podido ser detectadas pese ha haberse realizado esta actuación de forma intensa.

2.- Las placas que se localizan en el cuerpo y presentan un límite marcado (en arista) entre ellas. Esta variación de las placas se asocia al paleteado. Este proceso técnico se realiza cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V) y es por ello que es más fácil producir una arista en el límite de la placa. El objetivo es eliminar las irregularidades y conseguir una superficie completamente esférica. Para ello se golpea la superficie con una herramienta dura, normalmente, una pala de madera lisa y horizontal que genera planos que cortan la curvatura natural de la pieza (Ex 10). Sin embargo, en la mayoría de casos, esta operación no puede ser observada, ya que precisamente el objetivo es eliminar las irregularidades de la pieza. Un ejemplo de ello lo observamos en una vasija procedente de Ghana (Et 82). Pese a haberse realizado un paleteado (en este caso con un fragmento de cerámica) la superficie aparece completamente esférica. Hay que destacar que esta operación se vincula normalmente con un tratamiento de superficie realizado con posterioridad a la confección mediante urdido. Esto es debido a que esta técnica se lleva a cabo cuando pueden aparecer zonas completamente asimétricas. No obstante, esto no descarta su aplicación sobre vasijas confeccionadas mediante otras técnicas. Las placas se asocian, invariablemente, al golpeado de la arcilla con una herramienta pudiéndose distinguir:

1.- Martilleo sobre molde de forma convexa	Fig.
Forma ovalada, cuadrada o circular, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, perfil vertical en arista y agrupada.	41
2.- Batido	Fig.
Forma ovalada, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, perfil vertical con el punto de inflexión romo y agrupada.	42

Tabla 79: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a placas

Família	Placas					
Forma	Placas de superficie plana y forma ovalada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	disontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base y cuerpo inferior	Exterior		Perfil romo	Agrupadas	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Martilleo*	Frag. cerámica	HS	TS1	III.- Estado plástico

* Asociado al martilleo sobre forma cóncava



1.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 83
(Burkane Zar-Zua, Ghana)



2.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 71
(Kpatia, Ghana)



3.- Col. etnográfica Garu/ 2009 nº et 84
(Burkane Zar-Zua, Ghana)

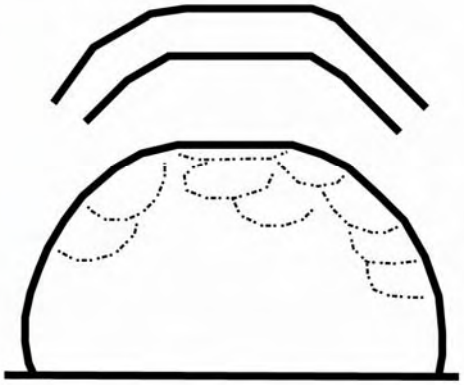
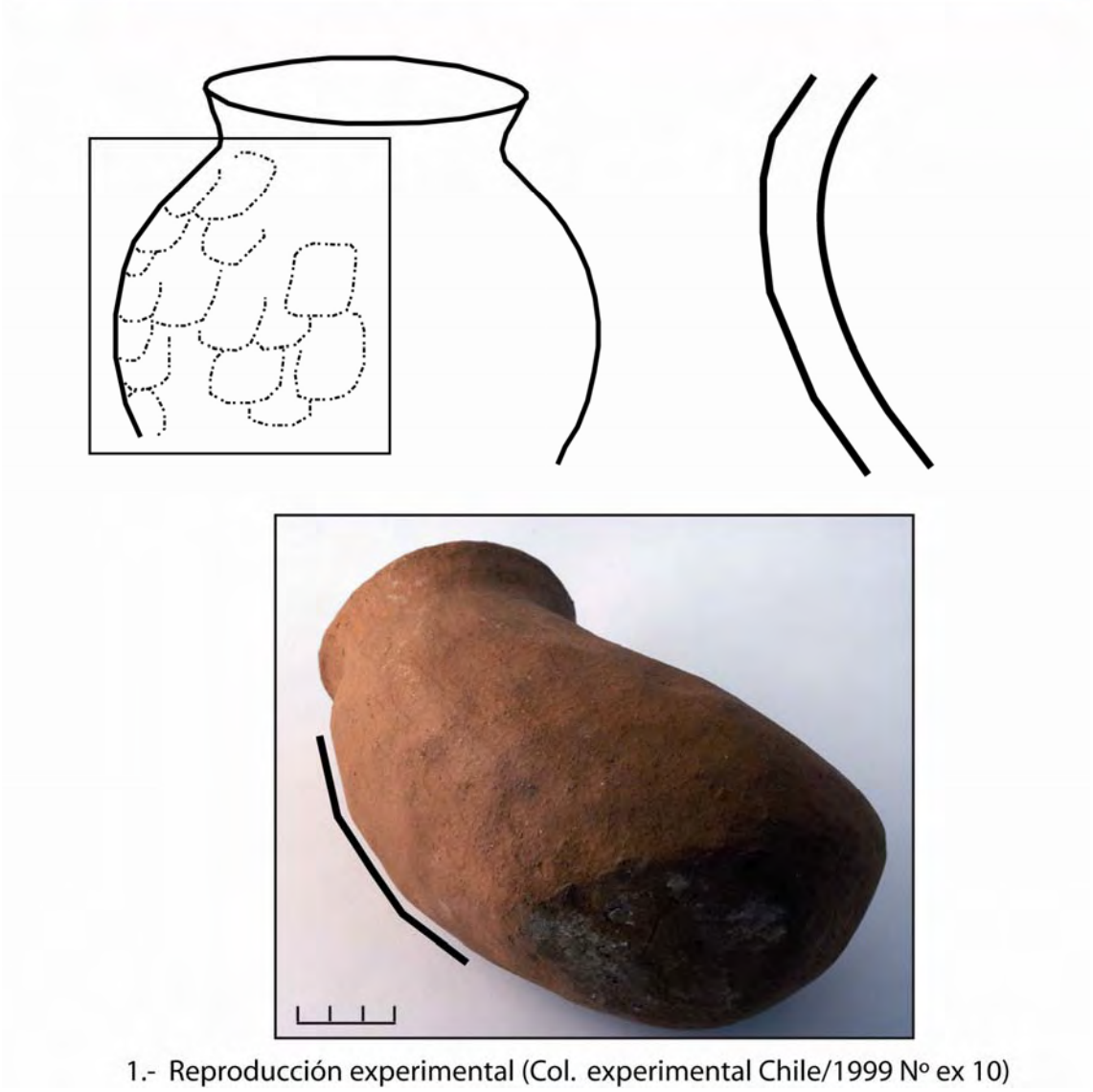


Fig. 41: Placas de superficie plana y forma ovalada asociadas al martilleo sobre forma cóncava

Familia	Placas					
Forma	Placas de superficie plana y forma ovalada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Aleatoria	disontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Exterior		Perfil en arista	Agrupadas	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Paleteado	Paleta	FFC	TS1	V.- Textura de cuero	



1.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 10)

Fig. 42: Placas de superficie plana y forma ovalada asociadas al paleteado

IV.4.1.3.- Hendiduras

A.- Definición de la huella o traza

Las hendiduras son depresiones hemisféricas que se observan en la superficie de la cerámica.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, disposición, distribución, ubicación y localización en la superficie, tipo de asociación y solapamiento.

Las hendiduras pueden presentar una forma hemisférica o alargada (figura 43). Las primeras tienen una forma claramente hemisférica y las segundas forman una acanaladura cóncava y ancha que presenta, en uno de sus extremos, una forma en cuarto de esfera.

Las hendiduras que muestran una forma claramente hemisférica no tienen disposición o ésta es aleatoria, su distribución es discontinua o aislada y generalmente no aparecen solapadas.

Las hendiduras alargadas pueden tener una disposición horizontal, vertical, diagonal o aleatoria, su distribución es siempre discontinua y pueden aparecer solapadas.

Este tipo de trazas se visualiza a lo largo del cuerpo, en la boca, en el elemento secundario o en el punto de unión entre el elemento secundario y el cuerpo.

El modo de asociación de estas trazas es uno de los elementos que más claramente nos pueden ayudar a inferir la actuación técnica realizada. Podemos distinguir:

1.- Enfrentadas. Cuando aparecen en la superficie interior y exterior en el mismo espacio.

2.- Paralelas. Cuando aparecen en una de las superficies una al lado de otra. Puede tratarse de tan sólo dos hendiduras (generalmente localizadas en los dos lados del elemento secundario, en el lugar de unión con el cuerpo) o una secuencia de hendiduras (por ejemplo, a lo largo del cuerpo).

3.- Enfrentadas y paralelas. Cuando aparecen hendiduras en la superficie interior y otra en el exterior. Esta secuencia se repite a lo largo de toda la pieza formando una línea (por ejemplo, a lo largo de la boca).

Atributos complementarios: tendencia, estructura y sección.

Las hendiduras tienen una tendencia paralela, una estructura desorganizada y una sección cóncava.



Fig. 43: Tipos de sección y forma de las hendiduras

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

La formación de las hendiduras se asocia directamente a la presión con los dedos de la superficie cerámica.

Sobre su visualización y formación cabe destacar que:

1.- Son observables si los tratamientos de superficie, primarios y secundarios, no las han eliminado completamente.

2.- Son más fácilmente identificables en los puntos de la vasija que suponen una inflexión del cuerpo y en los puntos de unión de elementos.

3.- Generalmente, aparecen de forma agrupada porque cuando se opera con las manos se utilizan varios dedos para manipular la masa de arcilla. Por ello, su presencia debe relacionarse con la manipulación de la pieza cuando la arcilla está en estado plástico (Fase III).

4.- Su observación aislada no aporta información sobre las actuaciones de modelado realizadas.

5.- Muchas veces, las hendiduras sólo identifican la sujeción de la vasija con las manos cuando se está trabajando. En este caso, las hendiduras pueden aparecer de forma aislada y sin una asociación clara.

6.- Se pueden formar cuando la arcilla está en textura de cuero, pero en este caso, sólo identifican la sujeción de la vasija con las manos por parte de la alfarera/o. Estas hendiduras son mucho menos marcadas.

7.- La aplicación de tratamientos de superficie puede eliminar por completo las hendiduras.

Las hendiduras completamente hemisféricas indican una presión con la yema de los dedos. El tipo de asociación y su localización es lo que permite identificar la actuación técnica realizada. Sin embargo, cuando su forma es alargada evidencian que:

1.- Además de la presión, los dedos han sido arrastrados por la superficie de la vasija. Estas hendiduras presentan una extensión muy superior a la falange de los dedos.

2.- Se presiona con la falange del dedo y no sólo con la punta. Estas hendiduras nunca superan el largo de dos falanges.

Como hemos comentado anteriormente, dentro de las hendiduras se pueden establecer dos grupos:

1.- Las hendiduras alargadas con un extremo hemisférico:

La forma de estas trazas indica el adelgazado, estirado o alisado de la arcilla. Entre ellas podemos distinguir:

A.- Un primer grupo de hendiduras alargadas que se localizan a lo largo de la tira o placa de arcilla que conforma un elemento secundario. Se trata de hendiduras enfrentadas en la superficie interior y exterior que presentan una disposición horizontal y están agrupadas en paralelo. El aspecto de esta traza puede relacionarse con un gesto de la alfarera/o al presionar la arcilla haciendo una pinza con los dedos índice y pulgar, con el objetivo de adelgazar el elemento secundario. Aquí, la forma de la hendidura no indica un arrastrado de la arcilla, sino más bien, un pinzamiento con las falanges de los dedos. Al presionar de forma repetida la arcilla con los dedos se pueden formar hendiduras solapadas, es decir, una sobre otra.

B.- Un segundo grupo lo conforman las hendiduras alargadas que aparecen a lo largo del cuerpo de la vasija. Pueden localizarse tanto en la superficie interior como en la exterior. Están agrupadas en paralelo y, generalmente, pueden observarse algunos solapamientos entre ellas. El presionado con los dedos y el arrastrado de la arcilla a lo largo de la vasija provoca hendiduras alargadas con un extremo abierto y otro que conforma un cuarto de esfera. La repetición del movimiento provoca el solapamiento de muchas de las hendiduras. Por otra parte, la agrupación en paralelo de más de tres o cuatro hendiduras se corresponde con un movimiento con la mano y los dedos en posición extendida.
Dentro de este grupo se pueden distinguir:

B.1.- Hendiduras alargadas en disposición vertical y diagonal que se expanden desde la base al cuerpo superior. Esto indica un estirado de la arcilla con los dedos de una mano extendidos, con un movimiento desde abajo hacia arriba, que aparece asociado a la técnica de ahuecado. A su vez, con este movimiento se van alisando las paredes de la vasija, eliminando las irregularidades.

B.2.- Hendiduras alargadas en disposición horizontal que se extienden de forma paralela a lo largo de la boca de la vasija. Si bien indica la misma operación que en el caso anterior, aquí el estirado se asocia a un movimiento horizontal para dar forma regular y circular a la boca. Es por ello que varía la disposición y la localización.

B.3.- Hendiduras alargadas en disposición vertical que se extienden de forma paralela en algunas zonas del cuerpo interior de la vasija. La diferencia con los dos casos anteriores radica en que aquí la extensión es más corta y, generalmente, sólo se observa en parte de la superficie interior. Esta traza se asocia al alisado de la superficie con los dedos para ensamblar los colombinos colocados previamente.

2.- Las hendiduras hemisféricas:

Este tipo de hendiduras indica la presión sobre la vasija con los dedos de una mano. Se pueden establecer diferentes grupos:

A.- Hendiduras alargadas y hemisféricas que aparecen combinadas, de forma aleatoria y solapada, a lo largo de la superficie exterior de la vasija. Se asocian al negativo que dejan las yemas y falanges de los dedos al golpear la vasija para ir dándole la forma deseada. Según la presión y el ángulo de la manipulación, las hendiduras serán más o menos profundas y alargadas. Evidentemente, esto se relaciona con la parte de los dedos que están en contacto con la superficie. Normalmente, estas hendiduras son eliminadas por la alfarera/o mediante tratamientos de superficie posteriores. Los ejemplos presentados aquí, corresponden a piezas confeccionadas experimentalmente a las que no se les ha aplicado tratamientos de superficie primarios.

B.- Hendiduras hemisféricas que aparecen a la altura del borde de la vasija. Se trata de grupos de dos hendiduras enfrentadas (en la superficie interior y exterior) que se extienden, de forma discontinua, a lo largo de todo el borde de la vasija. Este tipo de trazas indica el doblado del borde y la consecución de una forma circular de la boca. Para ello, se presiona la arcilla formando una pinza con los dedos y, posteriormente, se dobla hacia fuera. Este movimiento se realiza de forma continua a lo largo de toda la boca de la pieza hasta conseguir la forma requerida.

C.- Hendiduras hemisféricas localizadas en la base exterior y en el borde interior de la vasija. Se documentan en vasijas de pequeño tamaño, de base hemisférica y boca cerrada. Están asociadas a la técnica de confección mediante ahuecado. En los valles centrales de Chile y en el oasis de Siwa en Egipto las alfareras ahuecan una pella de arcilla colocándola sobre las palmas de la mano y vaciando el interior con los dedos. Una vez que la pella ha adquirido la forma de la vasija, se colocan los dedos pulgares de ambas manos en la base exterior y se acaba de ahuecar y dar forma al interior de la boca. Si la pieza es de pequeñas dimensiones y cabe en la palma de la mano, esta acción provoca la aparición de una hendidura ancha y profunda en la base de la pieza y hendiduras discontinuas a lo largo del interior de la boca.

D.- Hendiduras hemisféricas que están asociadas a un elemento secundario en el punto de unión de la pieza. No tienen disposición y aparecen de forma aislada. Son hendiduras agrupadas de forma paralela. Se pueden distinguir dos grupos:

D.1.- Las que aparecen en la superficie exterior, a los lados del elemento secundario y en el punto de unión con el cuerpo. Estas hendiduras indican la colocación de los dedos a modo de pinza en el elemento secundario para ensamblarlo al cuerpo mediante el presionado de su extremo sobre la superficie de la vasija.

D.2.- Hendiduras que aparecen en la superficie interior y que coinciden con el punto de unión del elemento secundario. Indican la colocación de varios dedos en la parte contraria al lugar del pegado de este elemento para evitar que la superficie de la vasija ceda y se combe. Es por tanto, un indicador de la colocación de una mano a modo de tope, mientras se realiza el pegado del elemento secundario por presión.

En numerosas ocasiones, estos dos grupos de trazas pueden aparecer de forma conjunta, es decir, tanto en el exterior como en el interior de la pieza. A su vez, el número y posición de las hendiduras puede permitir identificar cómo fueron colocadas las manos.

Un tipo de hendiduras muy común son las que aparecen asociadas al ensamblaje de colombinos por presionado. No obstante, en la mayoría de los casos, este tipo de hendiduras desaparecen tras los procesos de homogeneización de superficie, por lo que, en numerosas ocasiones, no es posible su identificación, una vez acabada la pieza. En cualquier caso, nos parece interesante presentar su descripción a partir de su identificación durante los procesos de modelado realizados por las alfareras del noreste de Ghana (figura 44). Son hendiduras hemisféricas alargadas, en disposición diagonal y distribución discontinua, localizadas en el cuerpo interior y exterior. Aparecen agrupadas de forma horizontal y en paralelo a lo largo de la circunferencia del cuerpo. Su formación debe relacionarse con la presión de los dedos extendidos de una mano sobre el colombino, primero en la superficie interior a medida que se va colocando el rollo, y después en la superficie exterior. El presionado se realiza mediante una pinza formada por el pulgar y el resto de los dedos. Por ello, en ocasiones, se pueden observar algunos solapamientos.

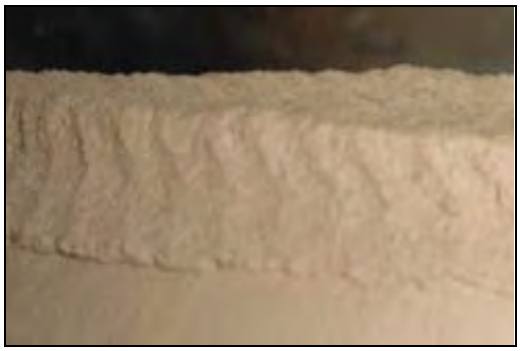
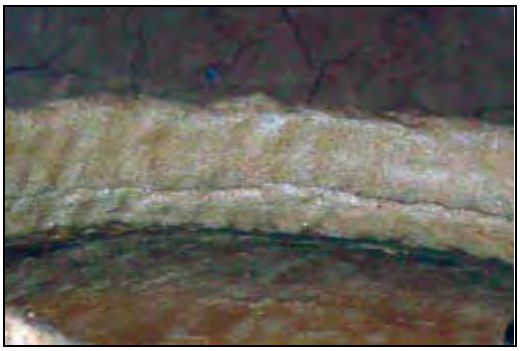



Fig. 44: Trazas de ensamblaje mediante presionado antes de ser eliminadas mediante los tratamientos de superficie primarios (colección etnográfica del norte de Ghana: Et 72, Et 73).

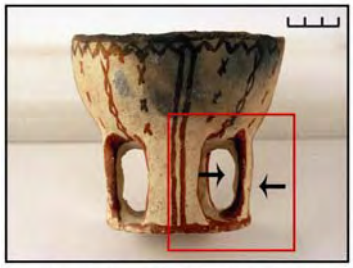
En definitiva, las hendiduras pueden aportar información sobre los siguientes procesos de confección y homogeneización de superficie, así como del gesto técnico:

1.- Adelgazado	Fig.
Forma alargada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior y exterior del elemento secundario, hendiduras agrupadas paralelas y enfrentadas, sin solapamiento.	44
2.- Estirado con la mano extendida asociado al ahuecado y alisado de la superficie	Fig.
Forma alargada (a lo largo de toda la superficie), tendencia paralela, disposición vertical- diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior o exterior de la base y el cuerpo, hendiduras agrupadas de forma paralela, solapadas.	45
3.- Estirado con la mano extendida asociado con el ahuecado y alisado de superficie para dar forma esférica a la boca	Fig.
Forma alargada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior o exterior de la boca, hendiduras agrupadas de forma paralela, pueden aparecer solapadas.	46
4.- Alisado con los dedos asociado al ensamblaje de los colombinos	Fig.
Forma hemisférica alargada (poca extensión), tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior o exterior del cuerpo, hendiduras agrupadas de forma paralela, solapadas.	47
5.- Golpeado asociado a la sujeción y presión realizada con la mano	Fig.
Combinación de formas hemisféricas y alargadas, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, hendiduras agrupadas, solapadas.	48
6.- Doblado asociado al adelgazado de la boca y a la consecución de la forma circular	Fig.
Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución discontinua (una en cada lado), estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior e interior de la boca, hendiduras agrupadas enfrentadas que se distribuyen sucesivamente a lo largo de la boca, sin solapamiento.	49
7.- Ahuecado	Fig.
Forma hemisférica, tendencia paralela, sin disposición, distribución discontinua (una en la base exterior y otras en la boca interior), estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior de la base y en la superficie interior de la boca, hendiduras agrupadas, sin solapamiento.	50
8.- Pegado por presionado	Fig.
Forma hemisférica, tendencia paralela, sin disposición, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior a los lados del elemento secundario en el punto de unión con el cuerpo, hendiduras agrupadas paralelas, sin solapamiento.	51
9.- Pegado por presionado asociado a la colocación de los dedos a modo de tope durante la presión ejercida hacia el interior de la pieza	Fig.
Forma hemisférica, tendencia paralela, sin disposición, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la superficie interior en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario, hendiduras agrupadas paralelas, sin solapamiento.	52

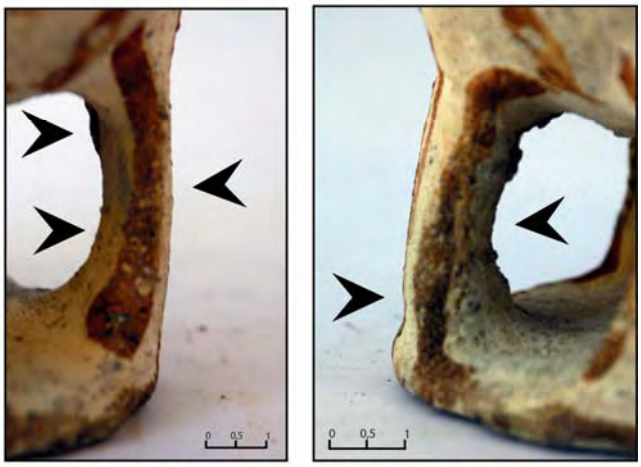
Tabla 80: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a hendiduras

Família	Hendiduras					
Forma	Hemisférica alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elementos secundarios	Interior y Exterior			Agrupada Enfrentada paralela	Sin

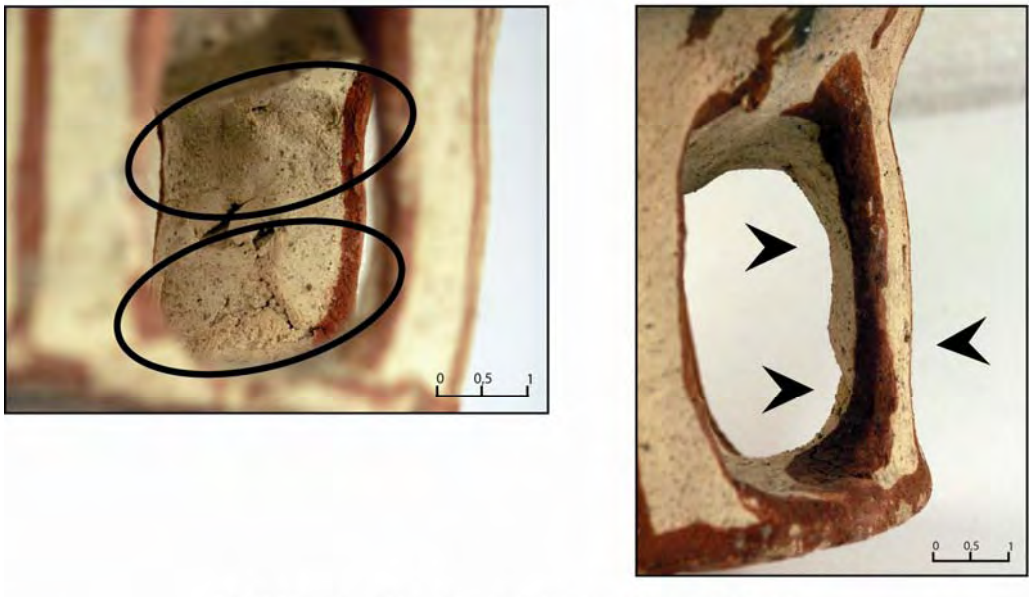
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Adelgazado	Dedos	Confección	M2	III.- Estado plástico



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 90 (Siwa, Egipto)



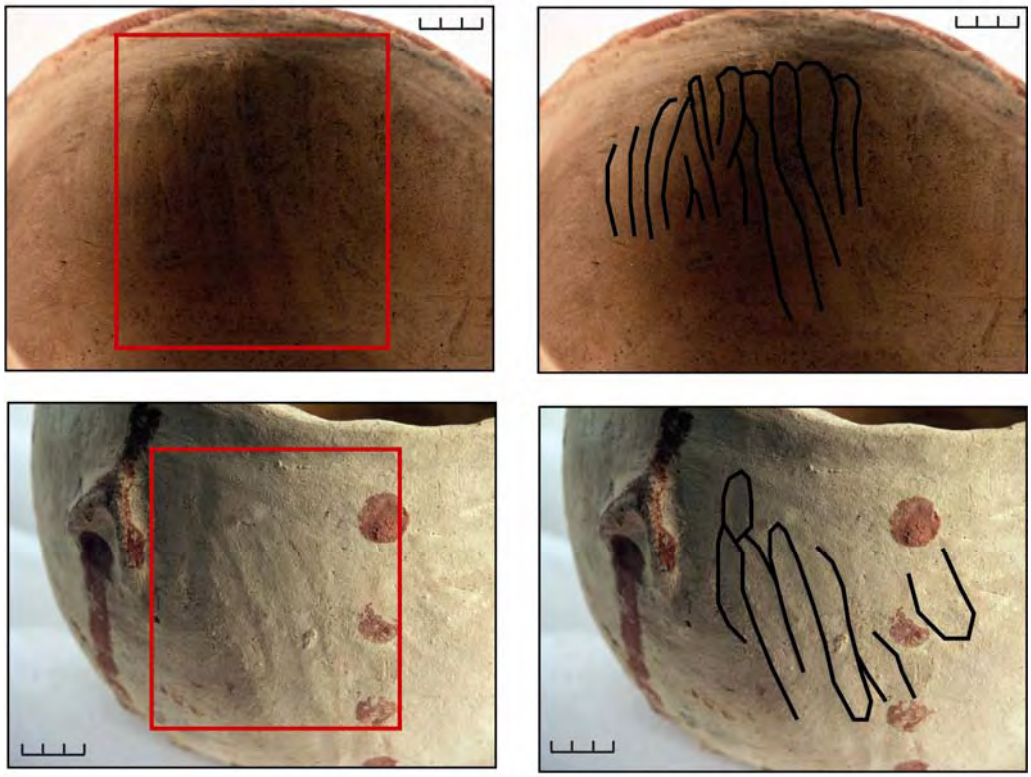
3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)

Fig. 44: Hendiduras hemisféricas alargadas asociadas al adelgazado

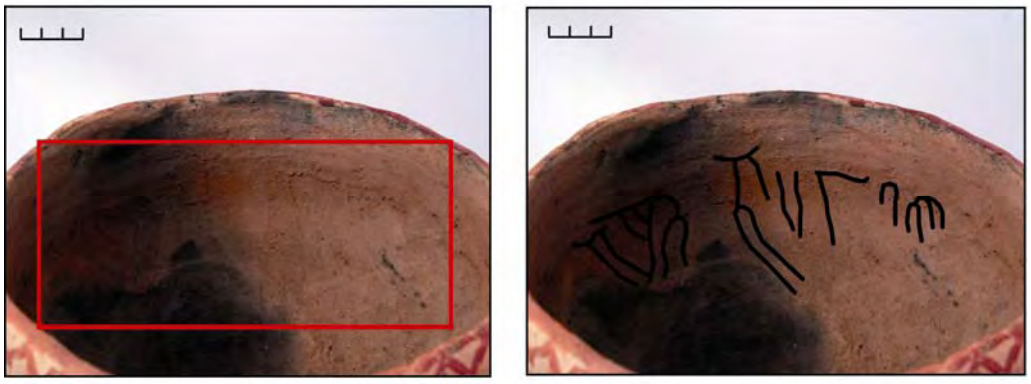
Familia	Hendiduras					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Vertical Diagonal	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base Cuerpo	Interior Exterior			Agrupada paralela	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Estirado	Dedos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Estirado con la mano semi extendida asociado con el ahuecado y alisado de superficie



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 9 (Siwa, Egipto)

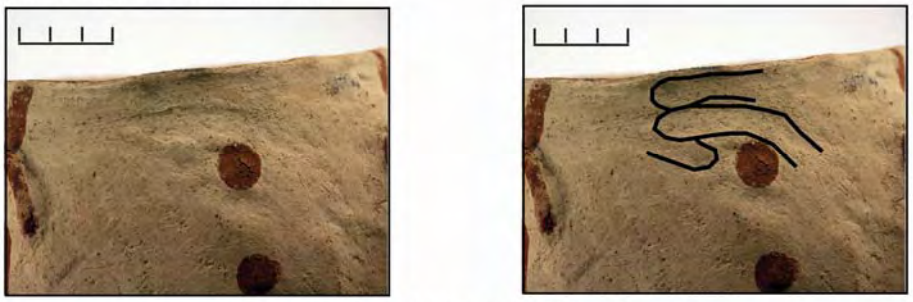


2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 57 (Siwa, Egipto)

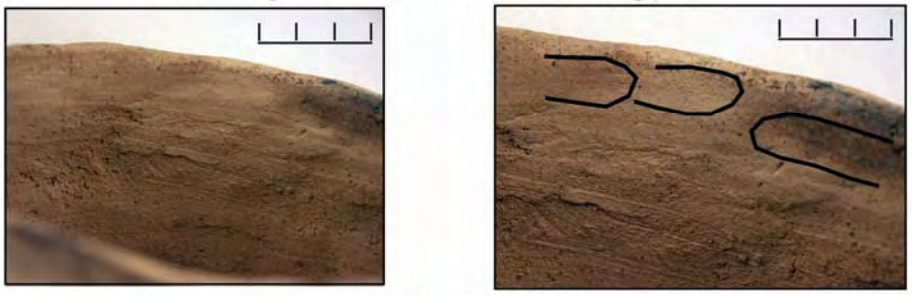
Fig. 45: Hendiduras hemisféricas alargadas asociadas al estirado (ahuecado y estirado de superficie)

Familia	Hendiduras					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	horizontal	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Boca	Interior Exterior			Agrupada paralela	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Estirado	Dedos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

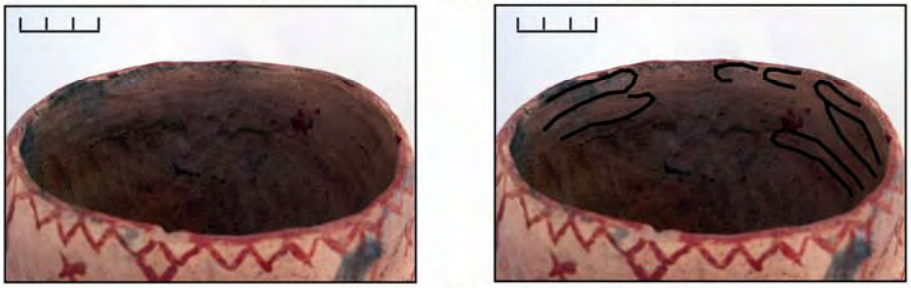
* Estirado con la mano semi extendida asociado con el ahuecado y alisado de superficie para dar forma esférica a la boca



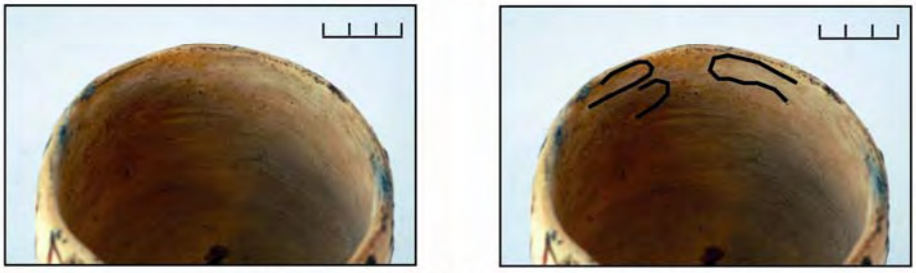
1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 12 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 9 (Siwa, Egipto)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 57 (Siwa, Egipto)



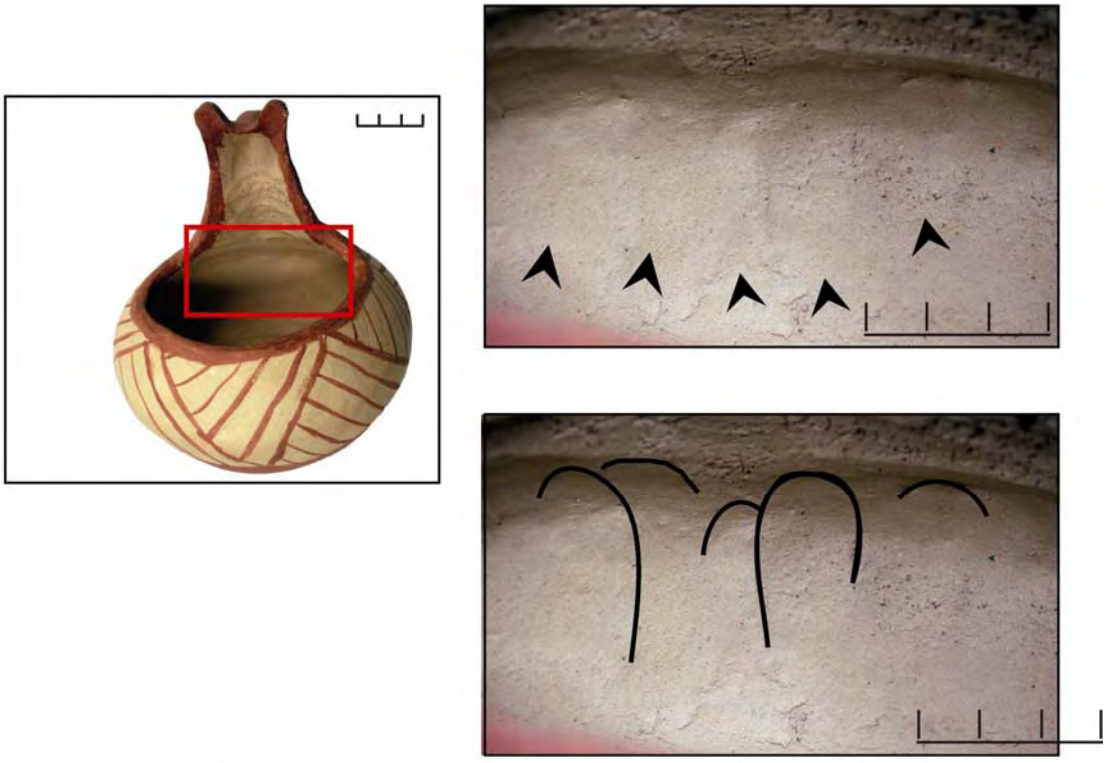
4.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 100(Siwa, Egipto)

Fig. 46: Hendiduras hemisféricas alargadas asociadas al estirado (ahuecado y estirado boca)

Família	Hendiduras					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Vertical	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior			Agrupada paralela	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Alisado	Dedos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Alisado con los dedos asociado al ensamblaje de los colombinos

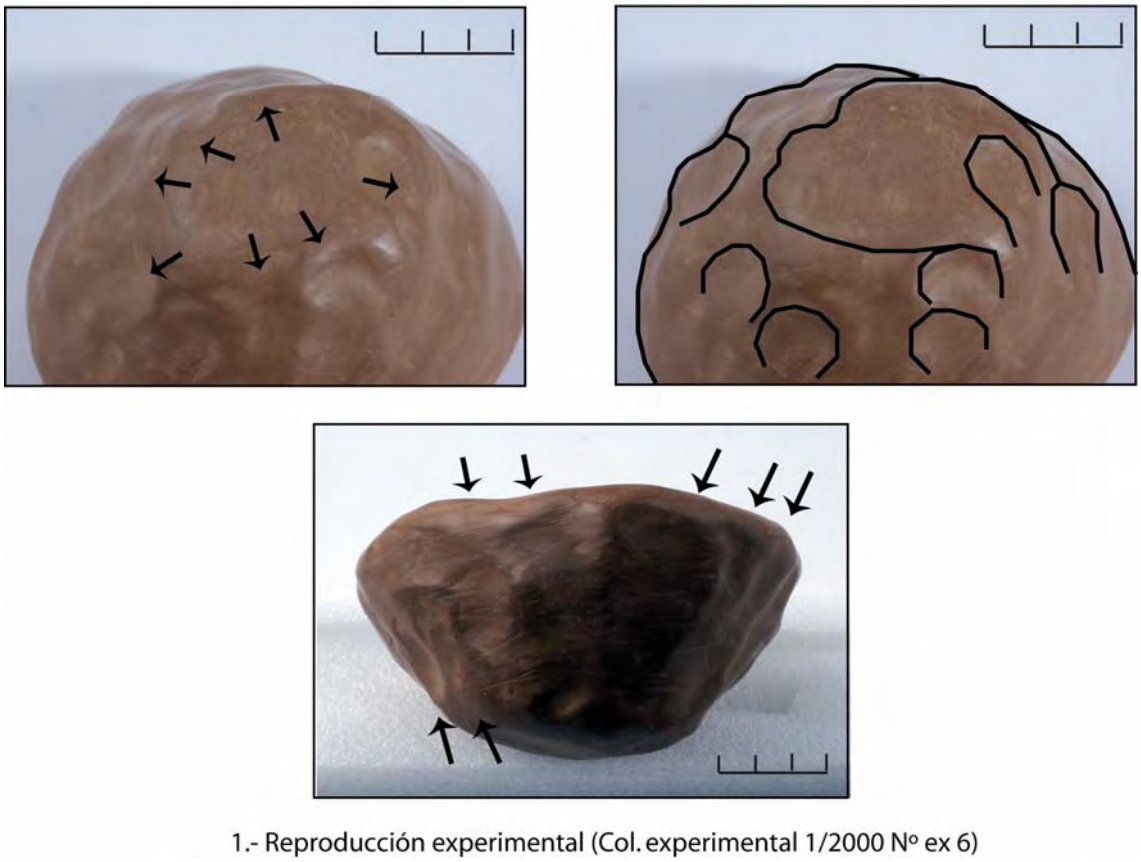


1.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 30)

Fig. 47: Hendiduras hemisféricas alargadas asociadas al alisado de superficie para ensamblar los colombinos

Familia	Hendiduras					
Forma	Combinación de hemisféricas simples y alargadas					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base Cuerpo	Exterior			Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Golpeado*	Dedos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

* Asociado a la sujeción y presión realizada con la mano

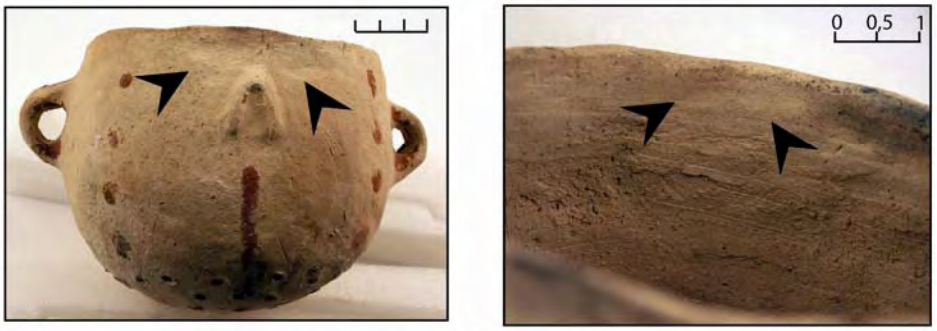


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 6)

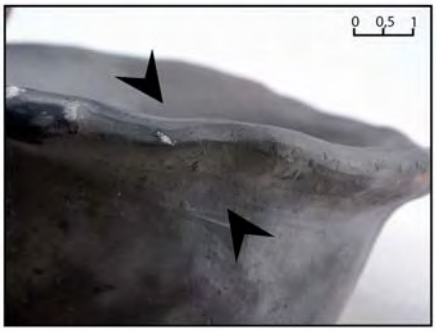
Fig. 48: Combinación de hendiduras hemisféricas simples y alargadas asociadas al golpeado/batido

Família	Hendiduras					
Forma	Hemisférica					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Boca	Exterior e interior			Agrupada enfrentada	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Doblado*	Dedos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

* Asociado al adelgazado de la boca y a la consecución de la forma circular



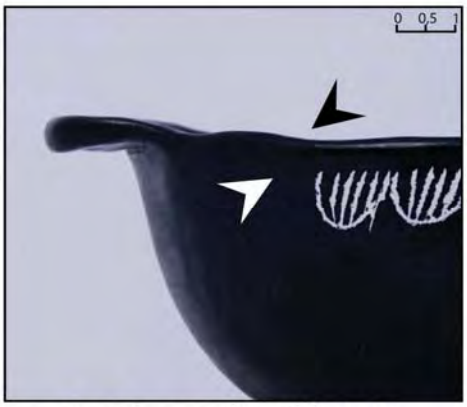
1.- Col. etnográfica siwa/2001 nº et 9 (Siwa, Egipto)



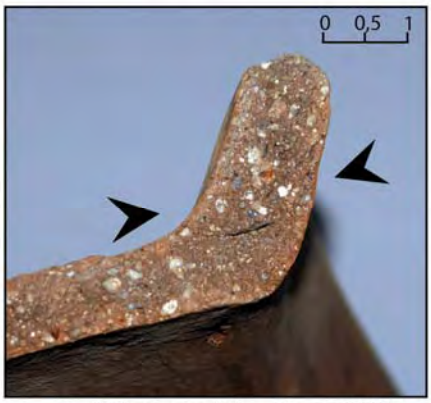
2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 13)



3.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 30)



4.- Col. etnográfica Chile/2007 nº et 38 (Quinchamalí, Chile)

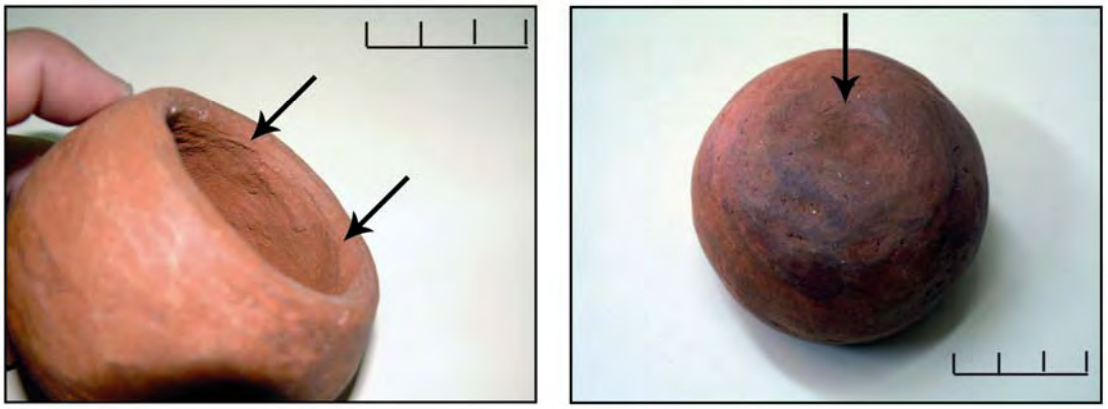


5.- Col. etnográfica Ghana/2009 nº et 70 (Kpatia, Ghana)

Fig. 49: Hendiduras hemisféricas simples asociadas al doblado

Família	Hendiduras					
Forma	Hemisférica					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Exterior e interior			Agrupada enfrentada*	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Ahuecado	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

* Hendidura en el centro de la base exterior y hendiduras sucesivas en el interior de la boca



1.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 7)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 8)

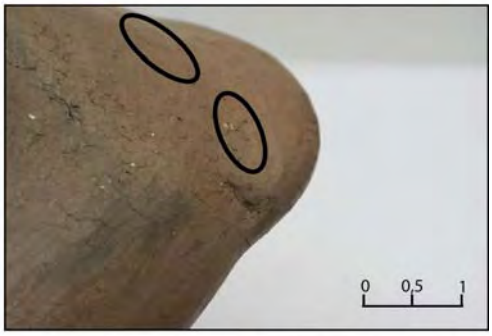
Fig. 50: Hendiduras hemisféricas simples localizadas en la base exterior y el borde interior asociadas al ahuecado

Família	Hendiduras					
Forma	Hemisférica					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Sin	Aislada	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2	Exterior			Agrupada paralela	No

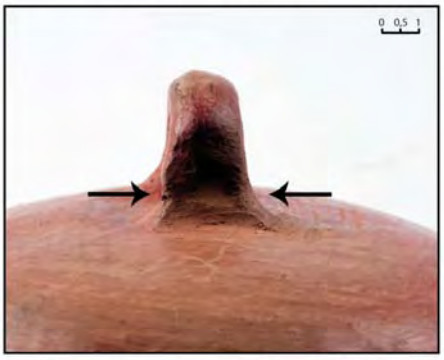
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado por presionado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



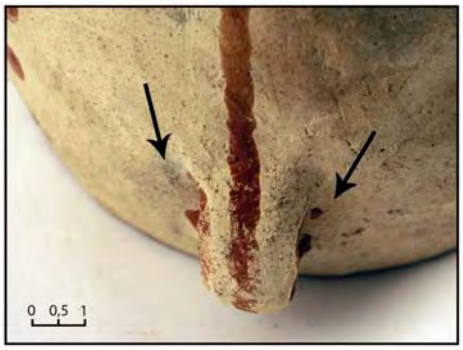
1.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 12 (Siwa, Egipto)



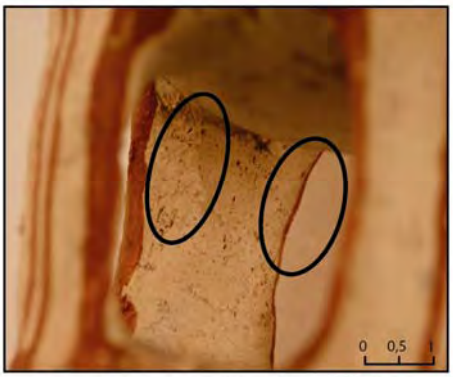
2.- Col. etnográfica Chile/ 2001 nº et 3 (Pilén, Chile)



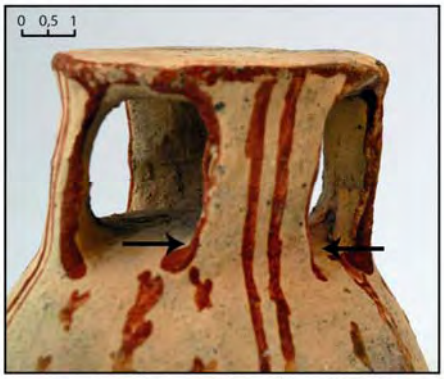
3.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 56 (Pilén, Chile)



4.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 8 (Siwa, Egipto)



5.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)



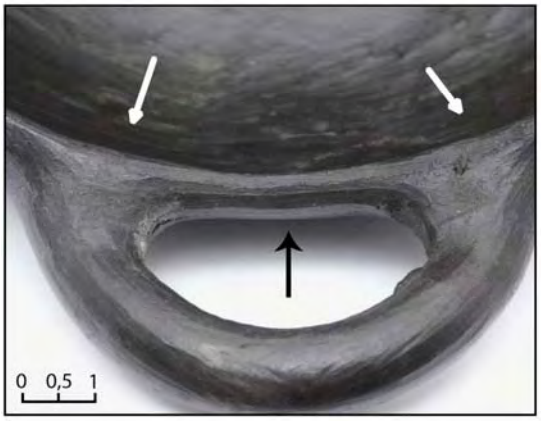
6.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)

Fig. 51: Hendiduras hemisféricas simples localizadas en el elemento secundario asociadas al pegado por presionado

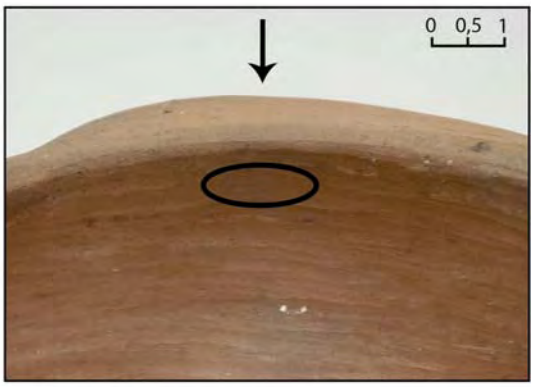
Família	Hendiduras					
Forma	Hemisférica					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Sin	Aislada	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2	Interior			Agrupada paralela	No

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado por presionado*	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico

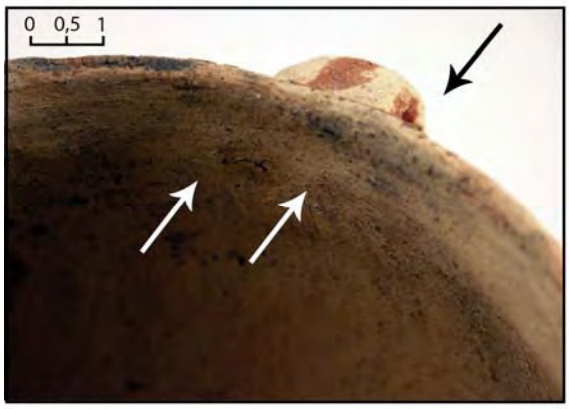
* Colocación de los dedos a modo de tope durante la presión ejercida hacia el interior de la pieza



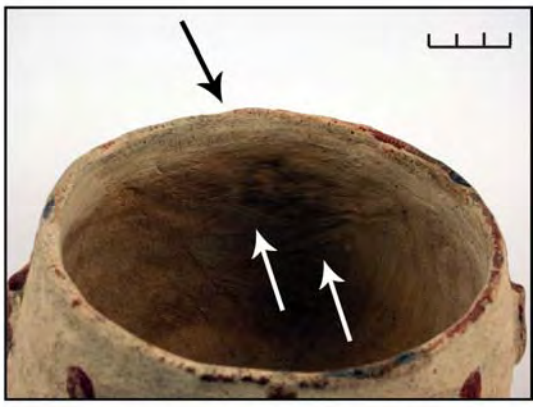
1.- Col. etnográfica Quinchamalí/1999 nº et 2 (Quinchamalí, Chile)



2.- Col. etnográfica Pilén/1999 nº et 2 (Pilén, Chile)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 12 (Siwa, Egipto)



4.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)

Fig. 52: Hendiduras hemisféricas simples localizadas en el elemento secundario asociadas al pegado por presionado

IV.4.1.4.- Rebabas

A.- Definición de la huella o traza

Las rebabas son irregularidades en la pasta de tendencia rugosa. Porciones de arcilla sobrante que sobresalen de la superficie de la vasija a modo de resalte.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, disposición, distribución, ubicación, asociación y solapamiento.

Las rebabas presentan siempre perfil ondulado. Su forma puede ser alargada, escalonada, circular o semicircular. Es un tipo de marca que puede ubicarse en cualquier parte de la pieza. Sin embargo, el lugar donde aparece permite precisar mejor la actuación tecnológica llevada a cabo.

Teniendo en cuenta la forma de la rebaba y su localización podemos distinguir:

1.- Rebabas alargadas onduladas ubicadas en el cuerpo. Presentan una disposición horizontal, distribución discontinua, aparecen agrupadas y solapadas unas sobre otras. Dentro de este grupo se incluyen las rebabas escalonadas que, generalmente, presentan cierta disposición en diagonal.

2.- Rebabas alargadas onduladas localizadas en los elementos secundarios. Son similares a las anteriores, pero su disposición es aleatoria (depende de la forma y posición del elemento secundario) y su distribución aislada. Generalmente, aparecen en la superficie que no es visible y su desarrollo es mucho más corto.

3.- Rebabas alargadas onduladas ubicadas en el borde o la base. Estas trazas presentan una disposición horizontal, distribución discontinua, sin asociación con otras trazas, y por tanto, no están solapadas.

4.- Rebabas semicirculares o circulares onduladas que se ubican en cualquier parte de la pieza. No tienen disposición porque aparecen aisladas y de forma individual.

Atributos complementarios: tendencia, estructura y localización de la superficie.

Estas trazas presentan una tendencia paralela y estructura desorganizada. Las rebabas aparecen normalmente en la superficie interior o en lugares de la pieza que no son visibles a primera vista, lo que no impide que, en ocasiones, puedan observarse rebabas en las superficies exteriores.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Las rebabas se forman por el arrastrado con los dedos de la arcilla en estado fresco (Fase III) a lo largo de la superficie. Se trata de un alisado que tiene por objetivo eliminar las irregularidades de la superficie que han quedado después de la confección. Si la cantidad de arcilla arrastrada es considerable se forma una rebaba. Por tanto, el grosor de la rebaba estará condicionado por el volumen de arcilla desplazada, así como por la presión que se ejerce con los dedos sobre la superficie. Teniendo en cuenta estas variables, la formación de rebabas es algo aleatoria, por lo que mientras en una zona de la vasija pueden formarse en otra no. El arrastrado de la arcilla con los dedos es lo que forma las ondulaciones de la rebaba. El propio proceso de formación de la misma imposibilita que ésta tenga un aspecto regular y lineal. El tipo de movimiento realizado con los dedos puede ser identificado a través de la disposición que presenta la traza. Un movimiento vertical generará una disposición horizontal, si es lateral una disposición vertical, y si es en diagonal, una disposición diagonal. A su vez, la dirección de las ondulaciones que se forman en la traza permitirá establecer la dirección del movimiento. Si va de arriba a bajo o viceversa, de derecha a izquierda o viceversa.

La conservación de las rebabas, como muchas otras trazas, depende de los tratamientos de superficie primarios que se realicen con posterioridad a su formación. En este sentido, algunas homogeneizaciones de superficie eliminan las rebabas que se han formado, mientras que otras no modifican su presencia. Una vez que la arcilla está en textura de cuero el aspecto de las rebabas ya no puede ser modificado.

Hay que tener en cuenta que muchas trazas presentan rebordes en su nervadura y que, en ocasiones, éstos pueden ser confundidos con las rebabas aunque tienen un origen tecnológico muy distinto.

Si bien, todas las rebabas están relacionadas con el arrastrado de la arcilla y el alisado de superficie, pueden establecerse algunas variantes en

la acción tecnológica relacionadas con los procesos pormenorizados y los gestos técnicos:

1.- Alisado del cuerpo de la vasija. Este tipo de alisado se documenta, generalmente, en la superficie interior, ya que ésta recibe un tratamiento de homogeneización mucho menor que las superficies exteriores del cuerpo. Esta acción está relacionada con dos sistemas de confección de modelado primario: el urdido y el ahuecado y estirado.

El primero consiste en arrastrar la arcilla en los límites de los colombinos con el fin de conseguir un mejor ensamblaje entre ellos. Para ello, se alisa la superficie hasta eliminar las variaciones formales o depresiones que existen entre los diferentes colombinos. Dicho proceso forma unas rebabas alargadas y onduladas, en disposición horizontal, a lo largo del cuerpo de la vasija que aparecen formando una secuencia. A través de estas rebabas se observan las uniones entre colombinos y, por tanto, se puede identificar la sucesión y el grosor de los mismos (Ex 13, Et 72, 73). Por su parte, el ahuecado y estirado también supone un arrastrado de la arcilla. Durante el estirado de las paredes de la pieza se va alisando la superficie para eliminar las irregularidades. Generalmente, este proceso forma unas rebabas de tendencia ligeramente escalonada, en disposición diagonal y solapadas (Et 9, 57).

2.- Alisado de los elementos secundarios, bases o bordes. Consiste en redondear los límites, aristas o puntos de inflexión para conseguir la forma final. Para ello, se arrastra una cantidad de arcilla inferior a los casos anteriores. Estas marcas se documentan en las partes de la pieza que no son visibles: bases, bordes interiores, parte inferior de los elementos secundarios, etc. Una vez documentada la disposición de la traza, se puede establecer la dirección del movimiento: de adentro a fuera o de afuera a adentro. La disposición de las rebabas formadas durante el alisado del elemento secundario depende de la forma que éste tenga (Et 6). En el caso de la boca y el borde es una disposición horizontal muy característica (Ex 14, 19, 21).

3.- Pegado de un parche para homogeneizar la superficie. Durante el alisado se puede observar que, en algunos puntos de la vasija, el grosor de las paredes no es uniforme. Para engrosar la pared se aplica un trozo de arcilla a la superficie mediante el arrastrado del mismo durante el alisado. Cuando el alisado no ha sido completo, se puede observar una rebaba circular (Et 6, Ex 14) o semicircular (Et 32) formada en los límites del trozo de arcilla que ha sido pegado a la superficie. En definitiva, las rebabas nos permiten documentar cinco procesos tecnológicos pormenorizados:

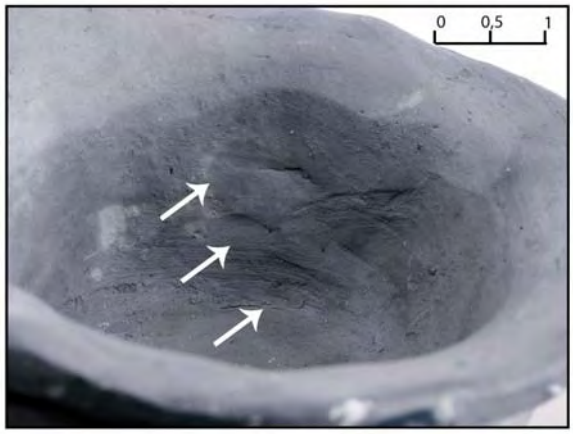
1.- Alisado del cuerpo asociado al ensamblaje de colombinos	Fig.
Forma alargada ondulada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, tanto en la superficie interior (lo más común) como exterior, asociadas y solapadas.	53
2.- Alisado del cuerpo asociado a la confección por ahuecado y estirado	Fig.
Forma alargada ondulada formando un escalón, tendencia paralela, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, en la superficie interior, asociadas y solapadas.	54
3.- Alisado destinado a redondear las aristas de los elementos secundarios	Fig.
Forma alargada ondulada, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en los elementos secundarios de la vasija, tanto en la superficie interior como exterior, individual y sin solapamiento.	55
4.- Alisado destinado a redondear el labio o la moldura de la base	Fig.
Forma semicircular o circular ondulada, tendencia paralela, sin disposición, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la vasija, tanto en la superficie interior como exterior, individual y sin solapamiento.	56
5.- Pegado de un parche de arcilla para homogeneizar la superficie	Fig.
Forma semicircular o circular ondulada, tendencia paralela, sin disposición, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la vasija, tanto en la superficie interior como exterior, individual y sin solapamiento.	57

Tabla 81: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a rebabas

Família	Rebabas					
Forma	Alargada ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Discontinua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior o Exterior			Agrupada	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Alisado*	Dedos	HS	TS1	III.- Estado plástico

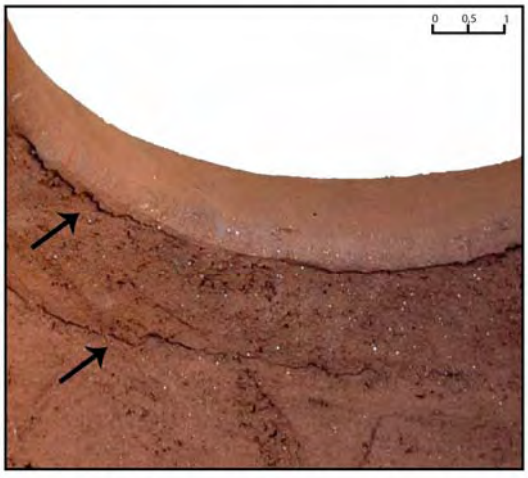
* Alisado asociado al arrastrado de la arcilla para ensamblar las sucesivas líneas de colombinos.



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 13)



2.- Col. etnográfica Ghana/ 2009
nº et 73 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

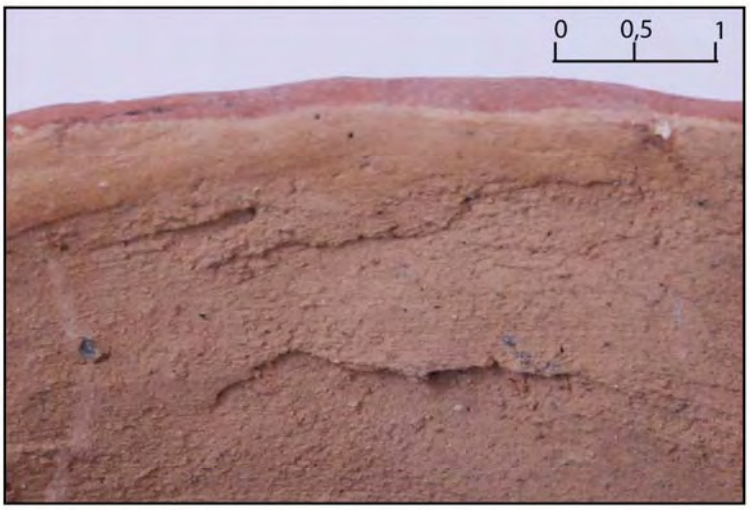


3.- Col. etnográfica Ghana/ 2009
nº et 72 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

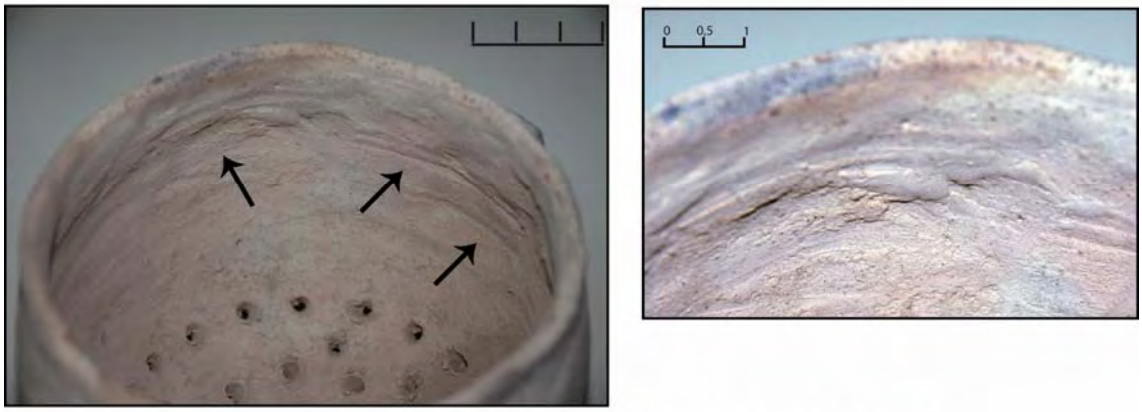
Fig. 53: Rebabas alargadas onduladas asociadas al alisado de la superficie para ensamblar los colombinos

Familia	Rebabas					
Forma	Alargada ondulada escalonada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Diagonal	Discontinua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior			Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Alisado*	Dedos	HS	TS1	III.- Estado plástico	

* Alisado asociado con la técnica de confección de ahuecado y estirado



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 57 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 9 (Siwa, Egipto)

Fig. 54: Rebabas alargadas onduladas asociadas al alisado de la superficie (ahuecado y estirado)

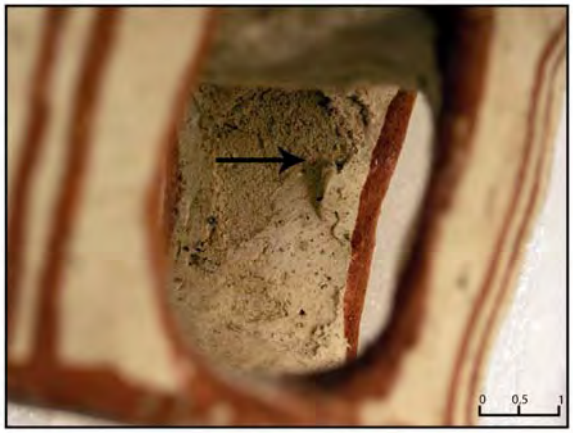
Familia	Rebabas					
Forma	Alargada ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Aislada	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	E2	Interior o exterior			Individual	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Alisado*	Dedos	HS	TS1	III.- Estado plástico

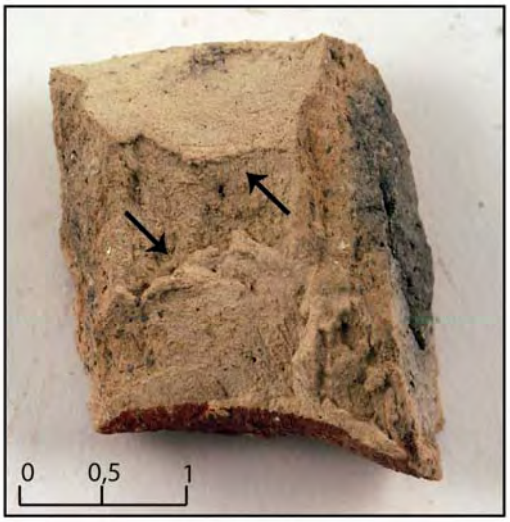
* Alisado destinado a redondear las aristas del elemento secundario y darle la forma final



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6/2 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)

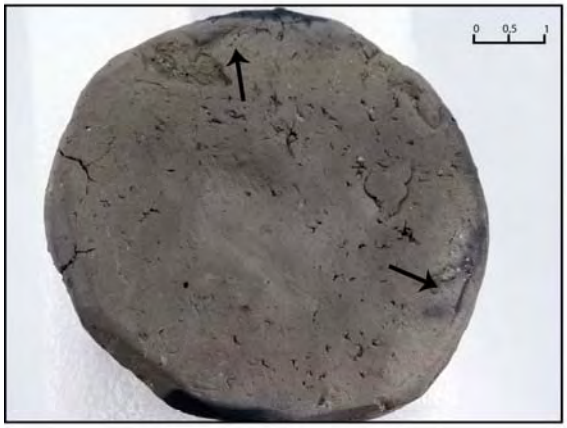


3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6/3 (Siwa, Egipto)

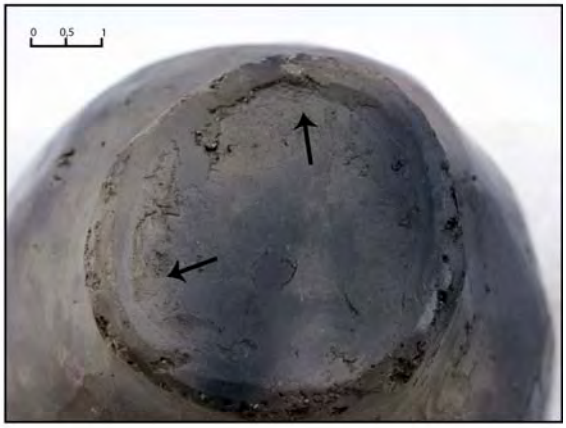
Fig. 55: Rebabas alargadas onduladas asociadas al alisado de la superficie del elemento secundario

Família	Rebabas					
Forma	Alargada ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Discontinua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Borde Base	Interior o exterior			Individual	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Alisado*	Dedos	HS	TS1	III.- Estado plástico	

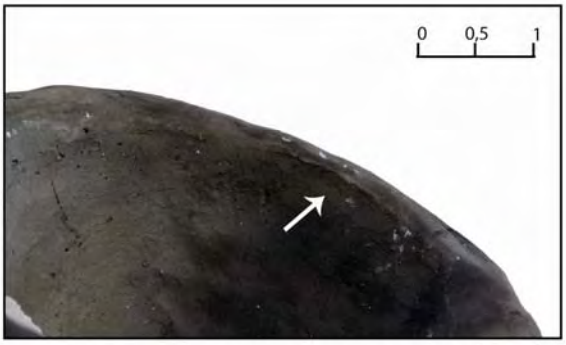
* Alisado destinado a redondear las aristas de la base y el borde



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 14)



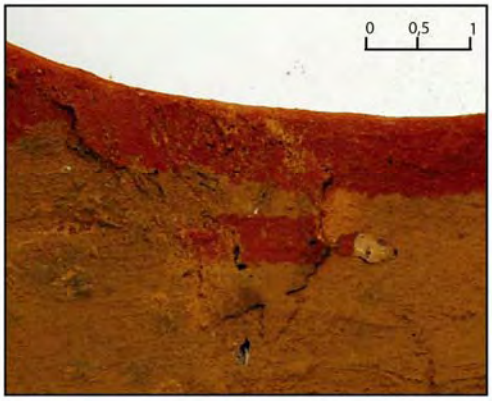
2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 21)



3.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 19)

Fig. 56: Rebabas alargadas onduladas asociadas al alisado de la superficie de la boca y la base

Família	Rebabas					
Forma	Semicircular o circular ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Sin	Aislada	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	TP	Interior o Exterior			Individual	No
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Pegado parche	Dedos	HS	TS1	III.- Estado plástico	



1.- Col. etnográfica Sidi Najam/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Túnez)



2- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6/2 (Siwa, Egipto)



3.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 14)

Fig. 57: Rebabas circulares o semicirculares asociadas al pegado de un parche

IV.4.1.5.- El aspecto de la superficie.

A.- Definición de la huella o traza

Nos referimos a la apariencia visual que presenta la capa externa de la superficie de la vasija.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: textura y apariencia.

Distinguimos los siguientes tipos de textura:

1.- Lisa y pareja.
2.- Áspera y tosca.
3.- Rugosa y pareja.
4.- Lisa y borbotada.
5.- Lisa y pareja.
6.- Rugosa y tosca.

Por su parte, la apariencia puede ser clasificada en:

1.- Satinada.
2.- Satinada y oscura.
3.- Mate y regular.
4.- Mate y reticulada.
5.- Satinada y traslucida.
6.- Mate y tramada.

Atributos complementarios: tendencia, distribución, estructura, ubicación, localización superficie.

Este tipo de trazas presentan una tendencia paralela, distribución continúa y estructura organizada. Normalmente, se localizan en toda la superficie de la pieza, aunque pueden aparecer tanto en el interior y exterior o sólo en el interior o en el exterior de la vasija.

C.- El proceso de formación y conservación

La apariencia de estas huellas es el resultado de la realización de algún tipo de tratamiento en la superficie de la vasija que supone una homogeneización de la misma. Su aspecto muestra el interés de las alfareras o alfareros por el aspecto final que debe tener la pieza cerámica. Este tipo de trazas, al ser las últimas que se generan, y al tener como objetivo un tratamiento final de la superficie de la vasija, pueden enmascarar otras trazas de fabricación anteriores que pudiera haber dejado la artesana o artesano.

El aspecto de superficie se forma mediante acciones mecánicas de compresión o adición en toda la pieza. La compresión se refiere al modo de evitar que queden huecos o poros, oprimiendo, apretando o reduciendo a menor volumen la pasta cerámica. La adición es el agregado de una sustancia que se incorpora a la pasta para darle cualidades de las que carece o para mejorar las que posee como la reducción de la porosidad o brillantez. También pueden aparecer negativos de materiales adheridos a la pasta.

Algunas de las dificultades en su identificación pueden relacionarse con los procesos que sufre la cerámica durante su uso, abandono y enterramiento, ya que afectan a la conservación de la pasta cerámica y a su superficie, por lo que el aspecto de la superficie puede deteriorarse o quedar enmascarada por la concreción de hollín, cenizas o diferentes componentes minerales adheridos durante el proceso postdeposicional, distorsionando su observación por parte del arqueólogo.

Mayoritariamente, estas trazas identifican procesos finales de tratamiento de superficie primarios y secundarios con el objetivo de dar una determinada apariencia visual a la pieza y mejorar las propiedades físicas de la pasta, como pueden ser la reducción de la porosidad mediante el sellado de los poros para conseguir una mejor capacidad calorífica y reduciendo la transpiración, o dotarla de un componente estético. También se pueden identificar algunos aspectos relacionados con la confección, mediante los negativos que quedan en la superficie. A su vez, pueden identificar la ausencia de tratamientos de superficie primarios y secundarios.

En este sentido, para que puedan realizarse tratamientos finales de superficie la pieza ha de haber sido sometida primeramente a algún proceso de homogeneización de superficie. Generalmente, todas las vasijas son sometidas a una homogeneización de la superficie exterior de la vasija. Sin embargo, algunas zonas como la base o la superficie interior del cuerpo pueden no presentar homogeneizaciones de la superficie. Esto significa que en estas zonas la superficie de la pieza ha quedado con el aspecto conseguido después de la confección.

El aspecto de estas superficies se caracteriza por ser áspera, muy rugosa y tener una textura mate e irregular. No todas las alfareras dejan zonas de la pieza sin homogeneizar, algunas tradiciones

cerámicas se caracterizan por un profundo tratamiento de superficie (por ejemplo las alfareras de Quinchamalí y Pilén en Chile). Otras, en cambio, pueden dejar zonas sin tratar. Podemos citar tres ejemplos de esta práctica:

1.- Las alfareras de Túnez trabajan con profusión la superficie, tanto la interior como la exterior. En cambio, dejan las bases exteriores sin tratar después de ser confeccionadas. Esto puede observarse en las piezas Et 22, 31 y 32 presentadas en la siguiente figura 58.

2.- Las alfareras Bereberes del norte de África no trabajan las superficies interiores de las vasijas que presentan una boca cerrada (ver Et 7 y 8 de la siguiente figura 58). Esto no es óbice para que las superficies exteriores no sean decoradas y se homogeneice la superficie de las bases exteriores.

3.- En el norte de Ghana las alfareras Kusasi confeccionan la base de las grandes vasijas llamadas Dunke mediante la utilización de un molde cóncavo. Ellas homogeneizan la superficie de la pieza en su parte superior y en el interior. No obstante, la zona de la base y el cuerpo inferior exterior no se homogeneiza y se deja tal cual quedó después de la confección (ver pieza Et 73 de la siguiente figura 58).

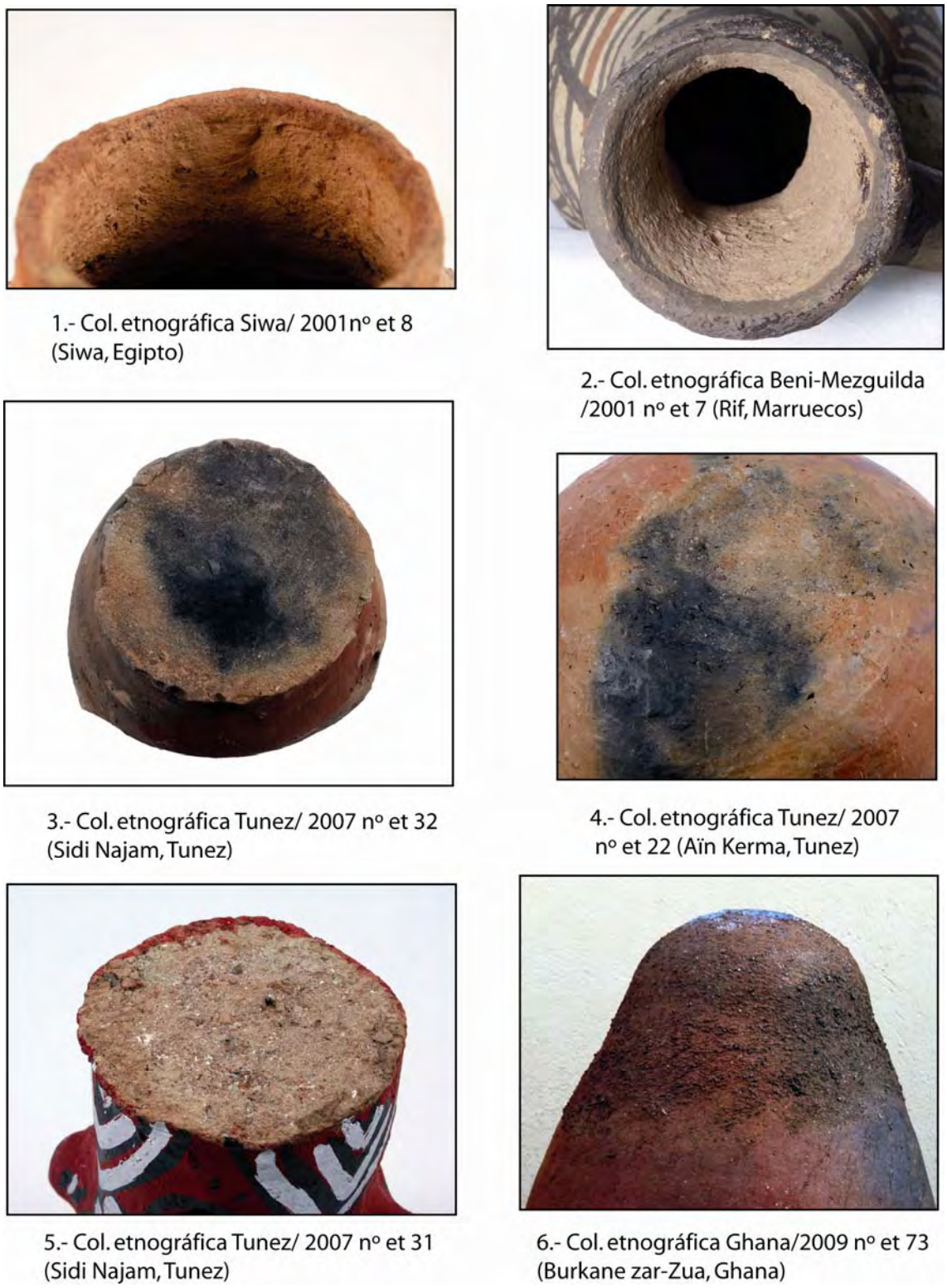


Fig. 58: Vasijas donde se puede observar la ausencia de tratamientos de superficie en algunas zonas

La mayor distinción que puede realizarse respecto al aspecto de superficie es la presencia de una superficie satinada o mate. Sin embargo, debemos tener en cuenta que las satinadas no pueden relacionarse simplemente con el bruñido, puesto que hay otras actuaciones técnicas que generan una superficie brillante. Aquí presentamos, además del bruñido, el ahumado y la aplicación de un baño de materia orgánica

Las alfareras de Chile (García Rosselló 2007, 2008) bruñen con una piedra pulida de río dejando

sus cerámicas con una apariencia brillante y compacta. En ocasiones, esta apariencia puede llegar a desaparecer y concentrarse sólo en algunas zonas como se observa en algunas vasijas Gzaoua del Rif marroquí.

La apariencia brillante puede relacionarse con la realización de un bruñido cuando la arcilla está en estado óptimo y por eso no se generan bandas satinadas. Esta apariencia rara vez se consigue, aunque ha sido observado por nosotros en, al menos, una vasija procedente de Ghana (Et 35).

A veces, la apariencia brillante puede llevarnos a confusión. Por ejemplo en Chile las cerámicas antes de cocerse han adquirido una apariencia brillante, muchas veces con zonas donde se pueden identificar bandas satinadas. Esta brillantez se relaciona claramente con el bruñido.

No obstante, después de la cocción y el ahumado desaparecen las bandas y la cerámica ha adquirido una tonalidad satinada por toda la superficie y una coloración oscura (Et 16, 38, 39 y Ex 9). Esta brillantez, una vez cocidas, no ha sido generada por el bruñido, sino por el ahumado al que han sido sometidas las piezas.

Otro problema sobre la brillantez es que algunos de los aspectos de superficie que tratamos aquí, como el aguado, pueden presentar una superficie satinada. Pero ésta se relaciona con un bruñido posterior y no con la propia actuación que generó, en su momento, antes del bruñido, una superficie mate.

La apariencia brillante también puede estar condicionada por la aplicación de tratamientos orgánicos como resinas en cerámicas de Sarayacu (Ecuador), entre los Komba en el norte de Ghana o la Krumiria Tunecina o grasa como en Quinchamalí (Chile).

Esta operación deja una superficie translúcida, satinada y con cuerpo. Si la resina ha sido aplicada antes de la cocción aparecen burbujas en la superficie, debido al sometimiento a una temperatura relativamente elevada. Cuando es aplicada después de la cocción tan sólo deja un aspecto satinado y traslucido.

En el caso de la grasa de Quinchamalí, aplicada antes de la cocción, apenas puede ser identificada ya que la coloración oscura producida por el ahumado y la baja temperatura alcanzada no permite su identificación. En cambio, antes de la cocción la apariencia traslúcida podía ser identificada.

Si la superficie no se bruñe aparece una superficie mate. Este tipo de superficie puede relacionarse con vasijas que han sido sometidas a un compactado y luego no han sido bruñidas.

En el caso del compactado, cuando la operación se realiza correctamente no genera acanaladuras, simplemente una superficie lisa pareja y regular. Esto se puede observar en algunas reproducciones experimentales (Ex 8, 13, 15, 29).

El alisado de superficie es fácilmente observable en las superficies interiores. Normalmente, pueden apreciarse hendiduras alargadas, sin embargo, cuando se realiza correctamente no deja marcas, tan sólo una superficie áspera, tosca y regular.

En algunas reproducciones experimentales realizadas para nosotros por la alfarera Chilena Delma Montti Figueroa se pudo observar como en las piezas que no eran bruñidas, pero sí se les realizaba un compactado con espátula de madera, se apreciaba este tipo de superficie.

Otro ejemplo puede ser el de las alfareras del Oasis de Siwa que no bruñen sus cerámicas y sólo aplican un alisado con los dedos, por lo que las superficies adquieren una apariencia rugosa y áspera (Et 6, 9, 12). También puede apreciarse en las piezas de Sidi Najam (Túnez) que no han sido bruñidas (Et 20), y en algunas vasijas procedentes de Ghana (Et 70, 73).

Al aplicar gran cantidad de agua durante el alisado pueden aparecer, en algunas zonas, una superficie reticulada (Et 26, 32 y Ex 8). Esto es debido a que la arcilla se vuelve más pastosa que el resto de las paredes de la vasija, lo que genera la formación de pequeños filamentos en relieve en el punto de contacto con los dedos.

Finalmente, la apariencia de la superficie formando una trama se forma al colocar una tela rugosa (generalmente de saco) sobre la superficie exterior de la vasija. Al presionar está tela sobre la pared, deja los negativos de su trama en la vasija. Esto se relaciona con la técnica de molde sobre forma convexa.

La tela se coloca entre el molde y la vasija que se está confeccionando para evitar que la arcilla se pegue a las paredes del molde. Si a esta superficie no se le aplican tratamientos de superficie que eliminen la trama está queda impresa. Está actuación es característica de las vasijas confeccionadas en la Rehnana Marroquí (Et 64, 65).

En resumen, se pueden establecer las siguientes actuaciones técnicas relacionadas con el aspecto de la superficie:

1.- Bruñido con canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
Textura lisa y pareja, apariencia satinada, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	59
2.- Ahumado	Fig.
Textura lisa y pareja, apariencia satinada oscura, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	60
3.- Compactado	Fig.
Textura lisa y pareja, apariencia mate y regular, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	61
4.- Alisado con las manos	Fig.
Textura áspera y tosca, apariencia mate y regular, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	62
5.- Aguado	Fig.
Textura rugosa y pareja, apariencia reticulada y mate, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	63
6.- Baño de materia orgánica en estado seco (Fase VII)	Fig.
Textura lisa y borbotada, apariencia traslucida y satinada, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	64
7.- Baño de materia orgánica en estado cocido en frío (Fase X)	Fig.
Textura lisa y pareja, apariencia traslucida y satinada, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	65
8.- Colocación de tela asociada al molde sobre forma convexa	Fig.
Textura rugosa y tosca, apariencia mate y tramada, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior.	66

Tabla 82: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados al aspecto de superficie

Família	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa y pareja	Satinada	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				

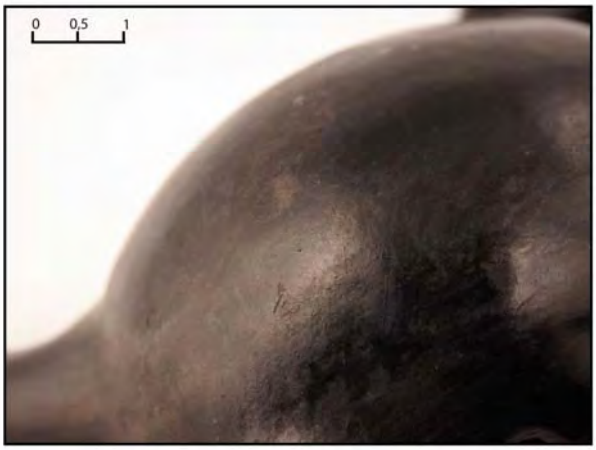
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Bruñido	Canto rodado	TFS	TS2	V.- Textura de cuero



1.- Col. etnográfica Ghana/ 2006 nº et 35 (Binde, Ghana)

Fig. 59: Aspecto de superficie de textura lisa, y pareja, y apariencia satinada asociada al bruñido

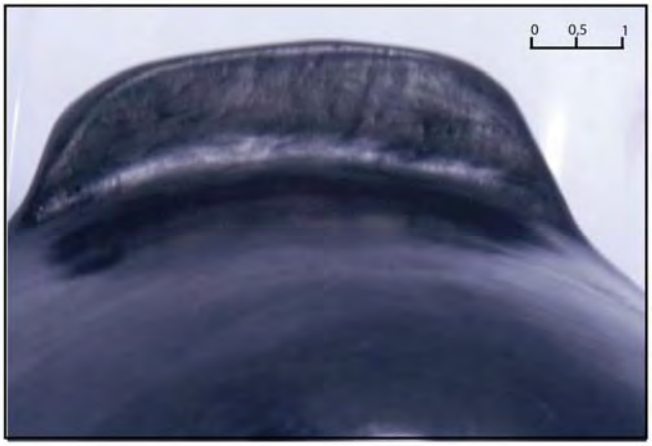
Família	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa y pareja	Satinada Oscura	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Ahumado		TFS	TS2	IX.- Arcilla en estado cocido todavía caliente	



1.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 16 (Quinchamalí, Chile)



2.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 38 (Quinchamalí, Chile)



3.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 39 (Quinchamalí, Chile)



4.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/ 1999 nº ex 9)

Fig. 60: Aspecto de superficie de textura lisa, y pareja, y apariencia satinada y oscura asociada al ahumado

Familia	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa y pareja	Mate y regular	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Compactado	Múltiple	HS	TS1	III.- Estado plástico	



1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/2000 Nº ex 13)



2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/2000 Nº ex 15)



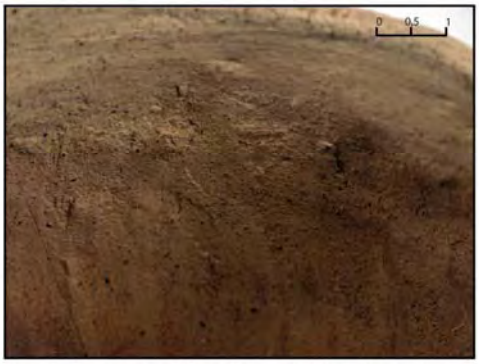
2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/2000 Nº ex 8)



3.- Reproducción experimental (Col.
experimental Chile/ 1999 nº ex 29)

Fig. 61: Aspecto de superficie de textura lisa y pareja y apariencia mate asociada al compactado

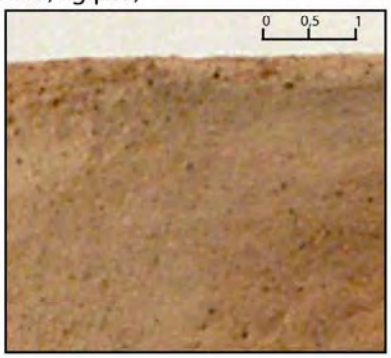
Família	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Aspera y tosca	Mate y regular	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Alisado	Manos	HS	TS1	III.- Estado plástico	



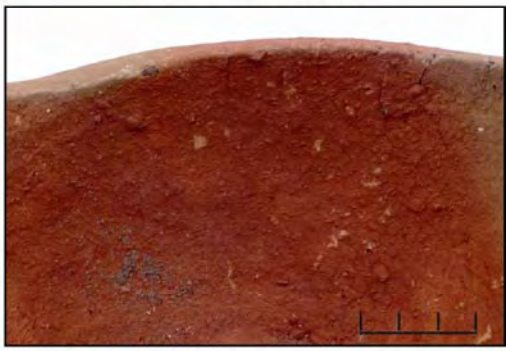
1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001nº et 12 (Siwa, Egipto)



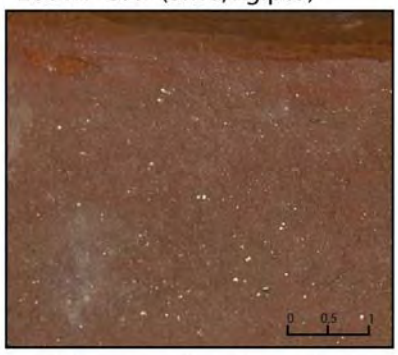
2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001nº et 9 (Siwa, Egipto)



4.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 20 (Aïn Kerma, Tunez)



5.- Col. etnográfica Ghana/ 2009 nº et 70 (Kpatia, Ghana)



6.- Col. etnográfica Ghana/ 2009 nº et 73 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

Fig. 62: Aspecto de superficie de textura áspera y tosca, y de apariencia mate asociada al alisado

Família	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Rugosa y pareja	Reticulada y mate	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Aguado*	Múltiple	HS	TS1	III.- Estado plástico

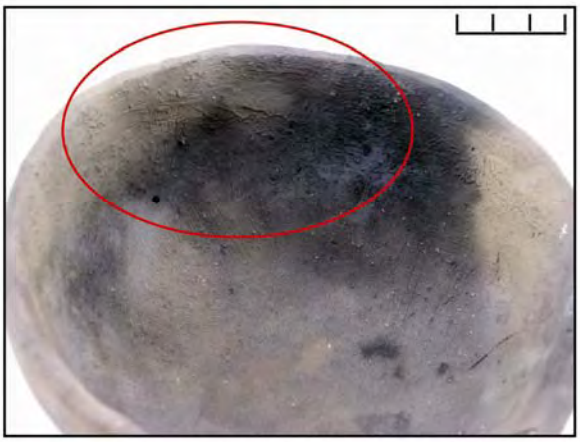
*Añadido considerable de agua durante el alisado



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 32
(Sidi Najam, Tunez)



2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 26
(Jabisa, Tunez)

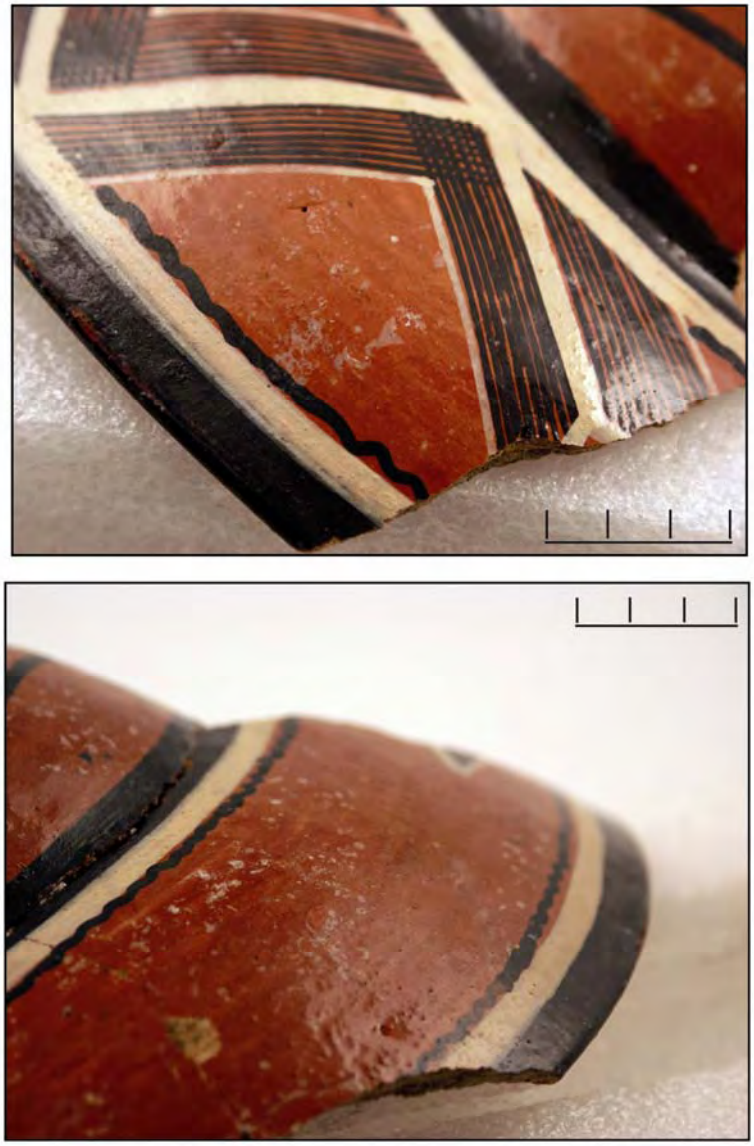


3.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/2000 Nº ex 8)

Fig. 63: Aspecto de superficie de textura rugosa, reticulada y apariencia mate asociada al aguado

Família	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa y borbotada	Traslucida y satinada	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Baño de materia orgánica	Múltiple	HS	TS1	VII.- Estado seco



1.- Col. etnográfica Sarayaku/ 1999 nº et 1 (Sarayacu, Ecuador)

Fig. 64: Aspecto de superficie de textura lisa, borbotada, de apariencia traslúcida y satinada asociada al baño de materia orgánica aplicada en estado seco

Familia	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa y pareja	Traslucida y satinada	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior				

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Baño de materia orgánica	Múltiple	HS	TS1	X.- Arcilla en estado cocido en frío



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 21 (Aïn Kerma, Tunez)



2.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 14-b (Quinchamalí, Chile)



3.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 15 (Quinchamalí, Chile)



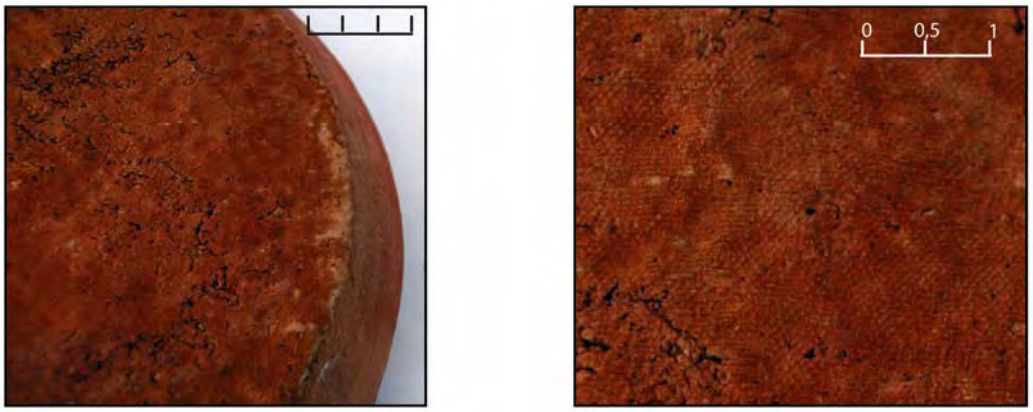
4.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 28 (Jabisa, Tunez)

Fig. 65: Aspecto de superficie de textura lisa, borbotada, apariencia traslúcida y satinada asociada al baño de materia orgánica aplicada cuando la arcilla ha sido cocida

Família	Aspecto de superficie					
Forma						
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Suave y rugosa	Mate y tramada	Paralela		Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base	Exterior				

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Molde sobre forma convexa*	Tela de saco	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Negativo de la tela utilizada para separar el molde de la arcilla



1.- Col. etnográfica Marruecos/ 2009 nº et64 (Ben Guerir, Marruecos)



2.- Col. etnográfica Marruecos/ 2009 nº et65 (Ben Guerir, Marruecos)

Fig. 66: Aspecto de superficie de textura rugosa y apariencia tramada asociada al negativo de la tela utilizada para confeccionar la vasija mediante molde de forma convexa

IV.4.1.6.- Bandas

A.- Definición de la huella o traza

Las bandas son cintas brillantes muy superficiales, que sólo se observan al ser sometida la vasija a un destello de luz oblicuo. La forma de las bandas es alargada y superficial variando respecto a sus dimensiones entre las estrechas (menos de 0,2 mm) o las anchas (entre 0,2 y 0,8 mm).

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, apariencia, nervadura.

Dentro de los atributos característicos, cabe distinguir a la apariencia, ya que es la que permite distribuir a las bandas en dos grupos. Bandas homogéneas o heterogéneas:

1.- Las bandas homogéneas se caracterizan por presentar una tonalidad igual entre las distintas trazas. Se observa, además, una apariencia siempre satinada. En la nervadura de estas bandas se observan ligeros rebordes, astillados o transiciones difuminadas relacionadas con el estado de la arcilla en el momento de generarse la traza. En ocasiones, presentan un extremo cerrado.

2.- Las bandas heterogéneas, en cambio, presentan una tonalidad diferente entre ellas. Estas tonalidades crean diferentes intensidades de color entre las distintas bandas, que pueden ser satinadas o mates. Su nervadura es siempre difuminada.

Atributos complementarios: textura, tendencia, disposición, distribución, estructura, ubicación, localización de superficie, tipo de asociación y solapamiento.

Las bandas presentan una textura lisa, de tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, con una estructura organizada extendiéndose por toda la superficie, tanto en la superficie exterior como en la interior (aunque en ocasiones pueden no estar presentes en la superficie interior) y aparecen asociadas y solapadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

C1.- Bandas homogéneas

Las bandas homogéneas se forman al arrastrar sobre la superficie de la vasija una herramienta dura o semidura, cuando la arcilla está en textura de cuero. Este grupo de trazas identifica el bruñido de la pieza. El tipo de herramienta, la presión ejercida sobre la superficie, la dirección del movimiento y el estado de la arcilla determinan la forma y el aspecto de la banda por lo que, generalmente, se puede documentar el tipo de gesto técnico realizado.

Al realizar esta operación, la intención del alfarero/a es conseguir una superficie lisa, brillante y eliminar la porosidad de la superficie. El bruñido ideal es el que consigue una superficie brillante, en el que no es posible observar ningún tipo de bandas. Para conseguirlo, la arcilla debe estar en el punto óptimo de textura de cuero (fase V), ni demasiado plástica, ni demasiado seca. Pero esto sólo sucede en contadas ocasiones. La apariencia satinada que se consigue con el bruñido viene determinada por la fricción que se ejerce sobre la superficie con una herramienta y a su vez por la orientación de las partículas minerales paralelas a la superficie al frotar la herramienta sobre las paredes.

Como hemos dicho, la formación de bandas indica la utilización de una herramienta lisa, pulida y más dura que las paredes de la vasija. Sin embargo, una misma herramienta puede generar bandas de diferente anchura y profundidad, en función de la presión ejercida, así como de la superficie de la herramienta en contacto con la pared de la vasija. En este sentido, a menos anchura y profundidad, menos superficie de contacto y presión existirá. A su vez, si la herramienta no tiene una zona de contacto suficientemente lisa y pulida, las bandas pueden presentar una textura rallada o estriada. La herramienta utilizada apenas genera variaciones en las bandas, aunque si ésta no es muy regular y lisa puede provocar bandas ralladas.

Según las características formales de las bandas se pueden identificar dos tipos de herramientas:

1.- Espátula de madera de punta roma. Origina una banda con uno de los extremos cerrados. Esto es debido a que la superficie de la espátula que entra en contacto con las paredes de la vasija es muy reducida, y además, por su propia forma, la espátula penetra ligeramente en la superficie de la arcilla. Así, al finalizar el movimiento, tras haberse arrastrado algunas partículas de arcilla, queda una marca en uno de los extremos de la banda.

2.- Canto rodado o concha. No pueden distinguirse diferencias en la formación de las bandas según la utilización de una u otra herramienta. Estos útiles se caracterizan por su superficie convexa, que será la que entrará en contacto con las paredes de la vasija. Aunque presenten durezas diferentes, es la forma del útil lo que condicionará el aspecto de la banda. La única diferencia, quizás, viene determinada por la anchura de la banda. La concha, al presentar un ángulo de convexidad menor que el canto rodado, generará unas huellas más anchas.

El análisis de las bandas también nos permite inferir aspectos relacionados con el estado de la arcilla. Para que se generen marcas brillantes es necesario que la arcilla esté en textura de cuero (Fase V). Sin embargo, cuando la arcilla está en un estado óptimo y la presión ejercida con la herramienta ha sido la adecuada, el aspecto de la superficie es brillante y no pueden observarse bandas. Será la nervadura formada en los límites de las bandas lo que nos permitirá identificar si la actuación se ha realizado cuando la arcilla se encontraba en estado óptimo. En este caso, la banda presentará una nervadura difuminada (Fase V). Sin embargo, cuando hay una ligera marca en la nervadura se puede deducir que el bruñido se realizó cuando la arcilla no estaba en su estado óptimo. En estos casos, según las características de la traza, se pueden precisar dos estadios diferentes:

1.- Bruñido realizado cuando la arcilla ha superado su estado plástico (Fase III), pero sin llegar a una textura de cuero óptima (Fase V). En este caso, se observa una nervadura con ligero reborde.

2.- Bruñido realizado cuando la arcilla ha superado su estado en textura de cuero (Fase V), pero no ha llegado a un estado seco completo (Fase VII). En este caso, la nervadura aparece astillada. A su vez, aparecen zonas de la superficie sin bruñir y de textura áspera.

Un tercer rango de información que se puede deducir a través del análisis de esta traza es el relacionado con los aspectos cinemáticos del gesto técnico que la produjo.

En ocasiones, la disposición de las bandas nos permite establecer la dirección del gesto de la alfarera/o. Así, una disposición horizontal indicará un movimiento horizontal, una diagonal, un movimiento diagonal, y una vertical, un movimiento vertical. Sin embargo, en muchos casos puede observarse un movimiento múltiple en el que se solapan bandas con diferentes disposiciones, lo que indica una falta de un patrón estandarizado en cuanto al movimiento realizado.

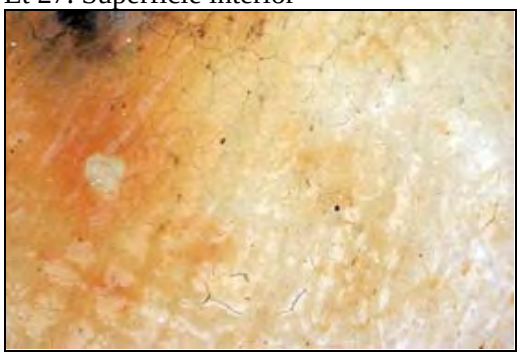
Si bien las bandas homogéneas identifican muy claramente la actuación de bruñido, uno de los problemas con los que nos encontramos en ocasiones, es que en una misma pieza puede haber diferentes tipos de bandas. Ello se debe a que a medida que la alfarera/o va bruñendo la pieza, el estado de la arcilla se va transformando progresivamente, por lo que, en diferentes partes, se observarán bandas que identificarán una actuación en estado seco, en textura de cuero, o en estado, aún, algo fresco. Este fenómeno puede observarse en algunas piezas procedentes de la población de Jabisa en Túnez (figura 67).



Et 27. Superficie interior



Et 27. Superficie exterior



Et 26. Superficie interior



Et 26. Superficie exterior

Fig. 67: Vasijas procedentes de Jabissa (Túnez) donde se aprecian bandas de diferente tipo relacionadas con los diferentes estados de la arcilla

Otro problema con el que nos encontramos es que una misma herramienta utilizada para bruñir puede generar bandas claras y, a su vez, ligeras acanaladuras. En este sentido, podemos destacar que las acanaladuras:

a.- Tienen una presencia marginal. Son muy poco profundas.

b.-El interior brilla.

c.- Generalmente, aparecen en la superficie interior de la vasija, mientras que en el exterior sólo aparecen bandas. Ello se debe a que las bandas se forman con mayor facilidad cuando la superficie es convexa, mientras que si ésta es cóncava se forman más fácilmente acanaladuras (figura 67, 69).

Normalmente, las banadas están asociadas al compactado de la superficie. Entonces ¿cómo podemos distinguir las bandas superficiales relacionadas con el bruñido, de las acanaladuras profundas relacionadas con el compactado? Algunos de los siguientes criterios de identificación nos pueden ayudar en ese proceso inferencial:

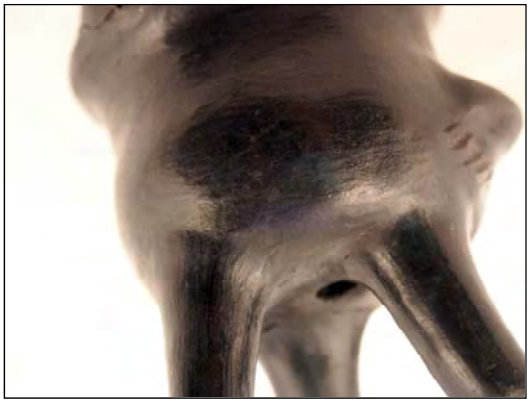
Si es compactado sólo brillan las bandas que se forman a modo de líneas sobre la arista que delimitan la acanaladura (por ejemplo,las vasijas confeccionadas en Quinchamalí Et 2 y 3).

En compactados, las acanaladuras pueden presentar una textura rallada. El bruñido presenta una estructura organizada y una distribución continua, mientras en el compactado no es tan normal. Cuando es un bruñido la acanaladura brilla.

El bruñido es una actuación finalista, es decir, el objetivo de la alfarera/o es precisamente dar brillo a la superficie. Por ello, las bandas que se generan normalmente no se eliminan mediante otras operaciones técnicas. Sin embargo, algunas operaciones que se realizan con posterioridad al bruñido, y que también tienen por objetivo dar brillo y mejorar el aspecto final de la pieza, pueden dificultar su observación.

A grandes rasgos, podemos citar cuatro procesos que afectan, considerablemente, a la visibilidad de las bandas:

a.- El ahumado, es decir, la cocción reductora final que da un brillo oscuro a la pieza. Al ennegrecerse toda la superficie con esta cocción, las bandas, aunque existan, pueden no apreciarse con claridad. Este fenómeno se ha observado, por ejemplo, en las piezas procedentes de la población de Quinchamalí, Chile (figura IV-65).
b.- Las cocciones reductoras que dan un aspecto final oscuro a la pieza también dificultan la visibilidad de las bandas. Este fenómeno puede observarse en algunas de las vasijas confeccionadas en la población de Jabisa, Túnez.
c.-La aplicación de un baño de materia orgánica: resinas o lacas. Es el caso de algunas de las piezas procedentes de Sarayaku en Ecuador, de la Krumiria tunecina, o entre los Komba en el Norte de Ghana.
d.- El pintado. Cuando se pintan con engobe a modo de decoración las vasijas después de ser bruñidas, se elimina, al menos en una parte, las bandas existentes.



Et 15. Quinchamalí, Chile



Et 38. Quinchamalí, Chile

Fig. 68: Vasijas procedentes de Quinchamalí (Chile) que han sido sometidas a un ahumado y donde las bandas de bruñido se observan con dificultad.

C.2.- Bandas heterogéneas

Las bandas heterogéneas se forman al friccionar sobre la superficie de la vasija una herramienta dura o blanda, a través de la cual se extiende un engobe cuando la arcilla ha perdido parte de sus cualidades plásticas. Esta operación se puede realizar tanto en textura de cuero (Fase V), como cuando la arcilla casi ha llegado al estado seco (Fase VII). Ello es debido a que, si bien las paredes de la vasija pueden estar secas, el engobe se encuentra en estado fresco. Por ello, las bandas que se generan son las mismas en un estadio que en otro.

Procesos de aplicación de engobe cuando la arcilla está ya en estado seco han podido ser documentados entre las alfareras kusasi del norte de Ghana o entre las bereberes del oasis de Siwa en Egipto.

Según se trate de bandas estrechas o anchas pueden inferirse dos tipos de aplicación del engobe:

1.- Aplicación del engobe mediante una herramienta formada por hebras de fibras vegetales. En algunos de los ejemplos expuestos se ha trabajado con pinceles (colección experimental), motas de lana (vasijas procedentes de la Krumiria tunecina), pelos (vasijas fabricadas en Sarayaku, Ecuador), plumas (vasijas procedentes de Siwa, Egipto) u hojas (piezas confeccionadas por alfareras kusasi del norte de Ghana). Hay que anotar que mediante este análisis no puede precisarse más que la utilización de herramientas blandas y flexibles compuestas por fibras. La aplicación del engobe mediante este tipo de herramientas no produce una apariencia brillante a la banda. La utilización de hebras genera, en algunas zonas donde se ha aplicado el engobe, bandas estrechas de diferente tonalidad y

densidad. Ello se debe a la distribución no uniforme del engobe por la superficie utilizando estas herramientas. Sin embargo, la ausencia de estas bandas no permite descartar que el engobe no haya sido aplicado con estas herramientas, ya que si el trabajo es esmerado e intenso, y el engobe suficientemente espeso, puede que no queden restos de la aplicación.

En ocasiones, se observan restos de bandas de diferente color en zonas de la superficie de la pieza donde el engobe no ha sido aplicado, factor que se relaciona con errores durante la aplicación. Sin embargo, su observación puede resultar muy útil para poder identificar la operación como por ejemplo se observa en la figura 69.



Et 30. Jabisa, Túnez.

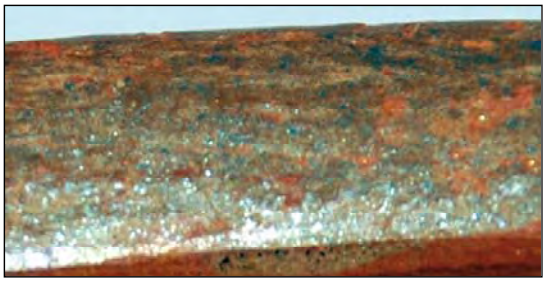


Et 26. Jabisa, Túnez

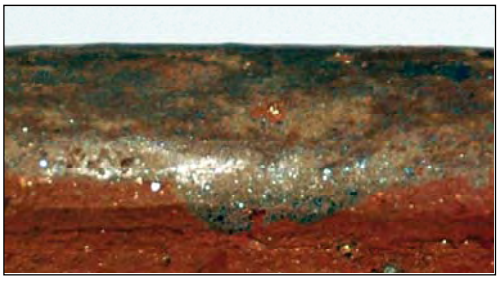
Fig. 69: Restos de manchas del engobe aplicado en vasijas de Jabisa (Túnez)

En muchos casos, justo después de la aplicación del engobe con una herramienta blanda, se bruñe la pieza. Esta actuación provoca la desaparición de las bandas formadas durante la aplicación del engobe. Esto es debido al arrastrado de parte del engobe a lo largo de la superficie, por lo que queda mucho mejor esparcido (figura 70).

La apariencia satinada de las bandas no puede relacionarse aquí con la actuación realizada, sino más bien con el bruñido que pudo efectuarse posteriormente.



Et 86. Burkane Zar-Zua, Ghana



Et 87. Burkane Zar-Zua, Ghana

Fig. 70: Vasijas procedentes de Burkane Zar-Zua donde las bandas de bruñido han quedado tapadas por el engobe aplicado con posterioridad

2.- Aplicación del engobe mediante una herramienta dura como por ejemplo las conchas o los cantos rodados. Este proceso consiste en aplicar el engobe, generalmente con las manos, y a continuación bruñir la pieza. De esta manera se consigue esparcir el engobe y fijarlo de forma más consistente a la superficie. De hecho, los engobes que no han sido sometidos a un posterior bruñido desaparecen con mucha mayor facilidad (como ocurre en las vasijas de Siwa). El esparcido del engobe a través de la superficie con una herramienta de forma convexa y dura provoca la formación de bandas heterogéneas satinadas. La apariencia satinada está determinada por la

fricción del útil sobre la superficie. En cambio, las diferentes tonalidades que se forman entre las bandas están condicionadas por la cantidad de engobe desplazado y el nivel de penetración en la superficie. Este hecho provoca diferentes densidades en la superficie que coinciden con la parte de la herramienta que ha sido frotada contra la pared de la vasija. Este grupo de bandas siempre van acompañadas de una apariencia satinada y una nervadura difusa, ya que se realizan cuando la arcilla se encuentra en textura de cuero (fase V). Para ejemplificar la formación de las bandas asociadas a esta actuación podemos observar las trasformaciones sufridas por la pieza Et 14 confeccionada en la población de Quinchamalí. En la siguiente imagen (figura 71) se distinguen tres estadios:

1.- El primero hace referencia al aspecto de la superficie, una vez aplicado el engobe con los dedos. En este estadio la superficie presenta una apariencia mate de textura áspera.

2.- En el segundo, se pueden observar las bandas que se han formado después de bruñir la superficie sobre el engobe. Aquí se puede ver la relación entre las bandas, el bruñido y el extendido del engobe.

3.- En el tercero, las bandas han desaparecido al haber ahumado la pieza después de la cocción. Se observa simplemente una superficie brillante. Este caso nos permite mostrar cómo algunos tratamientos finales de superficie pueden, no tan sólo, dificultar la observación de la bandas, sino que pueden llegar a borras su aspecto.



Et 14. Quinchamalí, Chile

Fig.71: Proceso de formación de bandas heterogéneas en un chanchito procedente de la población de Quinchamalí (Chile)

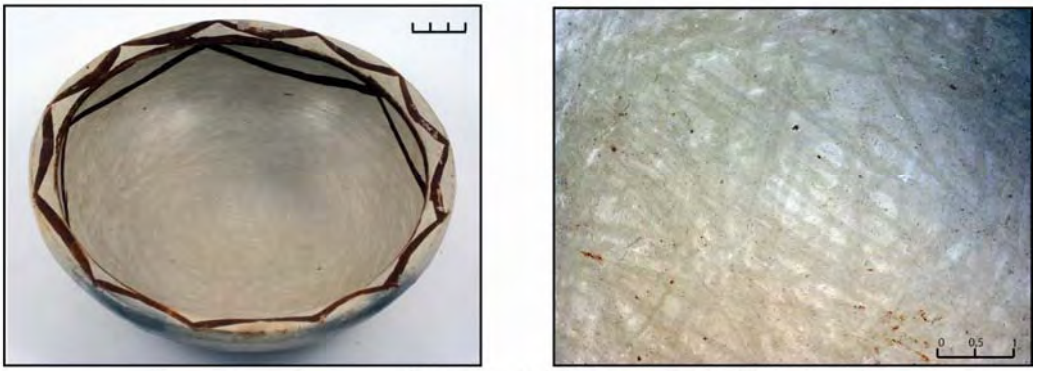
Además de documentar el bruñido (bandas homogéneas) y la aplicación del engobe (bandas heterogéneas), a través de las bandas se pueden precisar más específicamente las actuaciones realizadas y los gestos técnicos. A modo de recapitulación podemos precisar las siguientes operaciones técnicas:

1.- Bruñido con canto rodado o concha realizado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
Bandas homogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	72
2.- Bruñido con canto rodado o concha realizado cuando la arcilla ha superado su estado en textura de cuero (Fase V), pero no ha llegado a un estado seco completo (Fase VII)	Fig.
Bandas homogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura astillada, agrupada y solapada.	73
3.- Bruñido con canto rodado o concha realizado cuando la arcilla ha superado su estado plástico (Fase III), pero sin llegar a una textura de cuero óptima (Fase V)	Fig.
Bandas homogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia	74

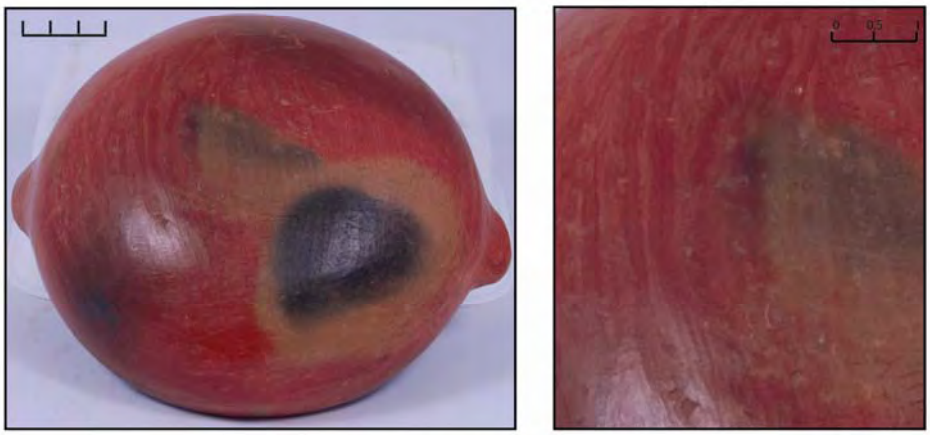
satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura con ligero reborde, agrupada y solapada.	
4.- Bruñido con espátula de madera de punta roma realizada cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
Bandas homogéneas. Forma alargada, ancha, ligeramente acanalada y extremo cerrado, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	75
5.- Bruñido con espátula de madera de punta roma realizado cuando la arcilla ha superado su estado plástico (fase III), pero sin llegar a una textura de cuero óptima (fase V)	Fig.
Bandas homogéneas. Forma alargada, ancha, ligeramente acanalada y extremo cerrado, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura con reborde, agrupada y solapada.	76
6.- Bruñido con canto rodado realizado en textura de cuero (Fase V). Sobre un compactado anterior	Fig.
Bandas homogéneas. Forma alargada, estrecha y superficial (sobre la arista de una acanaladura), textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	77
7.- Aplicación de engobe con canto rodado o concha. Asociado también al bruñido	Fig.
Bandas heterogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	78 79
8.- Aplicación de engobe con hebras	Fig.
Bandas heterogéneas. Forma alargada, estrecha y superficial, textura lisa, apariencia mate o satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	80

Tabla 83: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de bandas

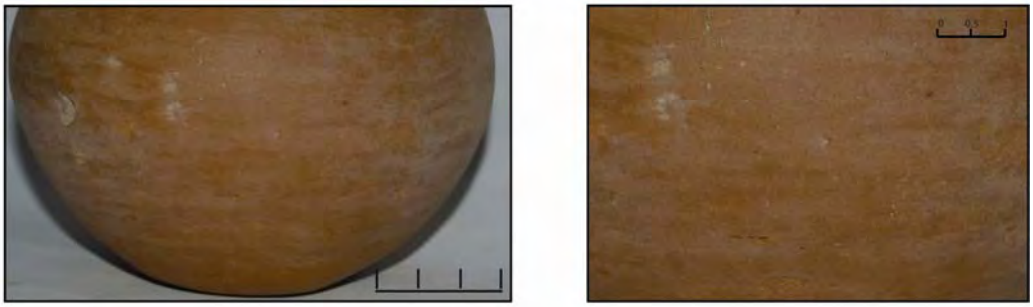
Família	Bandas homogéneas					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Difuminada		Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Bruñido	Canto rodado/ Concha	TFS	TS2	V.- Textura de cuero	



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 30 (Jabisa, Tunez)



2.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 43 (Pilén, Chile)



3.- Col. etnográfica Benin/ 2009 nº et 108 (Porto Novo, Benin)

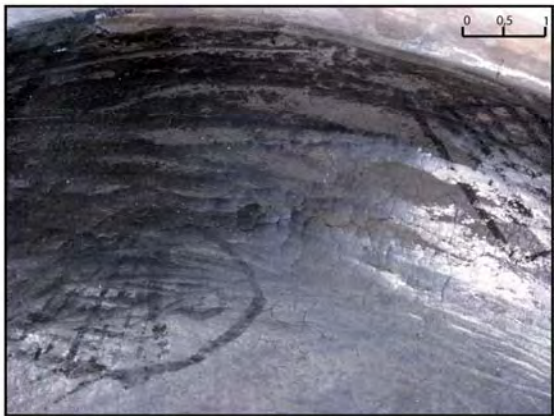
Fig. 72: Bandas homogéneas asociadas al bruñido con un canto rodado o concha en fase V

Família	Bandas homogéneas					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Astillada		Agrupada	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Bruñido	Concha	TFS	TS2	Entre textura de cuero (F V) y estado seco (F VII)



1.- Col. etnográfica Tunez/2002 nº et 5 (Sahel, Tunez)



2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 25 (Jabisa, Tunez)



3.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 22 (Aïn Kerma, Tunez)

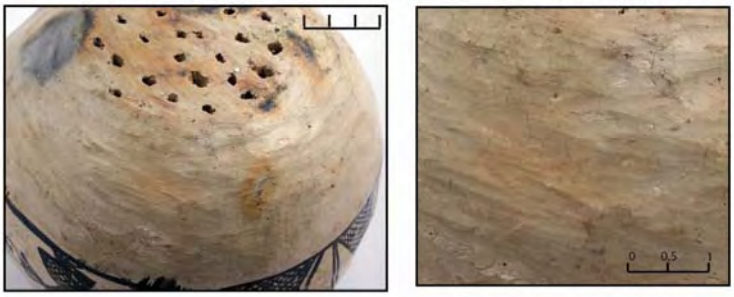
Fig. 73: Bandas homogéneas asociadas al bruñido con concha entre fase V y VII

Familia	Bandas homogéneas					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Reborde		Agrupada	Si

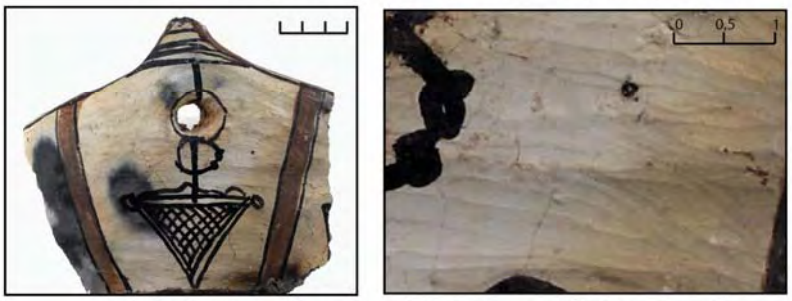
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Bruñido	Canto rodado/ Concha	TFS	TS2	Entre estado plástico (F III) y textura de cuero (F V)



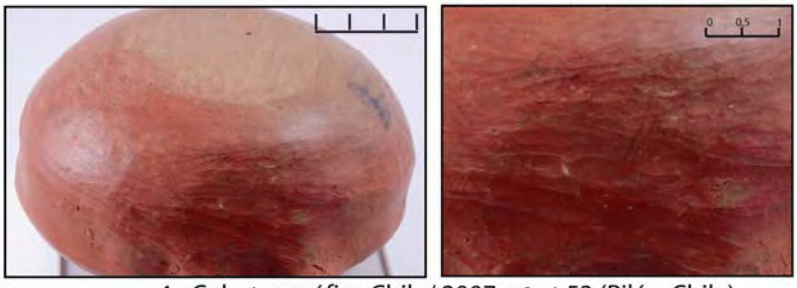
1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 27 (Jabisa, Tunez)



2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 29 (Jabisa, Tunez)



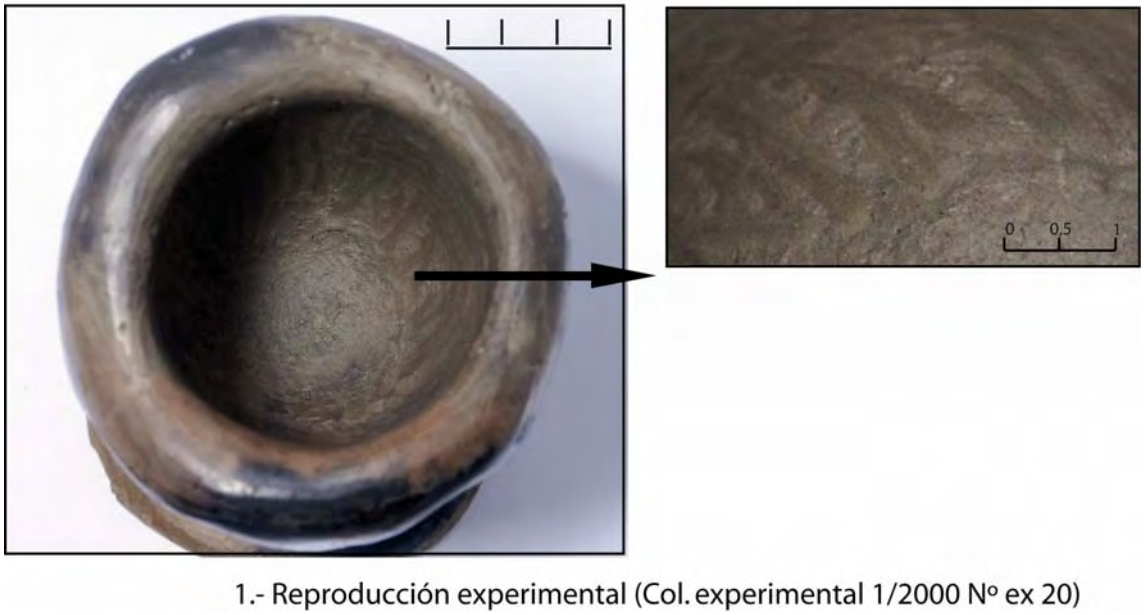
3.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 23 (Jabisa, Tunez)



4.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 53 (Pilén, Chile)

Fig. 74: Bandas homogéneas asociadas al bruñido con un canto rodado o concha entre fase III o V

Família	Bandas homogéneas					
Forma	Alargada, ancha y extremo cerrado					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Difuminada		Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR		Finalidad	PTM	Fase
	Bruñido	Espátula de madera de punta roma pulida		TFS	TS2	V.- Textura de cuero

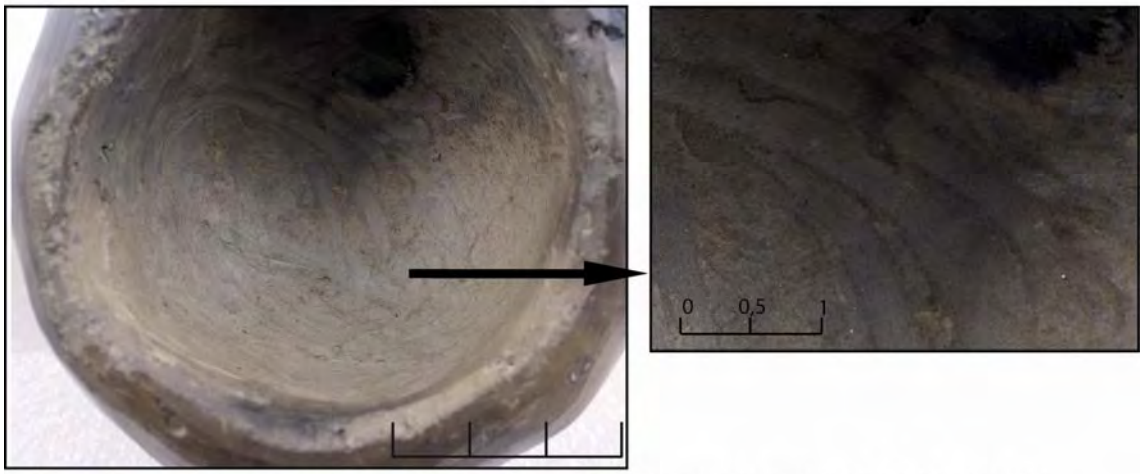


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 20)

Fig. 75: Bandas homogéneas asociadas al bruñido con una espátula de madera de punta roma en fase V

Família	Bandas homogéneas					
Forma	Alargada, ancha y extremo cerrado					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Reborde		Agrupada	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Bruñido	Espátula de madera de punta roma pulida	TFS	TS2	Entre estado plástico (F III) y textura de cuero (F V)



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 21/2000 Nº ex 1)

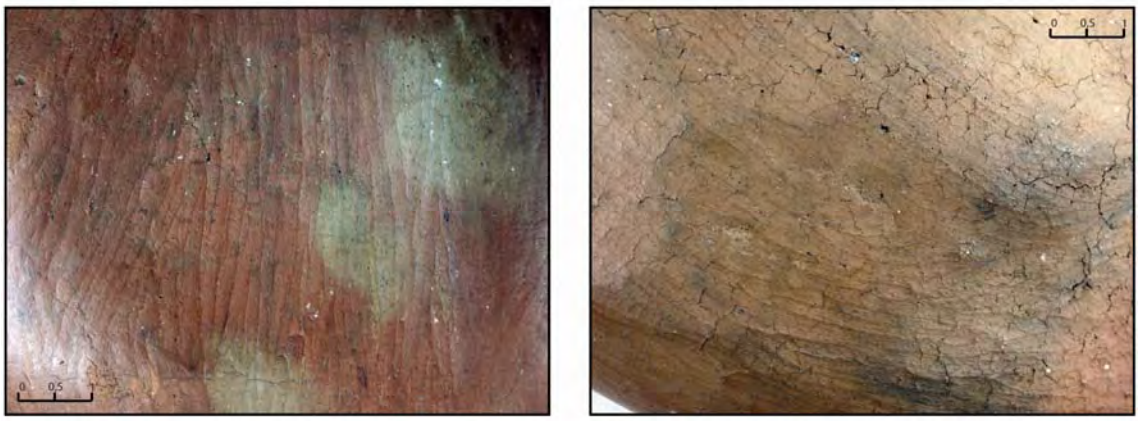
Fig. 76: Bandas homogéneas asociadas al bruñido con una espátula de madera de punta roma entre fase III o V

Familia	Bandas homogéneas					
Forma	Alargada, estrecha y superficial*					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Difuminada		Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR		Finalidad	PTM	Fase
	Bruñido	Canto rodado		TFS	TS2	V.- Textura de cuero

*Sobre la arista de una acanaladura



1.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 3 (Quinchamalí, Chile)



2.- Col. etnográfica Pilén/1999 nº et 3 (Pilén, Chile)

Fig. 77: Bandas homogéneas asociadas al bruñido con canto rodado en fase V realizado con posterioridad a un compactado

Família	Bandas heterogéneas					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Difuminada		Agrupada	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Aplicación de engobe*	Canto rodado	TFS	TS2	V.- Textura de cuero

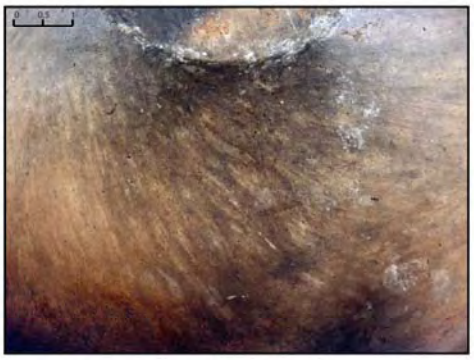
* Asociado al bruñido de la superficie cuando el engobe aplicado previamente está todavía fresco



1.- Col. etnográfica Sarayaku/ 1999 nº et 1 (Sarayacu, Ecuador)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 7)



3.- Col. etnográfica Sarayaku/ 1999 nº et 1 (Sarayacu, Ecuador)



2.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 56 (Pilén, Chile)



5.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 1 (Quinchamalí, Chile)



6.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 22 (Aïn Kerma, Tunez)

Fig.78: Bandas heterogéneas asociadas al bruñido y aplicación de un engobe I

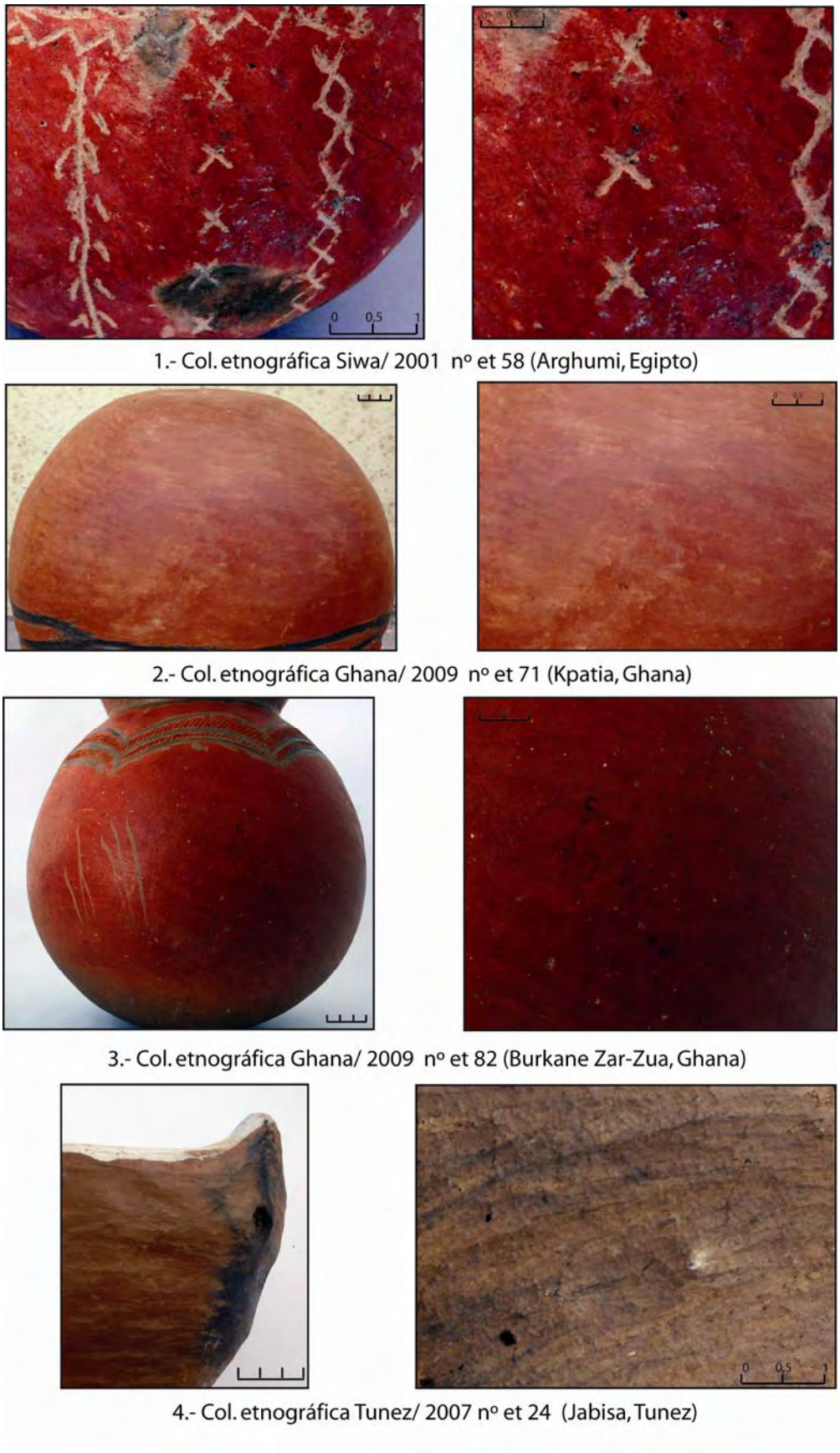
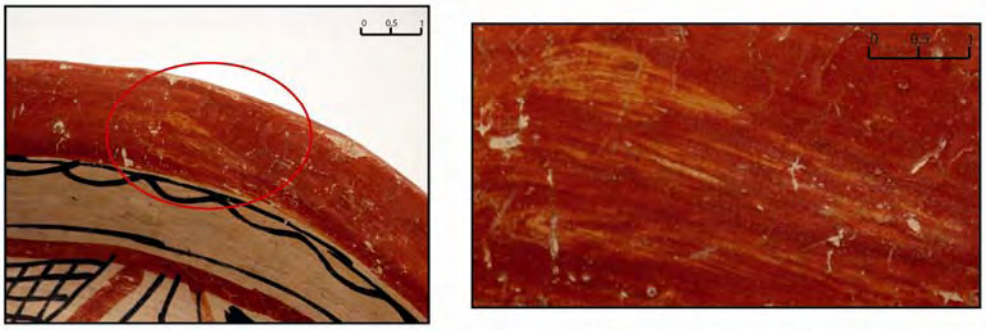


Fig. 79: Bandas heterogéneas asociadas al bruñido y aplicación de un engobe II

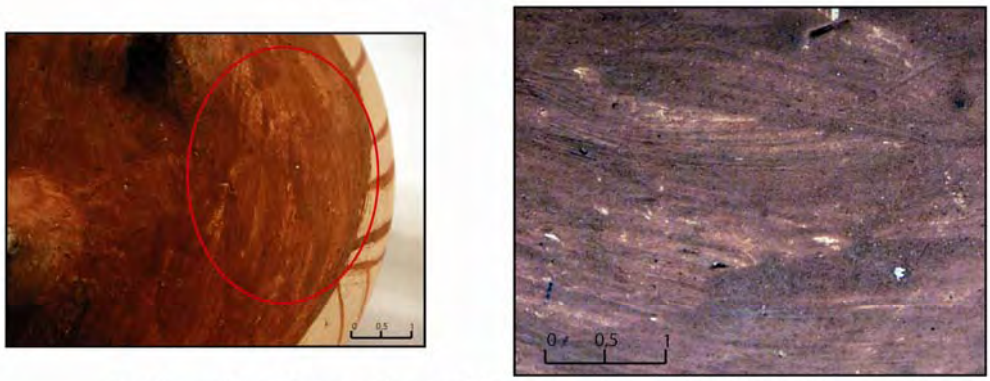
Família	Bandas heterogéneas					
Forma	Alargada, estrecha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Satinada o mate	Paralela	Múltiple	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior	Difuminada		Agrupada	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Aplicación de engobe	Hebras*	TFS	TS2	V.- Textura de cuero

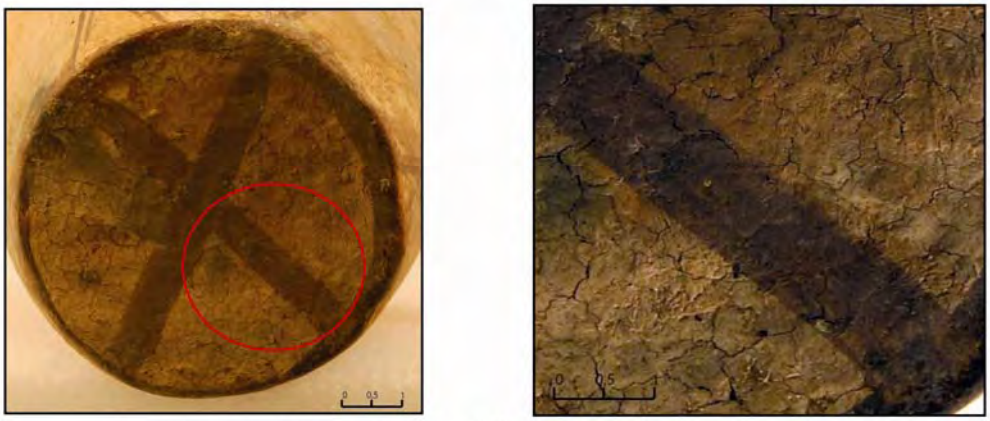
* Tanto pincel como una mota de lana



1.- Col. etnográfica Tunez/2002 nº et 5 (Sahel, Tunez)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/ 1999 nº ex 30)



3.- Col. etnográfica Beni-Mezguilda /2001 nº et 33 (Rif, Marruecos)

Fig. 80: Bandas heterogéneas asociadas a la aplicación de engobe

IV.4.1.7.- Acanaladuras

A.- Definición de la huella o traza

Las acanaladuras son surcos de forma alargada y sección de tendencia semicircular situadas sobre la superficie de la cerámica.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, textura, disposición, ubicación, localización superficie, nervadura, sección, asociación, solapamiento.

La forma de las canaladuras es alargada. En comparación con las bandas, las acanaladuras son siempre más profundas. Sin embargo, entre ellas puede existir variaciones significativas en cuanto a la profundidad y el grosor. Nosotros distinguimos entre las que son más superficiales y las que son profundas (0,2 mm) y entre las anchas y estrechas (menos de 0,4 mm).

Según la textura podemos distinguir entre: escamadas, rayadas o lisas.

La ubicación determina dos grupos diferenciados:

1.- Las que aparecen a lo largo del cuerpo de la vasija. Presentan una disposición múltiple (como ocurría con las bandas), están agrupadas y solapadas. Según el tipo se localizan únicamente en la superficie interior o en la interior y en la exterior.

2.- Las que aparecen en los puntos de unión del elemento secundario con el cuerpo. Tienen una disposición aleatoria (condicionada por la forma del elemento secundario), están individualizadas y no se solapan. Se localizan siempre en la superficie exterior.

La nervadura presenta un borde limpio o un reborde simple o marcado.

Respecto a la sección, podemos distinguir entre las que tienen una sección en U abierta, en U cerrada o las de fondo plano.

Atributos complementarios: apariencia, tendencia, distribución, estructura.

Estas trazas presentan una apariencia mate, tendencia paralela, distribución continua o discontinua (independiente del tipo de traza) y estructura desorganizada.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

La formación de las acanaladuras se relaciona con los tratamientos de superficie primarios de raspado o compactado. A su vez, el compactado puede servir para ensamblar elementos secundarios al cuerpo. Al presionar y desplazar una herramienta sobre la superficie de la vasija se arrastra parte de la arcilla. Con ello se consigue eliminar las irregularidades de la superficie, alisarla y reducir la porosidad. Mientras que el raspado supone una extracción de parte de la arcilla superficial después de ser arrastrada, el compactado comporta la compresión de la arcilla que no es extraída.

Estas operaciones no siempre dejan marcas, ya que van muy asociadas con la pericia técnica de la alfarera/o. Por ello, aunque la actuación se haya realizado sobre toda la superficie, las acanaladuras pueden formarse sólo en algunas zonas. Normalmente, estas operaciones son finalistas, es decir, posteriormente a ellas no se realizan actuaciones que permitan eliminar las marcas generadas. Sin embargo, los tratamientos de superficie secundarios pueden enmascararlas y dificultar su visualización. Por ejemplo, la aplicación de capas de engobe pueden incrustarse entre las acanaladuras y quedar mucho menos marcadas.

La presencia de acanaladuras se relaciona siempre con compactado, aunque en algunos casos también puede identificar raspado.

1.- El raspado genera unas acanaladuras muy abiertas, poco profundas y claramente escamadas. A nuestro entender, esto no está condicionado por el tipo de herramienta sino con la operación de extracción de arcilla. La extracción y arrastrado de la herramienta determina la formación de escamas. La propia operación no permite formar acanaladuras profundas, y por ello, su sección forma una U abierta. La formación de un borde limpio en la nervadura indica un estado de la arcilla algo más seca que en estado fresco (Fase III) pero sin llegar a textura de cuero (Fase V). Esto es debido a que si se realizara cuando la arcilla está en estado plástico se podrían deformar las paredes. Igualmente, no se puede trabajar en textura de cuero porque en este caso la operación resultaría muy dificultosa al estar la arcilla bastante seca. Aún así, se genera un borde limpio porqué la extracción de la arcilla y el

solapamiento de las acanaladuras elimina la arcilla sobrante que podría quedar en la nervadura. Normalmente, estas acanaladuras se forman en la superficie interior que presenta una forma cóncava, lo que facilita la formación de estas trazas, todo lo contrario que en la superficie exterior que es convexa.

2.- Las acanaladuras relacionadas con el compactado se forman cuando la arcilla está en estado fresco. La propia operación no permite la formación de escamas y, generalmente, la nervadura presenta un reborde. A través de la textura y la sección podemos identificar, además de la operación de compactado realizada, el tipo de herramienta utilizada. La sección es el negativo de la parte de la herramienta que ha estado en contacto con la superficie e informa sobre la forma del útil. La textura indica el estado de la superficie de la misma. En este sentido, hay que precisar que las de madera presentan una textura rugosa y las líticas pulida. La anchura permite conocer el tamaño de la herramienta, o al menos, la parte que ha estado en contacto con la superficie de la vasija.

Las herramientas utilizadas son muy variadas, a continuación presentamos algunos ejemplos:

A.- Utilización de una espátula de madera de punta plana rugosa. Forma acanaladuras anchas, de textura rayada y sección de fondo plano.

B.- Utilización de un canto rodado. Forma acanaladuras estrechas, de textura lisa y sección en U abierta.

C.- Utilización de una espátula de madera de punta roma rugosa. Forma acanaladuras estrechas y profundas, de textura rayada y sección en U cerrada. Aquí la profundidad y la sección en U cerrada viene determinada por la forma de la herramienta que provoca una mayor penetración en las paredes de la vasija. Esto es debido a la forma más puntiaguda de la herramienta. Es evidente que la presión ejercida por la alfarera/o sobre la superficie también determina la profundidad. Sin embargo, unas herramientas presentan mayor profundidad que otras, sin que la presión sea el factor más relevante. Igualmente, al ser más profunda la acanaladura el reborde de la nervadura es más marcado.

El compactado también puede llevarse a cabo para ensamblar los elementos secundarios a las paredes de la vasija. En este caso, la acanaladura se distribuirá en los límites del elemento secundario, en el punto de unión con el cuerpo. Según el tipo de herramienta utilizada, como en los casos anteriores, se formará una traza con una sección y textura diferentes. En este caso, las acanaladuras aparecen de forma aislada y no están solapadas. La operación consiste en arrastrar el útil entre el elemento secundario y la superficie de la vasija. Así se comprime la arcilla, se fortalece la unión y se eliminan las irregularidades.

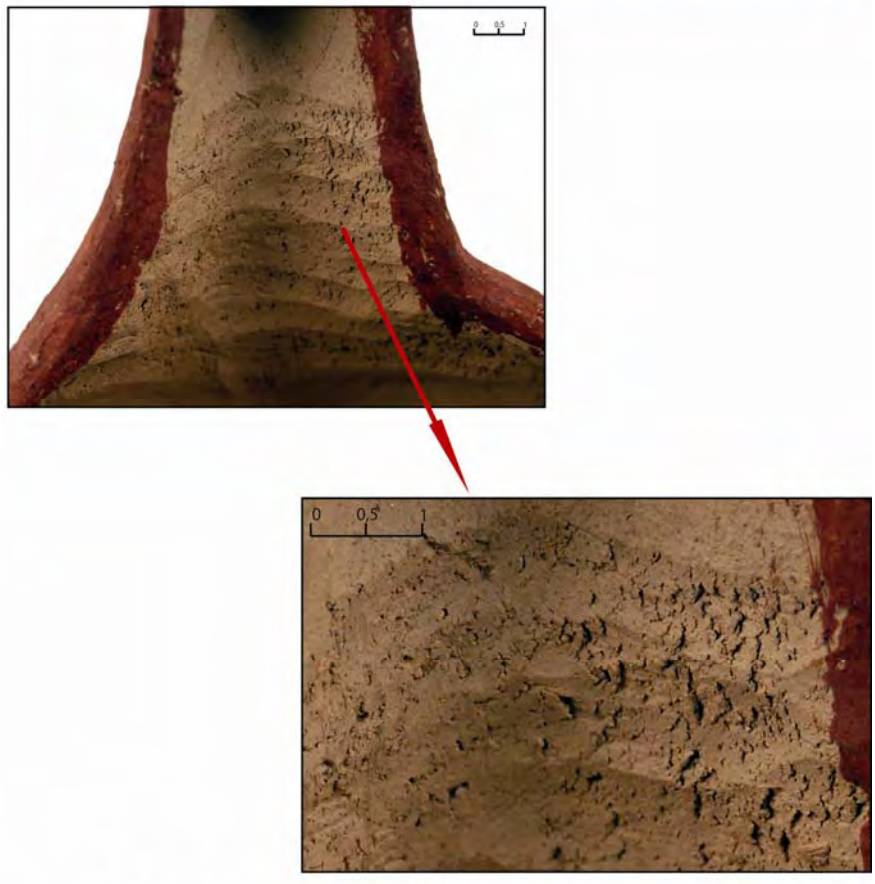
A continuación presentamos algunos ejemplos de compactado, raspado y pegado por compactado realizados con diferentes herramientas:

1.- Raspado realizado con una cuchara metálica cuando la arcilla está entre estado plástico (F III) y textura de cuero (F V)	Fig.
Forma alargada, ancha y superficial, textura escamada, apariencia mate, tendencia paralela, disposición vertical, horizontal o vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la pieza, localización en la superficie interior, nervadura formada por un borde limpio, sección en U abierta, agrupada en paralelo y solapada.	81
2.- Compactado con una espátula de madera de punta plana rugosa	Fig.
Forma alargada, ancha y superficial, textura rayada, apariencia mate, tendencia paralela, disposición vertical, horizontal o vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la pieza, localización en la superficie interior, nervadura formada por un reborde, sección de fondo plano, agrupada o individual y puede estar solapada.	82
3.- Compactado con un canto rodado	Fig.
Forma alargada, estrecha y superficial, textura lisa, apariencia mate, tendencia paralela, disposición vertical, horizontal o vertical, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la pieza, localización en la superficie interior o exterior, nervadura formada por un reborde poco marcado, sección en U abierta, agrupada y solapada.	83
4.- Compactado con una espátula de madera de punta roma rugosa	Fig.

Forma alargada, estrecha y profunda, textura rayada, apariencia mate, tendencia paralela, disposición vertical, horizontal o vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la pieza, localización en la superficie interior, nervadura formada por un reborde marcado, sección en U cerrada, agrupada y solapada.	84
5.- Pegado por compactado con una espátula de madera de punta plana rugosa	Fig.
Forma alargada, ancha y superficial, textura rayada, apariencia mate, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en el punto de unión del elemento secundario con el cuerpo, localización en la superficie exterior, nervadura formada por un reborde, sección de fondo plano, individual y no solapada.	85

Tabla 84: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de acanaladuras

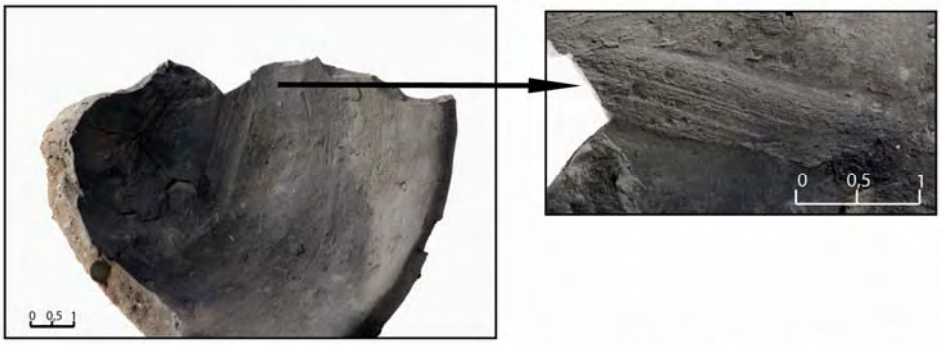
Familia	Acanaladura					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Escamada	Mate	Paralela	Múltiple	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cualquier parte pieza	Interior	Borde limpio	En U abierta	Agrupada paralela	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Raspado	Espátula metálica cóncava	FFC	TS1	Entre estado plástico (F III) y textura de cuero (F V)	



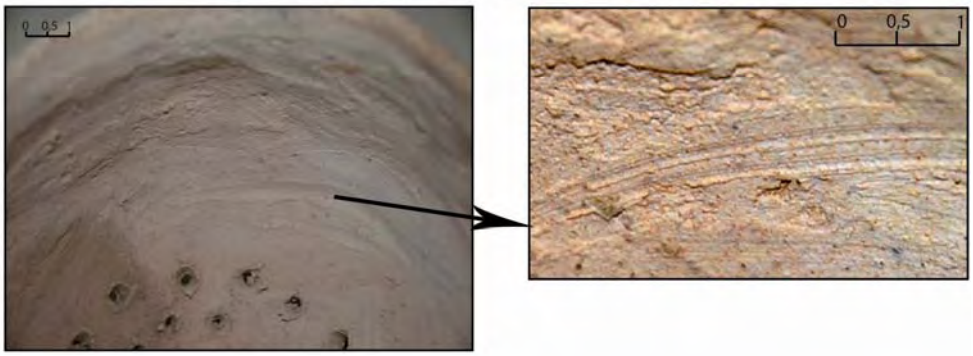
1.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 29)

Fig. 81: Acanaladuras escamadas asociadas al raspado

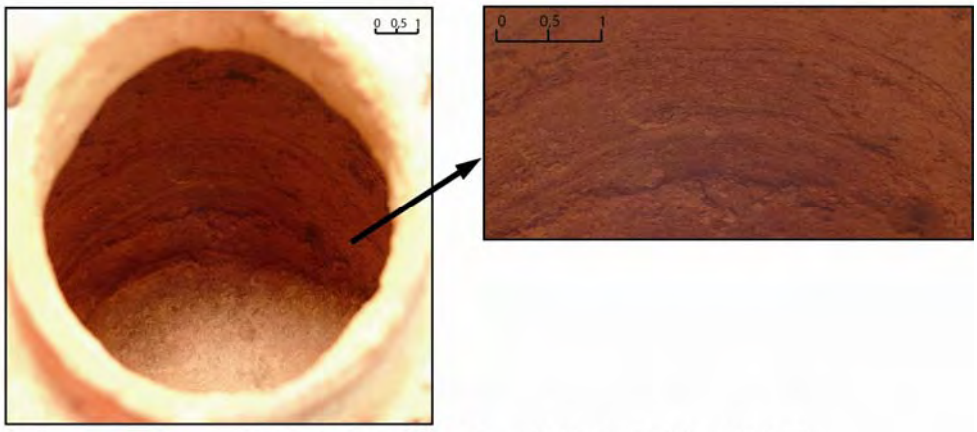
Familia	Acanaladura					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Rayada	Mate	Paralela	Múltiple	Discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cualquier parte pieza	Interior	Reborde	Fondo plano	Agrupada Individual	Si/ No
Inferencia	PTP	HERR		Finalidad	PTM	Fase
	Compactado	Espátula madera punta plana rugosa		HS	TS1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 4)



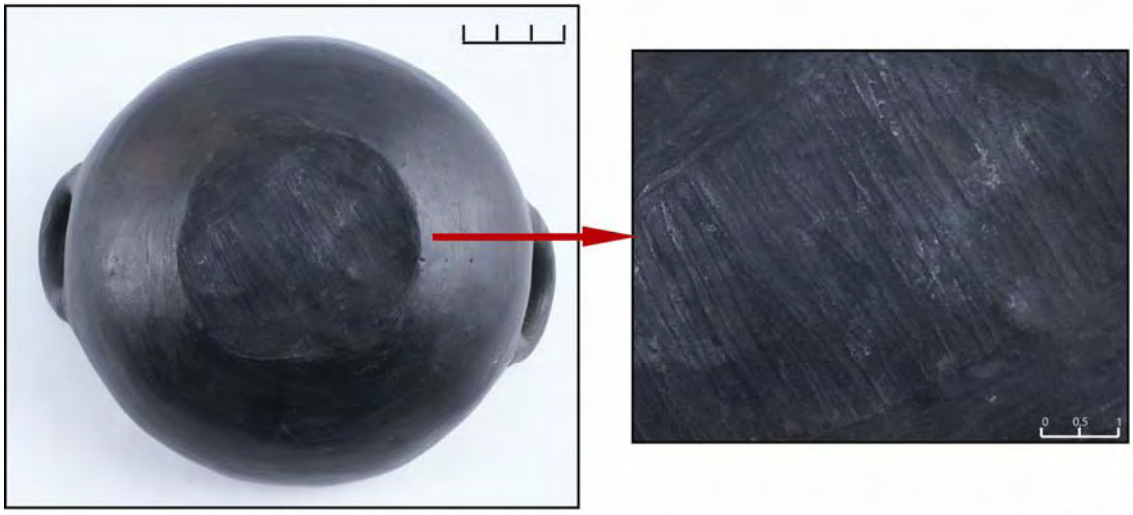
2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 9 (Siwa, Egipto)



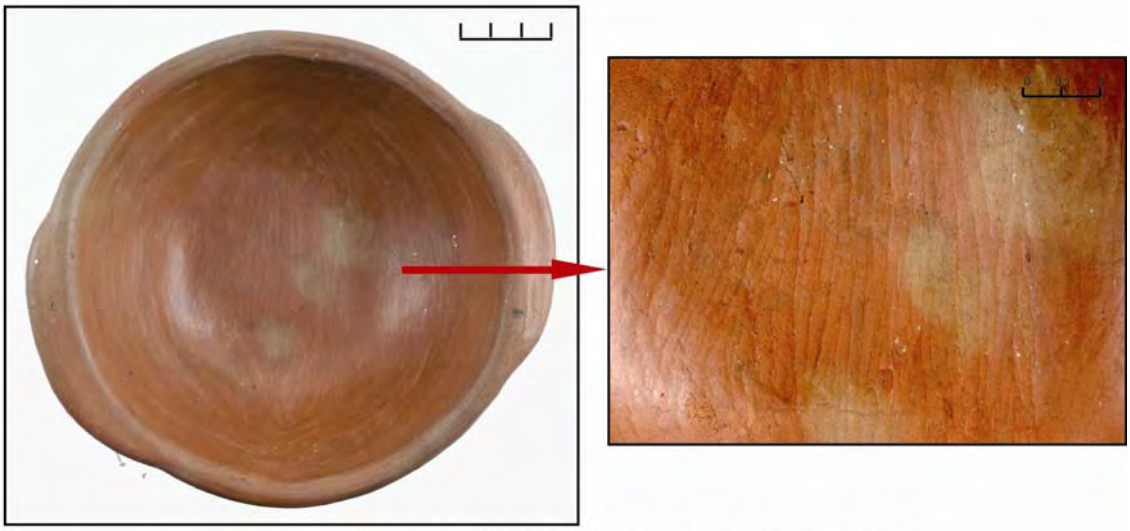
3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 8 (Siwa, Egipto)

Fig. 82: Acanaladuras rayadas de fondo plano asociadas al compactado con espátula de punta plana

Familia	Acanaladura					
Forma	Alargada, estrecha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Lisa	Mate	Paralela	Múltiple	Continua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cualquier parte pieza	Interior o exterior	Reborde	En U abierta	Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Compactado	Canto rodado	HS	TS1	III.- Estado plástico	



1.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 2 (Quinchamalí, Chile)



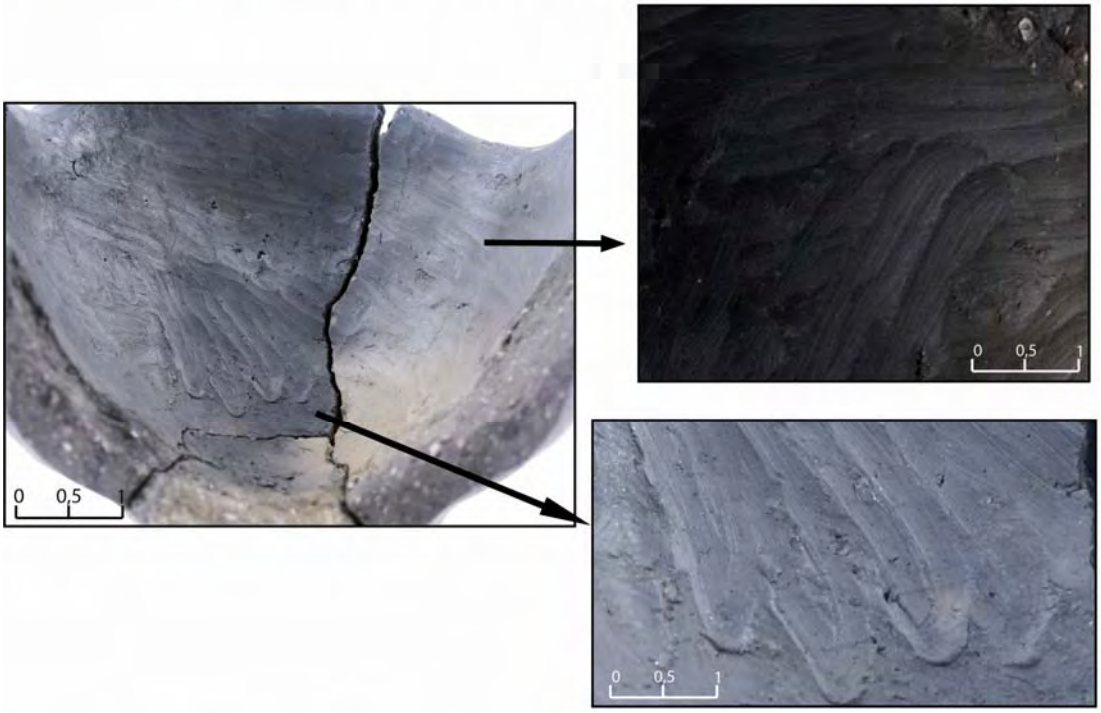
2.- Col. etnográfica Pilén/1999 nº et 3 (Pilén, Chile)

Fig. 83: Acanaladuras rayadas en U abierta asociadas al compactado con canto rodado

Família	Acanaladura					
Forma	Alargada, estrecha y profunda					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Rayada	Mate	Paralela	Múltiple	discontinua	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cualquier parte pieza	Interior	Reborde marcado	En U cerrada	Agrupada	Si
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Compactado	Espátula madera punta roma	HS	TS1	III.- Estado plástico	



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 11)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 14)

Fig. 84: Acanaladuras rayadas de fondo en U asociadas al compactado con espátula de punta roma

Familia	Acanaladura					
Forma	Alargada, ancha y superficial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
	Rayada	Mate	Paralela	Aleatoria	Aislada	desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	E2- Cuerpo	Exterior	Reborde	Fondo plano	Individual	No

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado por compactado	Espátula madera punta plana	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico

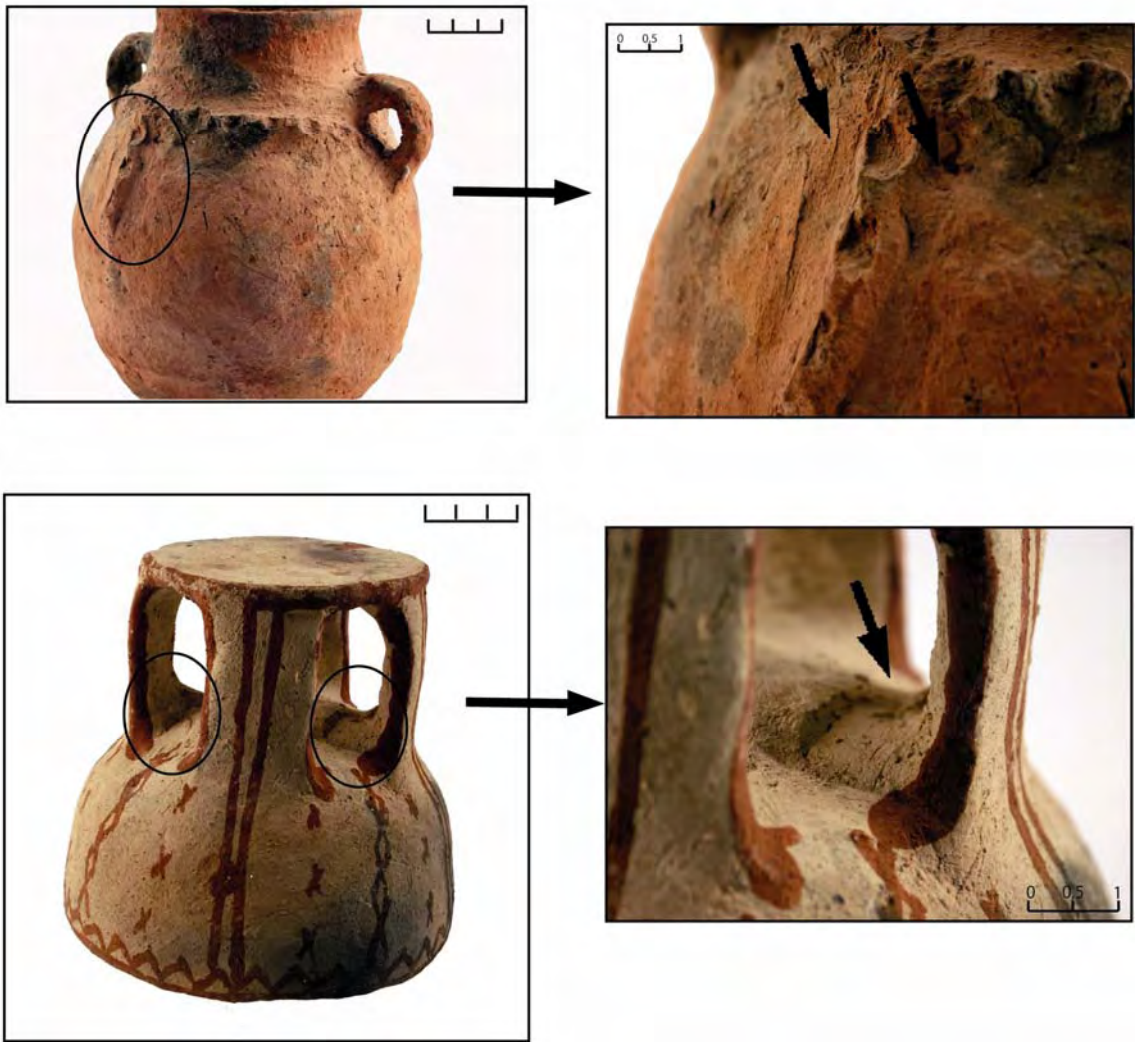


Fig. 85: Acanaladuras rayadas de fondo plano asociadas al pegado por compactado con espátula de punta plana

IV.4.1.8.- Orificios

A.- Definición de la huella o traza

Abertura o agujero que atraviesa la superficie de la vasija dejando un espacio. El orificio se caracteriza por presentar, en uno de sus extremos, una arista roma o una arista limpia y marcada.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, nervadura y sección.

Respecto la forma, con relación a los orificios, podríamos distinguir principalmente tres grupos:

1.- Las formas circulares u ovaladas de contorno liso.

2.- Las formas de tendencia ovalada o circular que presentan irregularidades en el contorno del orificio.

3.- Las formas de tendencia circular dentada.

Respecto a las nervaduras podemos establecer los siguientes patrones:

1.- Un lado de la nervadura con arista roma y rebaba en el interior del orificio y el otro con un reborde marcado.

2.- Un lado de la nervadura con arista roma y sin rebaba en el interior del orificio y el otro con un reborde marcado.

3.- Un lado de la nervadura con arista roma y reborde marcado y el otro con un reborde marcado.

4.- Ambos lados de la nervadura presentan un reborde romo y rebaba en el interior del orificio.

5.- Ambos lados de la nervadura con arista marcada, pudiéndose distinguir las aristas astilladas y las aristas de borde limpio, es decir sin reborde.

Las secciones de los orificios pueden estructurarse en:

1.- Cilíndrica.
2.- Troncocónica.
3.- Cónica (de base irregular).
4.- Bitroncocónica.

Atributos complementarios: tendencia, disposición, distribución, estructura, ubicación, tipo de asociación y solapamiento.

Estas trazas presentan una tendencia perpendicular, disposición aleatoria. La distribución puede ser aislada o discontinua, la estructura es organizada (la perforación se realiza de forma premeditada por parte de la alfarera/o), se ubican en cualquier parte del cuerpo o en los elementos secundarios (cuando son perforaciones completas el orificio atraviesa las dos superficies, cuando es parcial sólo se observa en una de las superficies). No están solapadas y aparecen asociadas o de forma individual.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

La formación de orificios se asocia al presionado de la arcilla hasta conseguir atravesar las paredes de la vasija. Se debe entender como la rotura regular e intencionada de la superficie de la pasta antes cocer la arcilla. Esta actuación ha sido definida como perforación. Sin embargo, no todos los orificios que pueden observarse en las cerámicas deben identificarse invariablemente con la perforación. Algunos orificios se confeccionan por recortado y otros corresponden a fracturas laminares asociadas a la inserción de elementos secundarios (ver apartado referente a fracturas laminares).

Lo que caracteriza a los orificios confeccionados por perforación es la nervadura y, en concreto, la presencia de una arista roma en una de sus superficies. Esta arista roma se puede observar en sección como una curva que forma la superficie con el orificio como se puede apreciar en la siguiente figura:



Fig. 86: Sección de un orificio confeccionado por perforación

Esta arista es lo que indica que el orificio se ha confeccionado por perforado. La parte del orificio que presenta esta forma debe asociarse con la dirección de la perforación sobre la superficie.

Generalmente, estas aristas romas van asociadas a porciones de arcilla sobresalientes en la

superficie del orificio (en la sección) que indican la dirección de la perforación (Et 20, 23, 32).

De igual modo, la presencia de un reborde marcado identifica la arcilla extraída para formar el orificio durante la perforación. Cuando hablamos de reborde marcado nos referimos a la presencia, en la nervadura, de fajas o tiras de arcilla que sobresalen de la superficie como se puede observar en la siguiente figura:



Fig. 87: Sección de orificios con reborde marcado

Estas fajas de arcilla aparecen, normalmente, en el extremo contrario a la dirección de la perforación Se pueden localizar dentro del orificio (Et 24, 23) o en la superficie de la vasija, alrededor del mismo (Et 32, 18, 19, 90). Sin embargo, al extraer la herramienta utilizada para realizar la perforación, también pueden formarse estas fajas en el lado por el cual se ha operado, aunque de un tamaño más reducido (Et 9, 6).

Uno de los problemas con los que nos podemos encontrar a la hora de indentificar esta traza, radica en que, en muchos casos, las alfareras/os eliminan durante los tratamientos de superficie los restos de arcilla que quedan después de la perforación (Et 18, 19).

Sin embargo, durante esta acción, los restos de arcilla pueden volver a ser introducidos parcialmente en el orificio y lo que permite su identificación posterior como partes de la perforación. En ocasiones, en uno de los lados de la perforación no se puede homogeneizar la superficie y se deja la arcilla tal cual como quedó al ser extraída (Et 32).

Otros elementos indicativos que no se eliminan durante los tratamientos de superficie, son las rebabas que se han formado en la sección del orificio (Et 41, 32). Por tanto, el tipo de nervadura identificado, nos permitirá conocer la existencia de una perforación y la dirección de la misma.

La forma y la sección del orificio nos pueden servir para identificar el tipo de herramienta utilizada, ya que el hueco resultante es, normalmente, el negativo del útil empleado. Las opciones son tan amplias como lo son el tipo de herramientas que pueden ser utilizadas. Nosotros hemos trabajado con dos sistemas de perforación.

1.- Los dedos. Generan una forma irregular pero de clara tendencia circular. La sección es cilíndrica, es decir de igual diámetro en ambos extremos.

2.- Varas de madera y punzones metálicos. En ambos casos se observan formas circulares y secciones troncocónicas. La sección es más ancha en la parte por la que se introduce el punzón que en el lado por donde sale. Esto es debido a la propia forma de las herramientas que acaban en punta.

Sin embargo, sobre esta base general, se pueden establecer algunas variaciones:

A.- Las secciones bitroncocónicas con forma circular irregular (Et 9, 12, 24). Se relaciona con el hecho de que la perforación se ha realizado parcialmente desde los dos lados. Al no ser una perforación completa se observa la formación de un troncocono en cada uno de los lados, lo que provoca una forma bitroncóconica. La forma irregular se asocia a la perforación con los dedos.

B.- Secciones cónicas con base irregular y forma circular (Et 41, 48, 49). Son perforaciones incompletas (que no atraviesan por completo las paredes de la vasija), realizadas con un bastón de madera en una serie de movimientos continuos. Es decir, se ha introducido la herramienta varias veces para formar el hueco. La base irregular (con rebabas de arcilla) se asocia, precisamente, con esto último.

Este tipo de orificios presenta varias acanaladuras en su sección, hecho que también se relaciona con la introducción de la herramienta varias veces pues el bastón presenta un diámetro más pequeño que el tamaño que se le quiere dar a la obertura.

El resto de perforaciones observadas por nosotros se realizan mediante un único movimiento de presión sobre la arcilla.

C.- Secciones cilíndricas de forma ovalada irregular. Son orificios generados mediante la perforación con el dedo y un posterior movimiento longitudinal que amplia la perforación mediante la compresión, estirado y extracción de la arcilla.

Las perforaciones pueden realizarse cuando la arcilla está en estado fresco (Fase III) o cuando la

arcilla se ha secado parcialmente, sin llegar a la textura de cuero (Fase III+). Las perforaciones hechas en estado fresco provocan considerables deformaciones sobre la superficie de la pieza, por lo que normalmente, se realizan cuando la pieza ya ha secado un poco.

Igualmente, se intenta perforar antes de llegar a la textura de cuero, pues en el caso de producirse alguna rotura, ésta es mucho más difícil de reparar al haber perdido la arcilla sus propiedades plásticas.

Sin embargo, las perforaciones digitales se realizan generalmente cuando la arcilla está en estado fresco ya que generan orificios de gran tamaño. En cualquier caso, no podemos olvidar que el estado de la pasta en el momento de realizar la operación está condicionado por el tamaño del orificio y de la herramienta con la que se realiza la perforación.

Las perforaciones se asocian tanto a la formación de orificios a modo de elementos de suspensión, aireación (Et 6, 20, 23, 24, 32, 90) o vertido (Et 18). Por ello, pueden aparecer de forma aislada o agrupada.

Una atención especial merecen los orificios relacionados con las vasijas que actúan como "coladores", donde las perforaciones aparecen de forma agrupada siguiendo un determinado patrón (Et 9, 19).

La confección de asas de cinta mediante la perforación de un trozo macizo de arcilla (asidero, mamelón…) que ha sido ensamblado a la superficie (Et 9, 12, 24) también merece una consideración, así como las perforaciones que tienen un carácter eminentemente decorativo (Et 41, 48, 49).

Dentro del grupo de orificios incluimos algunos que no han sido confeccionados por una perforación de la superficie. Nos referimos a los de tendencia circular dentada que pueden asociarse al recortado mediante la utilización de una herramienta. Ésta suele ser una espátula de madera o metal que, generalmente, presenta, en uno de sus lados, un filo cortante. El desplazamiento de esta herramienta por la superficie, una vez atravesada la arcilla mediante presión, provoca un aspecto en zig-zag o dentado en la forma del agujero. Esto es debido a que durante el corte de parte de la superficie, la herramienta, al desplazarse y penetrar en las paredes de la vasija va formando ligeras depresiones.

La diferencia con la perforación radica en que, además de perforar la superficie, se elimina parte de la arcilla mediante el desplazamiento de la espátula o cuchillo. Este tipo de recortados está asociado, generalmente, a pieza cerradas, que no presentan ninguna obertura y que necesitan alguna salida de aire para que no se fracturen durante la cocción (es el caso de las piezas figurativas confeccionadas en Quinchamalí, Chile, o las fabricadas por nosotros experimentalmente).

También es el caso de algunas ranuras confeccionadas junto a la boca de la pieza, que tienen por objetivo realizar una obertura (seria el caso de los vertedores o tapas confeccionadas en la población de Pilén, Chile).

Este proceso no genera rebordes, ni fajas al eliminarse la arcilla sobrante, una vez efectuado el corte. Si se trabaja cuando la arcilla está en estado fresco se observa, simplemente, una nervadura formando una arista marcada y de borde limpio (Ex 1).

En cambio, si la arcilla está en textura de cuero, puede observarse una arista astillada provocada por el desprendimiento de la arcilla, ya seca, de la superficie (Et 16, 15).

A modo de ejemplo se presentan los siguientes tipos de perforaciones según las características del orificio con nervadura roma:

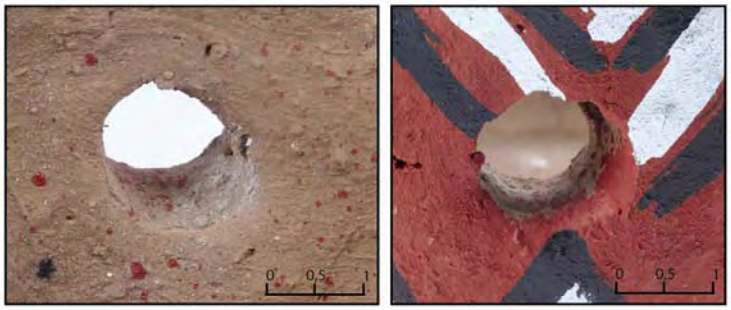
1.- Perforación digital	Fig.
Orificio con nervadura roma. Forma circular irregular, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, nervadura con reborde marcado en un lado y borde romo con rebaba en otro, sección cilíndrica, sin asociación clara ni solapamiento.	88
2.- Perforación digital y movimiento longitudinal	Fig.
Orificio con nervadura roma. Forma ovalada irregular, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, nervadura con reborde marcado en un lado y borde romo con rebaba en otro, sección cilíndrica, sin asociación, ni solapamiento.	89
3.- Perforación con punzón metálico	Fig.
Forma circular, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el cuerpo de la vasija o en elemento secundario, nervadura con reborde marcado en un lado y borde romo sin rebaba en otro, sección troncocónica, sin asociación, ni solapamiento.	90
4.- Perforación con punzón metálico	Fig.
Forma circular, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, nervadura con reborde marcado en ambos lados (en uno de ellos la nervadura es además roma), sección troncocónica, sin asociación, ni solapamiento.	91
5.- Perforación parcial con punzón de madera	Fig.
Forma circular, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el elemento secundario, nervadura roma con rebaba, sección cónica de base irregular (asociada con acanaladuras), sin asociación, ni solapamiento.	92
6.- Perforación digital operada desde ambos lados	Fig.
Forma circular irregular, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el elemento de prensión, nervadura roma con rebaba en ambos lados, sección bitroncocónica, sin asociación, ni solapamiento.	93
7.- Recortado en textura de cuero (Fase V)	Fig.
Forma de tendencia circular dentada, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el cuerpo formando una ranura, localización en la superficie interior y exterior, nervadura en arista astillada en ambos lados, sección troncocónica, sin asociación, ni solapamiento.	94
8.- Recortado en estado plástico (Fase III)	Fig.
Forma de tendencia circular dentada, tendencia perpendicular, disposición aleatoria, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en el cuerpo formando una ranura, localización en la superficie interior y exterior, nervadura en arista sin rebaba en ambos lados, sección troncocónica, sin asociación, ni solapamiento.	95

Tabla 85: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de orificios

Familia	Orificios con nervadura roma					
Forma	Circular irregular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior y Exterior	1.-Reborde marcado 2.- Romo con rebaba	Cilíndrica	Individual/ Agrupada	Sin

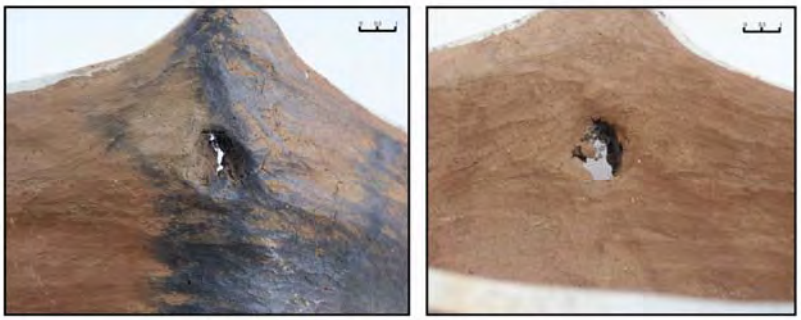
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Perforación *	Dedos	Confección	M2	III.- Estado plástico

*Se opera desde un lado





1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Tunez)





2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 24 (Jabisa, Tunez)



3.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 20 (Aïn Kerma, Tunez)



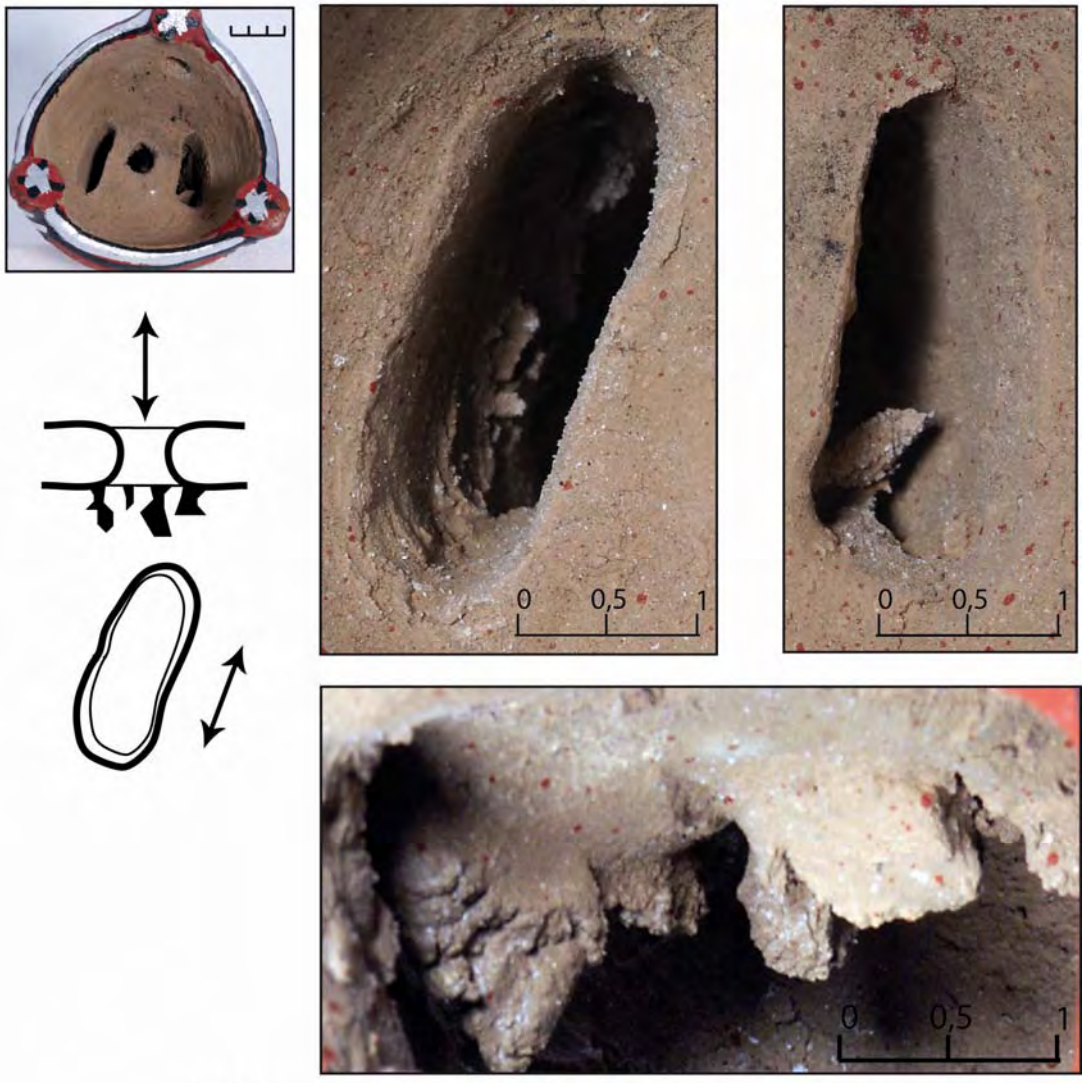
4.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 23 (Jabisa, Tunez)

Fig.88: Orificios con nervadura roma en un lado y con rebaba en el otro, asociados a la perforación con los dedos

Familia	Orificios con nervadura roma					
Forma	Ovalada irregular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior y Exterior	1.-Reborde marcado 2.- Romo con rebaba	Cilíndrica	Individual/ Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Perforación con movimiento lineal	Dedos	Confección	M2	III.- Estado plástico

*Se opera desde un lado



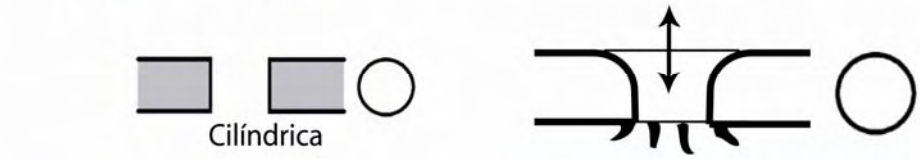
1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Tunez)

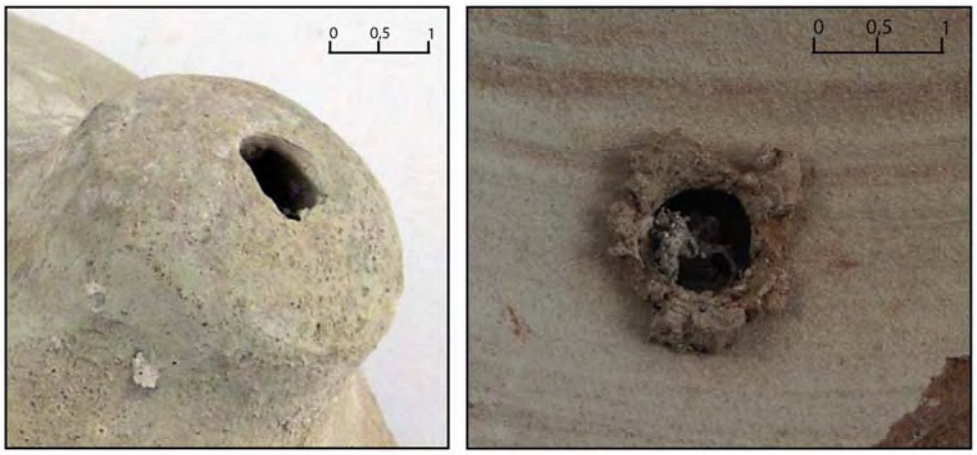
Fig.89: Orificios de forma ovalada con nervadura roma en un lado y con rebaba en el otro, asociados a la perforación con los dedos mediante movimiento lineal

Família	Orificios con nervadura roma					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo/ Elemento secundario	Interior y Exterior	1.-Reborde marcado 2.- Romo sin rebaba	Troncocónic	Individual/ Agrupada	Sin

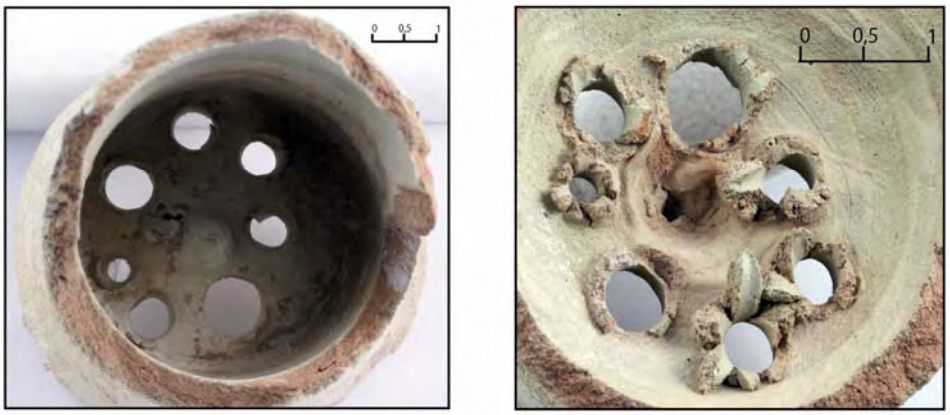
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Perforación	Punzón metálico	Confección	M2	Posterior al estado plástico (Fase III+)

*Se opera desde un lado





1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 18 (Djerba, Tunez)



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 19 (Djerba, Tunez)

Fig. 90: Orificios de forma circular con nervadura roma en un lado y con rebaba marcado en el otro, asociados a la perforación con un punzón metálico

Família	Orificios con nervadura roma					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo/ elemento secundario	Interior y Exterior	1.-Reborde marcado 2.- Reborde romo marcado	Troncocónic	Individual/ Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Perforación	Punzón metálico	Confección	M2	Posterior al estado plástico (Fase III+)

*Se opera desde un lado

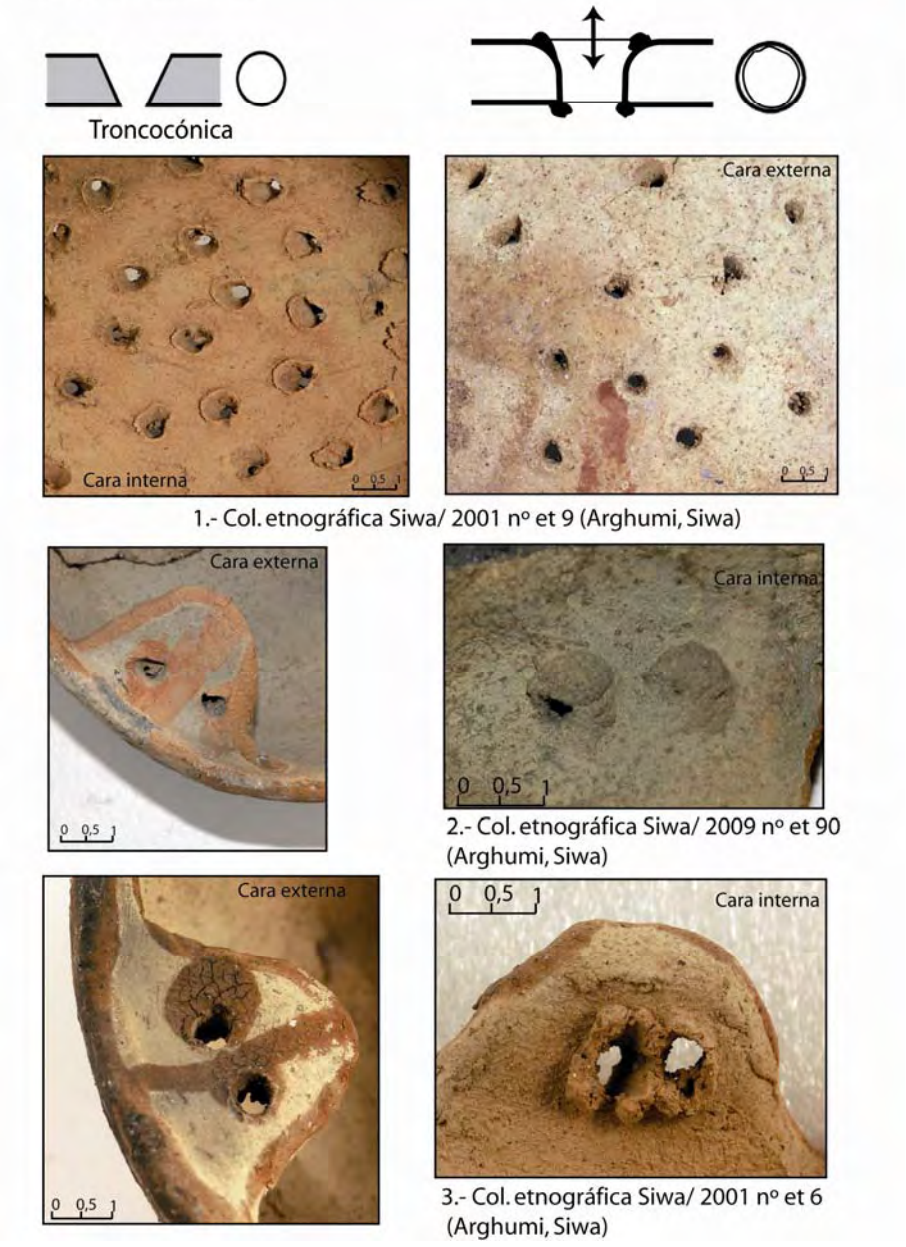


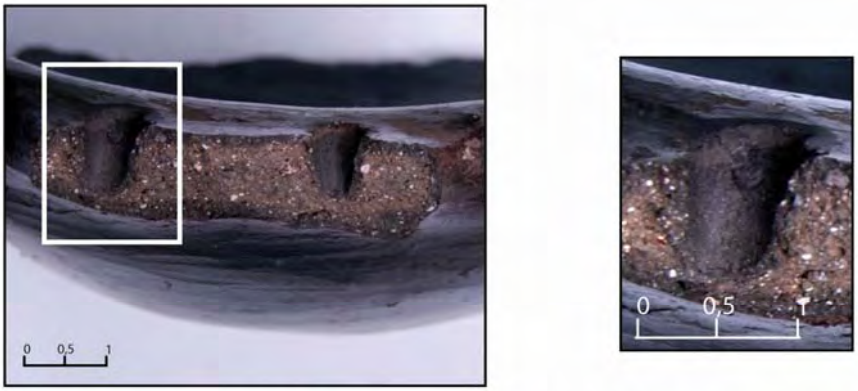
Fig. 91: Orificios con nervadura roma asociados a la perforación con un punzón metálico

Familia	Orificios con nervadura roma					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo/ elemento secundario	Exterior	1.-Reborde romo	Cónica de base irregular	Individual/ Agrupada	Sin

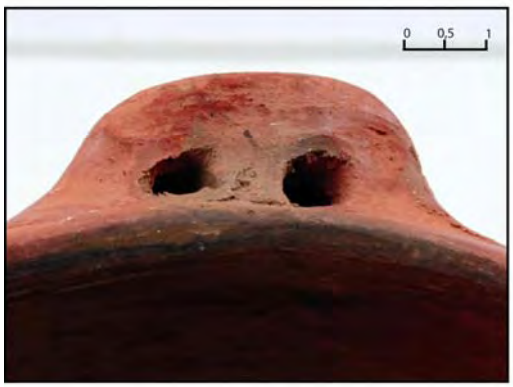
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Perforación incompleta*	Punzón de madera	Confección	M2	Posterior al estado plástico (Fase III+)

*Se opera desde un lado

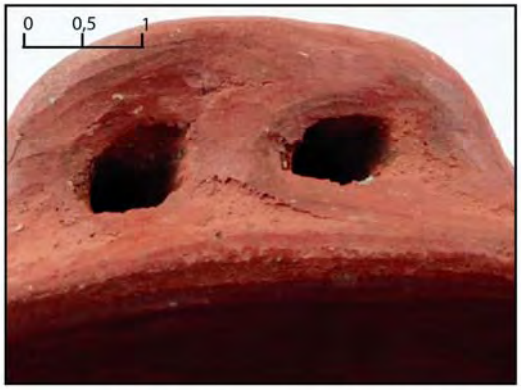




1.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 41 (Pilén, Chile)



2.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 49 (Pilén, Chile)



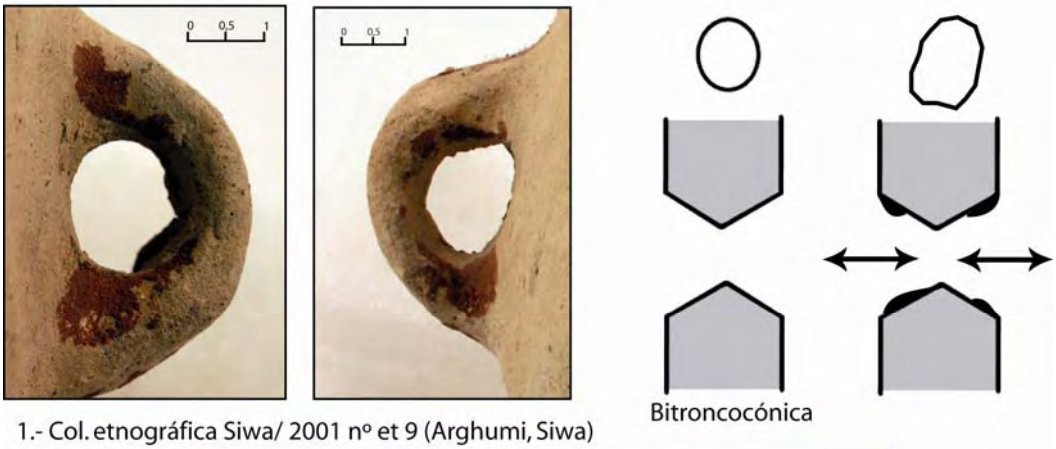
3.- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 48 (Pilén, Chile)

Fig.92: Orificios con nervadura roma asociados a la perforación incompleta con punzón de madera

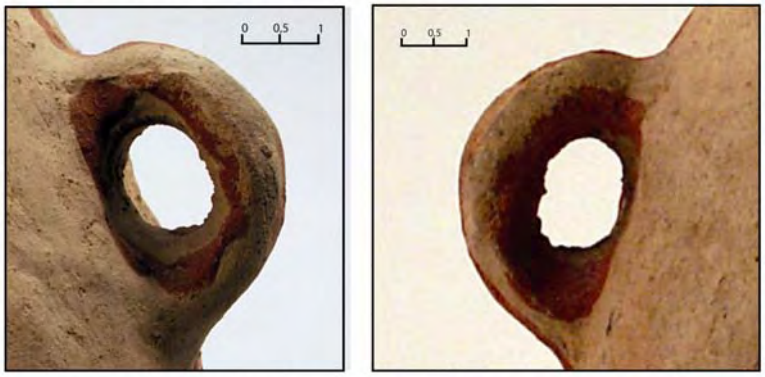
Familia	Orificios con nervadura roma					
Forma	Circular irregular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elemento secundario (Asa de cinta)	Exterior	1.-Roma con rebaba 2.-Roma con rebaba	Bitroncocónica	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Perforación*	Dedos	Confección	M2	III.- Estado plástico

* Se opera desde ambos lados



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 9 (Arghumi, Siwa)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 12 (Arghumi, Siwa)

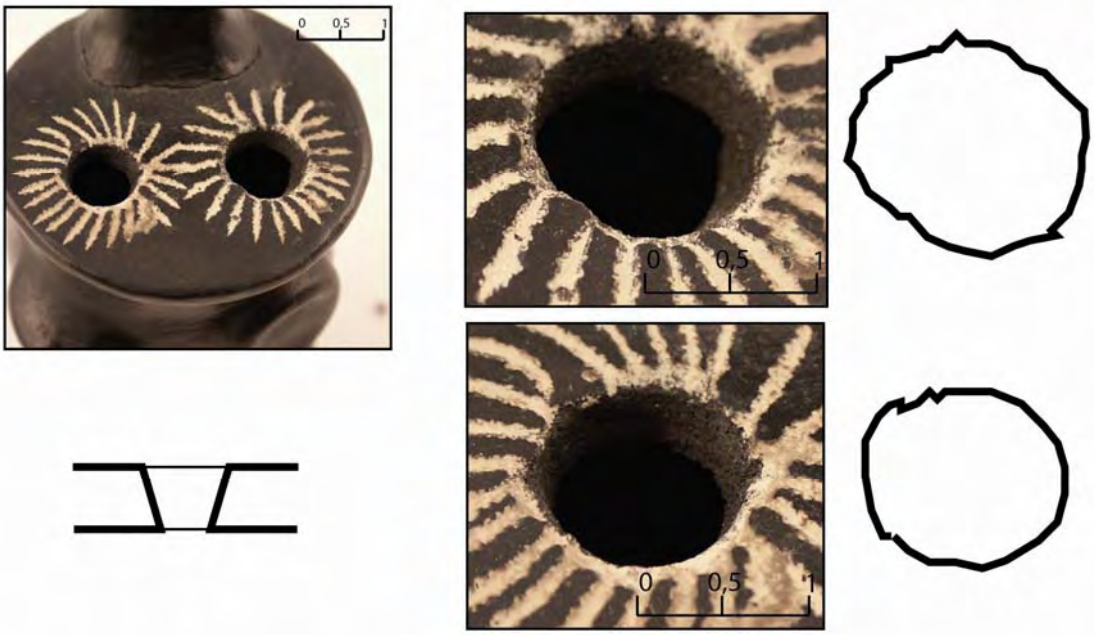


3.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 24 (Jabisa, Tunez)

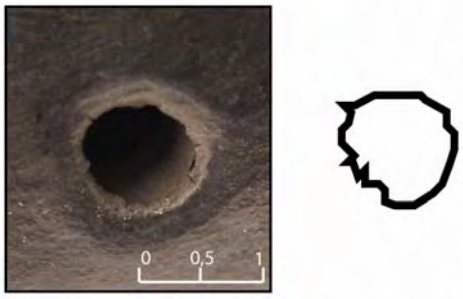
Fig. 93: Orificios (Elem. Secund.) con nervadura roma, asociados a la perforación con los dedos

Família	Orificios					
Forma	Circular dentada y marcada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Ranura	Interior y Exterior	1.-Astillada marcada	Cilíndrica escamada	Individual/ Agrupada	No

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Recortado	Espátula	Confección	M2	V.- Textura de cuero



1.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 2007 nº Et 15 (Quinchamalí, Chile)

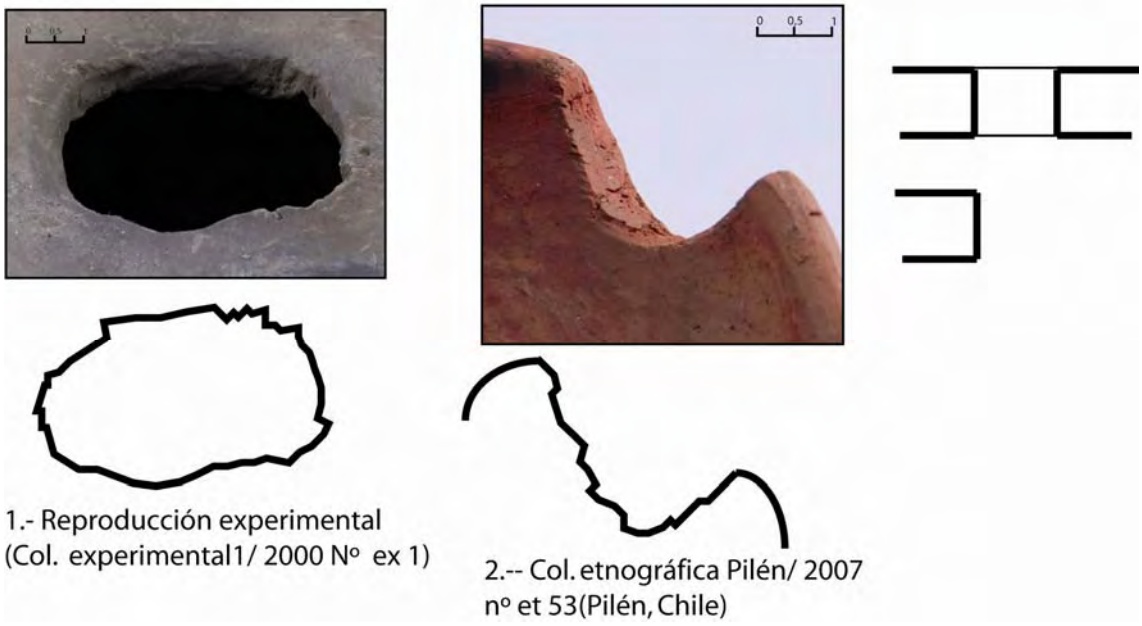


2.- Col. etnográfica Quinchamal/ 1999 nº Et 16 (Quinchamalí, Chile)

Fig. 94: Orificios formando una tira alargada cerrada y sección escamada al recortado con espátula de madera

Familia	Orificios					
Forma	Circular dentada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Aleatoria	Aislada	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Ranura	Interior y exterior	1.-Arista sin rebaba 2.- Arista sin rebaba	Cilíndrica	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Recortado	Espátula	Confección	M2	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental
(Col. experimental1/ 2000 Nº ex 1)

2.-- Col. etnográfica Pilén/ 2007
nº et 53(Pilén, Chile)

Fig. 95: Orificios circulares dentados y sección escamada asociados al recortado con cuchillo

IV.4.1.9.- Tiras alargadas

A.- Definición de la huella o traza

Superficie que forma planos alargados con los extremos marcados a modo de arista.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: disposición, distribución, localización, ubicación de superficie, asociación y solapamiento.

Entre las tiras alargadas se pueden distinguir tres grupos según su localización en la pieza:

1.- Las que aparecen en el cuerpo de la pieza. Se caracterizan por presentar una forma alargada (en ocasiones con un extremo redondeado), disposición vertical u horizontal, distribución discontinua, localizadas en la superficie interior o exterior (generalmente exterior), aparecen de forma agrupada, en paralelo y solapadas.

2.- Las que aparecen en el borde o en el punto de inflexión de la base o repié. Tienen una disposición horizontal, distribución discontinua, localizadas tanto en la superficie interior como exterior (a lo largo del perfil del borde o base), aparecen de forma agrupada, y en paralelo y sin solaparse.

3.- Las que aparecen en la superficie exterior del elemento secundario. Tienen una disposición aleatoria (que depende de la forma del elemento de prensión), distribución aislada y, generalmente, sin solapar.

Atributos complementarios: forma, tendencia, estructura, localización, nervadura.

Estas trazas presentan una forma alargada, tendencia paralela, estructura desorganizada, nervadura con ligero reborde y sección plana.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Las tiras alargadas indican, invariablemente, un proceso de raspado de la superficie. Cuando las tiras presentan un extremo redondeado aumenta su potencial inferencial (Ex 20).

Al pasar por la superficie de la vasija una espátula se arrastra la arcilla sobrante y, al final del movimiento, se extrae la que ha sido arrastrada y se ha pegado a la espátula. Este movimiento genera unas tiras alargadas con un ligero reborde en sus lados (Ex 20). En ocasiones, se puede observar simplemente una arista marcada entre las diferentes tiras (Et 21). En otras, el reborde es muy poco marcado, y la superficie de la tira presenta una intensidad diferente al resto de la superficie de la vasija (Et 73).

Las diferencias entre los distintos tipos de tiras obedecen más a su localización (y por tanto a una actuación técnica que puede variar aunque se trate del mismo proceso tecnológico pormenorizado), que a diferencias en su formación.

La anchura de las tiras depende de la herramienta, la presión y sobre todo del perfil de la vasija donde se opera. Por tanto, la anchura será más amplia en el cuerpo que en las zonas de un perfil más marcado donde la zona de contacto entre la herramienta y la superficie será menor. La herramienta utilizada es, generalmente, una espátula plana o circular que puede estar confeccionada con diferentes materiales, como maderas pulidas utilizadas en seco (vasijas confeccionadas por nosotros experimentalmente: Ex 7, 9, 10 , 20), o en húmedo (es el caso de las alfareras de Pilén o Quinchamalí de Chile), vainas (como ocurre en el norte de Ghana: Et 73).

También pueden utilizarse cucharas o vainas para raspar el cuerpo y boca interior que deja marcas tan sólo en el borde de la boca (Et 48, Quinchamalí y Pilén).

La identificación de las tiras que aparecen junto a los elementos secundarios o en bordes y bases es siempre más fácil que las que se encuentran en el cuerpo de la vasija. Esto es debido a que los procesos de raspado relacionados con la forma final del cuerpo en los elementos secundarios o en la boca y el borde son más difíciles de eliminar mediante otros procesos de tratamiento de superficie que los raspados que se localizan en el cuerpo.

Muchas veces, el raspado de los elementos secundarios, de la boca o la base son procesos de tratamiento de superficie primarios finalistas, es decir, no se da ninguna otra homogeneización de superficie.

En cambio, cuando se raspa el cuerpo de la vasija, casi siempre se realizan actuaciones de

homogeneización de la superficie posteriores, lo que elimina las trazas formadas durante el raspado. Estas tiras son claramente observables durante el proceso de confección. Sin embargo, son poco comunes una vez confeccionada la vasija (figura 96, 97, 98). Los raspados del cuerpo se observan tanto en vasijas confeccionadas mediante ahuecado como en Pilén (figura 97) y Quinchamalí (figura 96), en Chile, o por urdido como en la alfarería Kusasi del Norte de Ghana (figura 98).

Generalmente, las trazas originadas durante el raspado del cuerpo sólo son observables, salvo algunas excepciones, durante los procesos de fabricación, ya que luego estas trazas son eliminadas mediante la homogeneización de superficie.

Esto puede observarse en las vasijas procedentes de Chile y Ghana que se exponen a continuación. Las tiras alargadas indican, como se ha dicho, un raspado de la superficie. Según su distribución y localización pueden distinguirse tres actuaciones:

1.- Raspado del cuerpo	Fig.
Forma alargada, tendencia paralela, disposición vertical u horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación cuerpo, localización en la superficie exterior o interior, nervadura formando un ligero reborde, sección plana, agrupada en paralelo y solapada.	99
2.- Raspado de la boca	Fig.
Forma alargada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la boca o borde exterior (puntos de inflexión), localización en la superficie exterior (base) o exterior e interior (boca), nervadura formando un ligero reborde, sección plana, agrupada en paralelo y sin solapamiento.	100
3.- Raspado de los elementos secundarios	Fig.
Forma alargada, tendencia paralela, sin disposición evidente, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en los elementos secundarios, localización en la superficie exterior, nervadura formando un ligero reborde, sección plana, sin agrupar y sin solapamiento.	101

Tabla 86: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de tiras alargadas



Fig. 96: Tiras asociadas al raspado que desaparecen con los tratamientos de superficie posteriores (Quinchamalí, Chile).



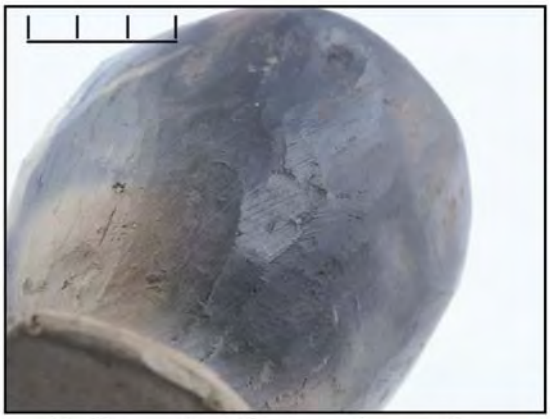
Fig. 97: Tiras asociadas al raspado que desaparecen con los tratamientos de superficie posteriores (Pilén, Chile).



Fig. 98: Tiras asociadas al raspado que desaparecen con los tratamientos de superficie posteriores (Burkane Zar-Zua, Ghana).

Familia	Tiras					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Vertical Horizontal	Discontinua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Reborde	Plana	Agrupada paralela	Si

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Raspado	Espátula	FFC	TS1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 20)



2.- Col. etnográfica Aïn Kerma/ 2007
nº et 21 (Aïn Kerma, Túnez)



3.- Col. etnográfica Ghana/ 2009
nº et 73 (Burkane Zar-Zua, Ghana)

Fig. 99: Tiras alargadas en el cuerpo asociadas al raspado

Familia	Tiras					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Discontinua	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Puntos de inflexión	Interior y Exterior	Reborde	Plana	Agrupada Paralela	No

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Raspado	Espátula	Confección	M1	III.- Estado plástico



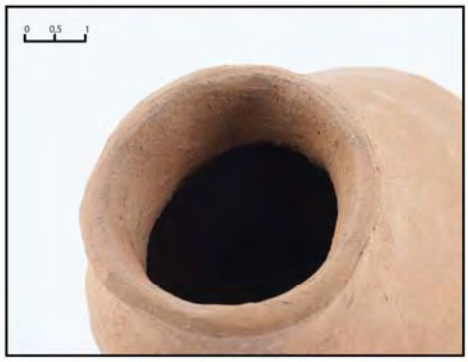
1.- Col. etnográfica Pilén/ 2007 nº et 48 (Pilén, Chile)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental1/ 2000 Nº ex 20)



3.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/ 1999 Nº ex 7)



4.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/ 1999 Nº ex 10)



5.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/ 1999 Nº ex 9)

Fig. 100: Tiras alargadas en los puntos de inflexión asociadas al raspado

Familia	Tiras					
Forma	Alargada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Aleatoria	Aislada	Desorganizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elementos secundarios	Exterior	Reborde	Plana	Individual	No

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Raspado	Espátula	Confección	M2	III.- Estado plástico



1.- Col. etnográfica Pilén/ 2007
nº et 53 (Pilén, Chile)

Fig. 101: Tiras alargadas en los extremos del elemento secundario asociadas al raspado

IV.4.2.- TRAZAS DE FORMACIÓN INDIRECTA

IV.4.2.1.- Fracturas lineales

A.- Definición de la huella o traza

Rotura perpendicular a las paredes de la vasija que provoca la fragmentación de la misma. La rotura de la vasija por diversos puntos puede mostrar un patrón de fractura en su vista cenital, perpendicular y en sección trasversal. A partir de estas vistas se pueden inferir aspectos del proceso de confección.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, disposición, nervadura o borde de la fractura y sección.

La forma se refiere al patrón de fractura en su vista cenital y perpendicular. La vista cenital puede presentar los siguientes patrones:

1.- Anular.
2.- Anular en damero.
3.- Espiral.
4.- Radial.
5.- En estrella.
6.- Radial en estrella.
7.- Radial en estrella con base romboidal.

La vista cenital se complementa con la vista perpendicular, pudiéndose establecer los siguientes patrones:

1.- Escalonada.
2.- Ondulada.
3.- Irregular.
4.- Irregular de desarrollo vertical.

La nervadura o borde de la fractura es, generalmente, irregular. Sin embargo, puede presentar un borde limpio o alado.

La sección se refiere al aspecto y forma de la fractura en su vista trasversal. Es decir, el punto de unión entre dos fragmentos cerámicos. Se pueden apreciar las siguientes situaciones:

1.- Plana redondeada en los lados.

2.- Con sección cóncava y el siguiente fragmento con sección convexa.

3.- Forma diagonal respecto a la fractura con aspecto dentado o en zig-zag.

4.- Forma diagonal respecto a la fractura con aspecto escamado, paralelo a la superficie. Es decir, formando pequeñas depresiones curvas en disposición paralela a la superficie (de fuera a dentro de la pieza).

5.- Forma diagonal respecto a la fractura formando un aspecto escamado perpendicular a la superficie (de arriba a bajo de la pieza).

Atributos complementarios: tendencia, disposición, distribución, estructura, ubicación nervadura, sección y tipo de asociación.

Estas trazas presentan una tendencia perpendicular a la superficie, disposición horizontal, distribución continua, estructura organizada, se ubican en el cuerpo y cobran mayor sentido inferencial cuando aparecen asociadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Las fracturas lineales son aquellas que atraviesan la superficie cerámica de forma trasversal. Muchas veces, las fracturas no son más que la extensión de una grieta que llega a atravesar por completo la pieza. Tanto grietas como fracturas se originan en los puntos más débiles de las piezas. Éstos tienen que ver con:

1.- La forma de la vasija. Los puntos de inflexión del cuerpo, generalmente, presentan debilidades, esto puede ser debido a que las paredes del cuerpo son más delgadas, o a que el perfil varia de dirección y, por tanto, la correlación de fuerzas que soportan las paredes de la pieza cambia.

2.- La confección de la vasija. En este caso, la técnica de confección determina la existencia de puntos de unión. Estos puntos de unión no tienen el grado de homogeneización de la pasta que tiene el resto de la cerámica, lo que provoca que muchas fracturas se inicien en estas zonas. Ello ocurre cuando se unen diferentes partes de una pieza confeccionadas por separado. Sin embargo, el caso más claro se observa en la técnica de urdido, donde los puntos de unión de los diferentes rulos o tiras son las zonas más débiles y es por donde, generalmente, se fracturan este tipo de piezas.

3.- También la pericia técnica y la experiencia condicionan la aparición de fracturas, ya que una

alfarera/o poco experimentada no consigue un grosor de las paredes uniforme, ni una arcilla suficientemente homogénea.

La rotura de una pieza puede tener diferentes orígenes. Según su génesis podemos establecer dos grupos:

1.- Fracturas originadas por presión sobre la pieza. Son producto de la compresión de la pasta ejercida por una fuerza aplicada sobre las paredes de la vasija hasta fracturarse. En este sentido, existen dos tipos de fuerza aplicada:

A.- Por impacto directo. Esta es la forma más común de fractura en las cerámicas. El patrón de fractura está condicionado por el punto de impacto de la vasija. Sin embargo, parte de la fractura se extiende por los puntos más débiles de la vasija y así, aunque parcialmente, se puede relacionar con el sistema de confección utilizado.

B.- Por presión mediante peso estático aplicado de forma homogénea por la vasija. Este tipo de fractura quizás no parece tan común. Sin embargo, hay que pensar que las cerámicas halladas por los arqueólogos en posición primaria se fracturaron por la presión que fue ejerciendo el sedimento y los escombros sobre las piezas. Este tipo de fractura se desarrolla, íntegramente, por los puntos más débiles de la vasija al serle aplicada una fuerza estática (eliminando así el fenómeno del impacto dinámico) y distribuida por igual.

2.- Fracturas originadas por estrés térmico. Se desarrollan en la pasta arcillosa durante el secado y cocción de la pasta, debido a la contracción y expansión de las partículas de arcilla y las inclusiones. Estas fracturas son originalmente grietas que se forman por el choque térmico, tanto por un rápido calentamiento, como enfriamiento. En este grupo existen algunas grietas y fracturas (como las que generalmente se originan en la boca de la vasija) que no están directamente relacionadas con el modelado.

Sin embargo, la mayoría de fracturas producidas durante la cocción pueden aportar información sobre el modelado de la pieza. En estos casos, puede que, una vez remontadas las vasijas, el patrón de fractura no sea significativo. En cambio, parte de la forma de las fracturas de algunos fragmentos, así como su sección pueden relacionarse con el modelado de la vasija. Por ejemplo, una secuencia horizontal de rotura junto a una sección cóncava y convexa puede deberse a un mal compactado de los rulos adheridos durante la confección.

El origen de una rotura no está directamente relacionado con el modelado de la pieza, sin embargo, proporciona información sobre el sistema de confección utilizado en el modelado primario. Las piezas sometidas a un peso estático no siempre se fracturan igual pero si de forma parecida y siguiendo una misma tendencia.

Por tanto, el patrón de fractura puede correlacionarse con la forma en que se ha manipulado la masa de arcilla cuando estaba en estado plástico (Fase III). Durante este proceso se regularizaron las paredes y se constituyó la estructura interna de la pasta de una forma más o menos homogénea y compacta. En definitiva, la manera de romperse una pieza está relacionada con el proceso de confección, aunque el origen y los motivos de que se fracture la pieza no suelen ser tecnológicos.

Podemos observar tres esquemas del patrón de fractura:

1.- En su vista cenital.
2.- En su vista frontal.
3.- En sección.

1.- Vista cenital.

Si bien, como hemos visto anteriormente existe una amplia variedad de patrones de ruptura, de forma general, podemos observar dos tipos de patrones en vista cenital que se relacionan con la confección del modelado primario por urdido o con el estirado de la arcilla:

A.- Anular. Este tipo de fractura se relaciona con la confección por urdido. Las fracturas tienden a formarse de forma horizontal concéntrica y secuencial superpuesta. Esto es debido a que la rotura de la pieza tiende a generarse en los puntos de unión donde se han ido superponiendo los colombinos.

Posteriormente, éstos han sido unidos mediante el arrastrado de la arcilla en sus extremos, eliminando el hueco que se formaba entre ellos. Estos puntos son, normalmente, los más débiles de la vasija y por donde primero ceden las paredes.

El urdido engloba multitud de variaciones técnicas (según el conjunto de operaciones técnicas

realizadas). Estas variaciones pueden formar patrones diferentes de fractura. Así, la colocación de colombinos cortos superpuestos y estirados profusamente, forma un patrón en damero. La colocación de colombinos largos superpuestos unidos por arrastrado, pero no estirados profusamente determinan un patrón simplemente anular. La colocación de colombinos largos de forma continua sobre las paredes de la vasija forma un patrón en espiral.

Otro elemento que debe tenerse en cuenta es el sistema de unión lateral de los colombinos. Cuando la unión es en champiñón, las roturas verticales entre rulos es más infrecuente. Lo mismo ocurre cuando la unión lateral consiste en el aplastamiento y superposición de un extremo del rulo sobre otro. En cambio, cuando la unión es simplemente por arrastrado las fracturas son más frecuentes.

Respecto al sistema de unión entre los colombinos superpuestos se puede precisar que cuando la unión es por aplastamiento, las fracturas son más infrecuentes que cuando la unión es por arrastrado. Sin embargo, el estirado de la arcilla que forma el colombino también debilita los puntos de unión por lo que se generan más fracturas.

Hay que recalcar la idea de que no aparecen fracturas en todos los puntos de unión de los colombinos, tan solo en algunos, generalmente, los que presentaban deficiencias en su unión. En este sentido, se puede observar una única fractura anular horizontal en la pieza Et 26 que se relaciona con la colocación de una única línea de colombinos. Al ser rulos cortos, lo que sí se puede apreciar es una secuencia de fracturas verticales (que coincidirían con el límite lateral de los rulos) que dan un aspecto de damero.

Sin embargo, también podemos observar piezas (Et 20 y 32) donde no se han fracturado todas las líneas de rulos al estar mejor compactadas. Pero en este segundo caso, también se pueden apreciar fracturas anulares de desarrollo horizontal, aunque en menor medida.

B.- Radial en estrella. Patrón que se caracteriza por la formación de fracturas verticales desde el centro de la base hacia la boca formando una estrella. En ocasiones, pueden aparecer fracturas de desarrollo horizontal en la parte inferior de la base que deben relacionarse, generalmente, con los puntos de inflexión del cuerpo, más que con aspectos tecnológicos.

Este tipo de fracturas se relaciona con el arrastrado de grandes cantidades de arcilla desde la base para formar el cuerpo de la pieza. Es por ello, que este patrón se relaciona tanto con el ahuecado y estirado (documentado en el oasis de Siwa), el golpeado y estirado (característico de los valles centrales de Chile) y el martilleo sobre molde (tradición que se desarrolla en el Norte de Ghana).

Al no haber puntos de unión o debilidades de desarrollo horizontal en la pieza, las fracturas se van extendiendo de forma vertical hasta unirse en un punto.

En el caso del ahuecado y estirado se observa una base fracturada parcialmente, de forma romboidal. Esto es debido a que se trata de la parte de la vasija donde se ha extraído la arcilla hacia fuera, formando irregularidades en el grosor de las paredes de la vasija que luego no han sido reparadas u homogeneizadas. Es la zona de la pieza donde menos se ha trabajado permitiendo que existan irregularidades que condicionan un mayor desarrollo de las fracturas aunque, en muchos casos, sin un patrón claro.

2.- Vista frontal.

Al igual que ocurre en la vista cenital en relación a las inferencias tecnológicas, los patrones observables en la vista frontal pueden dividirse en dos grandes grupos más allá de la variabilidad citada anteriormente:

A.- Fractura ondulada/ escalonada en su desarrollo vertical. Este primer grupo engloba las piezas confeccionadas por urdido. Las fracturas generalmente se producen en los puntos de unión lateral de los colombinos aunque, evidentemente, en numerosas ocasiones la fractura puede producirse en otra posición atravesando verticalmente lo que durante la confección fue un único rulo.

Este tipo de fracturas queda constantemente interrumpido por otras fracturas horizontales dejando un aspecto de fractura escalonada en su desarrollo vertical. También pueden tener un aspecto ondulado que marcará el grosor de los diferentes colombinos. Estas ondulaciones tienen que ver con el punto de unión superior e inferior del colombino.

B.- Fractura irregular de desarrollo lineal vertical. En este segundo grupo se englobarían todas las piezas que no se confeccionan por urdido. Al no fracturarse la pieza en líneas horizontales, la fractura se va desarrollando desde la boca (uno de los puntos débiles de la pieza) hasta la base donde se unen diferentes facturas. Pese a tener un desarrollo irregular, todas las fracturas presentan una tendencia más o menos en línea recta.

El caso de las piezas chilenas confeccionadas por golpeado y arrastrado, dentro de este patrón presentan un segunde nivel de variación. Aquí las fracturas presentan un aspecto radial y en estrella. Sin embargo, su desarrollo no es completamente lineal pudiéndose desarrollar fracturas en zig-zag, es decir, con cambios de dirección claramente marcados. Esto es debido al golpeado con las manos que determina variaciones muy marcadas y evidentes en el grosor de las paredes de la vasija. Al originarse una fractura, tiende a dirigirse hacia esos puntos que luego reorientan la línea de fractura en otra dirección.

3.- Sección y nervadura.

Lo primero que se debe destacar sobre la sección y la nervadura es que la temperatura de cocción puede reducir la visibilidad de algunas observaciones técnicas. No los elimina por completo pero las vasijas cocidas a mayores temperaturas presentan un corte trasversal más limpio que las cocidas a menores temperaturas. Esto afecta a la cantidad de rasgos visibles en la fractura, pero no los elimina por completo.

En la sección y la nervadura nuevamente se pueden establecer dos grupos:

a.- Las piezas confeccionadas por urdido presentan una sección curva y una nervadura que puede ser alada (aunque no siempre).

b.- Las vasijas modeladas por técnicas que implican arrastrado significativo de la arcilla (ya vimos anteriormente cuáles son) presentan una fractura en diagonal o en bisel de forma paralela a las paredes de la vasija.

A partir de estos dos grandes grupos se puede precisar un poco más, ya que las diferentes técnicas de confección presentan sus propias particularidades:

A.- Las piezas confeccionadas por urdido presentan una sección curva que, generalmente, tiende a cóncava en un lado y a convexa en el otro. Aquí se pueden distinguir dos tendencias:

A.1.- Las piezas confeccionadas por colombinos superpuestos y unión de las juntas por un arrastrado de los extremos de la arcilla presentan una sección típicamente cóncava o convexa y una nervadura irregular alada (Ex 11, 26).

La sección que se genera está originada por la forma de los colombinos que sólo han sido unidos con un ligero arrastrado de la arcilla procedente del colombino (lo que da una apariencia alada al borde de la fractura). Este tipo de piezas puede presentar una nervadura limpia, es decir, sin el reborde de arcilla que indica el arrastrado, ya que este puede haber sido casi imperceptible (Et 73, Et 72).

A.2.- Las piezas confeccionadas por colombinos en cabalgamiento y unidos por aplastamiento presentan una sección plana redondeada y una nervadura irregular alada bastante marcada. Esto es debido a que, generalmente, este tipo de colombinos son estirados considerablemente para alargar las paredes de la vasija (Et 26, 30, 23).

El aplastamiento hace que la sección sea redondeada, pero sin llegar a presentar una sección claramente cóncava. Este hecho se acentúa por el amplio reborde que presentan en los extremos de la pared, en el punto de unión de dos colombinos (Et 23).

B.- Las vasijas confeccionadas con molde convexo y martilleo presentan una sección irregular en bisel paralela a las paredes de la vasija. Pero además, su sección es escamada.

Este tipo de técnica consigue una pasta muy compacta en la fractura trasversal. Sin embargo, cuando se rompe presenta algunas escamas paralelas a la superficie de la vasija. Son microfracturas semicirculares donde la parte curva siempre mantiene una dirección desde la pared exterior hacia la interior. Estas no son más que huellas del martilleado sobre la pasta cuando está colocada sobre el molde. Al martillear la superficie la pasta se compacta, pero forma microestructuras que evidencian la dirección del golpeado. De ahí que se presenten paralelas a la superficie.

C.- Las vasijas confeccionadas por ahuecado y estirado tienen una sección igual a la anterior y también es escamada.

Sin embargo, aquí la pasta es mucho menos compacta, menos incluso que en las piezas confeccionadas por urdido, y las escamas o microfracturas semicirculares se forman de forma perpendicular a la superficie, generando un aspecto ligeramente escalonado. En este caso, las escamas indican la dirección del arrastrado y estirado de la arcilla de arriba abajo y de abajo arriba.

D.- Las piezas confeccionadas por golpeado y arrastrado siguen una técnica similar a la anterior, sin embargo, la presencia de golpes manuales sobre la superficie para dar forma puede significar algunas variaciones en la superficie de la pasta.

Estas variaciones se observan por una sección irregular dentada o en zig-zag que tiene que ver, nuevamente, con el arrastrado de la arcilla, pero también con el golpeado que no la compacta suficientemente bien.

A modo de conclusión según el patrón de fractura se pueden identificar las siguientes técnicas:

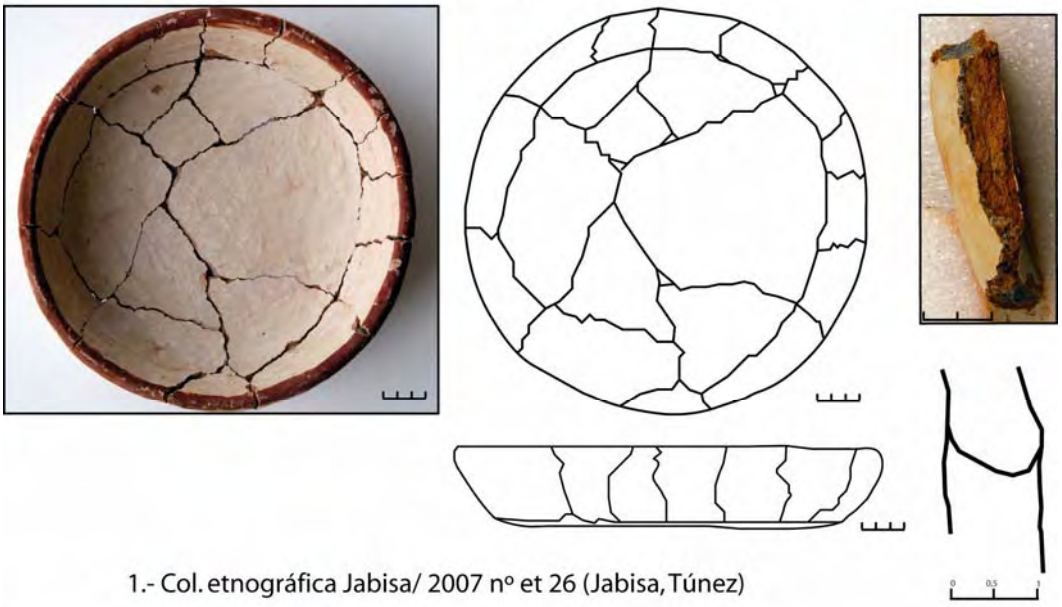
1.- Urdido mediante colombinos cortos, colocados en posición paralela, aplicados en cabalgadura interna y ensamblados por aplastado y arrastrado	Fig.
Patrón de fractura anular en damero en vista cenital, ondulada y escalonada en vista frontal, sección plana redondeada y borde de la fractura irregular alada.	102, 103, 104
2.- Urdido mediante colombinos largos, colocados en posición paralela, aplicados en cabalgadura interna y ensamblados por arrastrado	Fig.
Patrón de fractura anular en vista cenital, ondulada y escalonada en vista frontal, sección cóncava o convexa y borde de la fractura irregular alada.	105
3.- Urdido mediante colombinos largos, colocados en posición paralela, aplicados de forma superpuesta y ensamblados por arrastrado	Fig.
Patrón de fractura anular en vista cenital, ondulada y escalonada en vista frontal, sección cóncava o convexa y borde de la fractura irregular alada.	106, 107
3.- Urdido mediante colombinos largos, colocados de forma continua (en espiral), aplicados de forma superpuesta y ensamblados por arrastrado	Fig.
Patrón de fractura en espiral en vista cenital, ondulada y escalonada en vista frontal, sección cóncava o convexa y borde de la fractura irregular alada.	108
4.- Golpeado y arrastrado.	Fig.
Patrón de fractura radial en estrella en vista cenital, desarrollo vertical en zig-zag en vista frontal, sección irregular serrada o en zig-zag y borde de la fractura irregular limpio.	109
5.- Martilleo sobre molde convexo	Fig.
Patrón de fractura radial en estrella en vista cenital, desarrollo vertical irregular en vista frontal, sección diagonal escamada paralela a la superficie y borde de la fractura irregular limpio.	110
6.- Ahuecado y arrastrado	Fig.
Patrón de fractura radial en estrella con base romboidal en vista cenital, desarrollo vertical irregular en vista frontal, sección diagonal escamada perpendicular a la superficie y borde de la fractura irregular limpio.	111

Tabla 87: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados al tipo de fractura

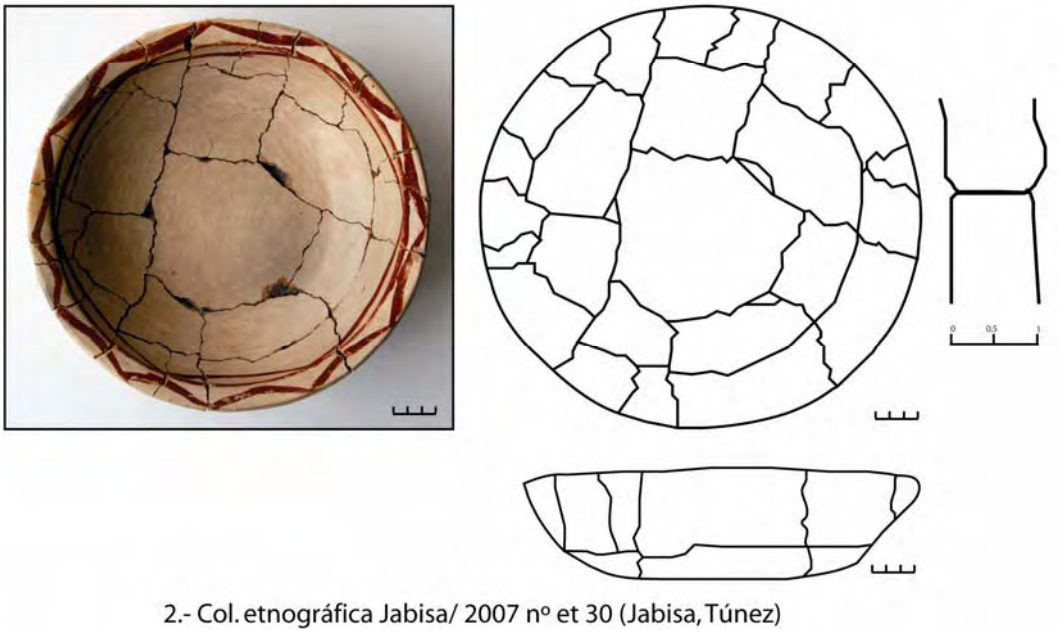
Familia	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Anular en damero Vista frontal: Escalonada/ Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamiento
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Plana redondeada	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido Colom. Aplast.*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

*Colombinos horizontales en cabalgadura interna de corta extensión y unidos entre ellos por aplastamiento



1.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 26 (Jabisa, Túnez)



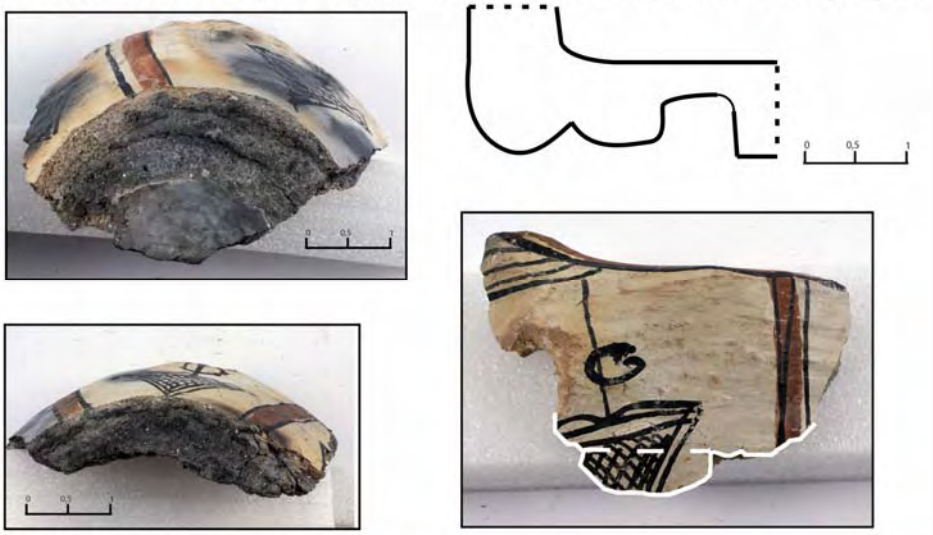
2.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 30 (Jabisa, Túnez)

Fig. 102: Fracturas asociadas a colombinos horizontales, en cabalgadura interna y aplastados A

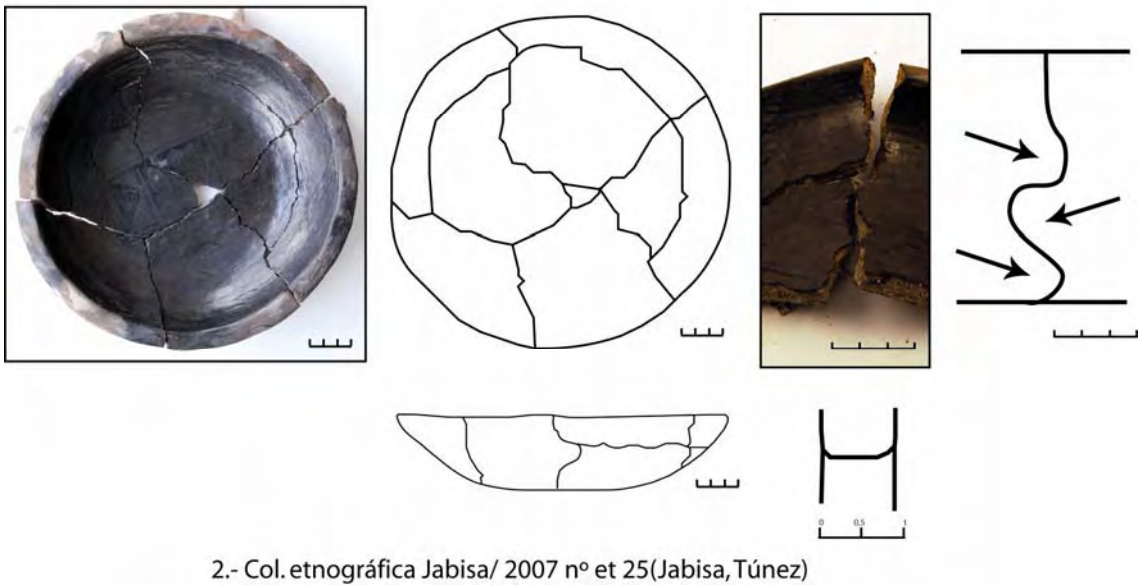
Familia	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Anular en damero Vista frontal: Escalonada/ Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamiento
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Plana redondeada	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido Colom. Aplast.*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

*Colombinos horizontales en cabalgadura interna de corta extensión y unidos entre ellos por aplastamiento



1.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 23 (Jabisa, Túnez)

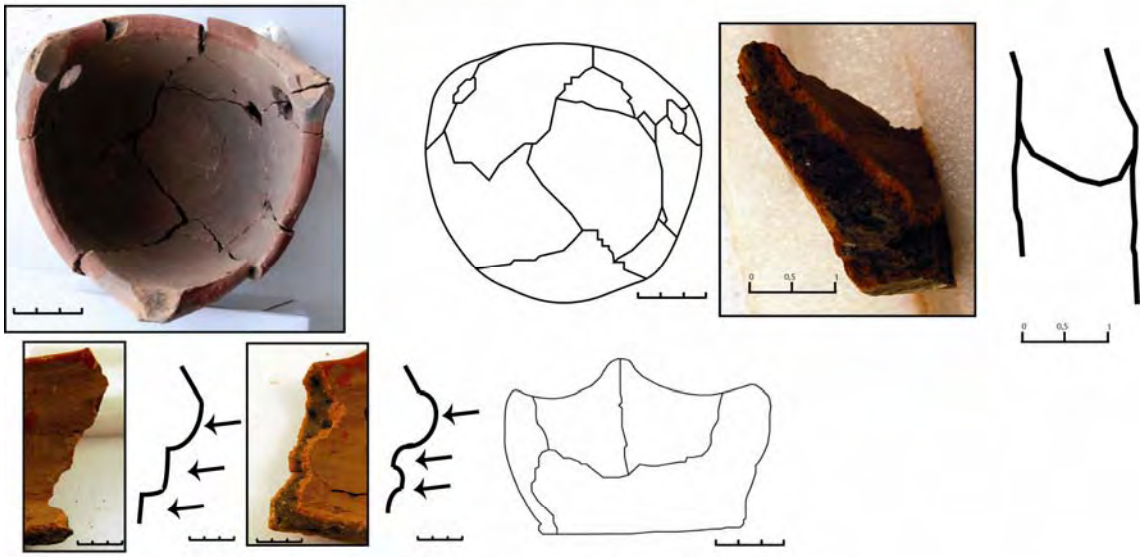


2.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 25(Jabisa, Túnez)

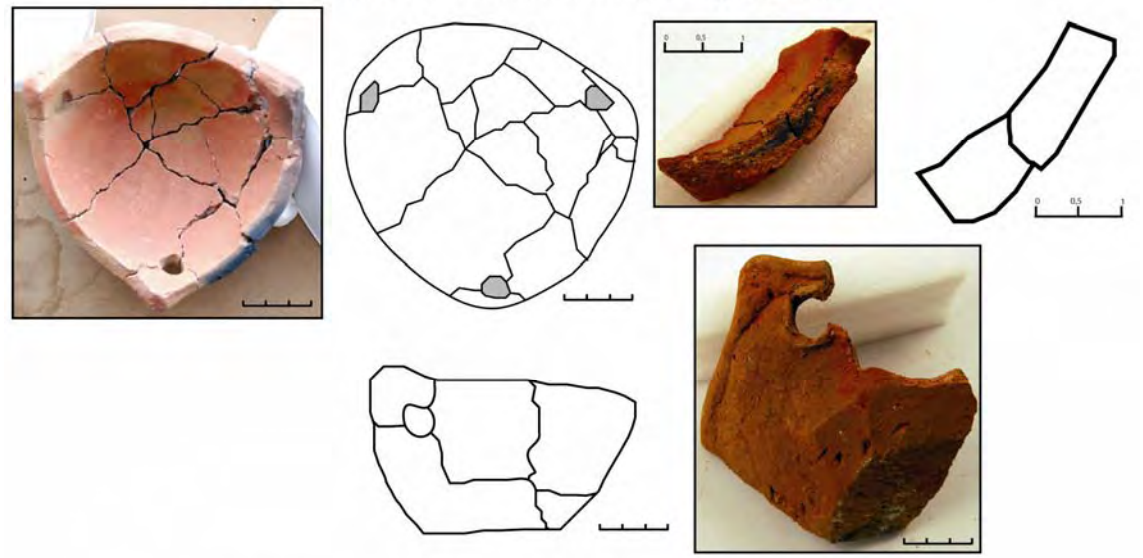
Fig. 103: Fracturas asociadas a colombinos horizontales, en cabalgadura interna y aplastados B

Familia	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Anular en damero Vista frontal: Escalonada/ Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Plana redondeada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido Colom. Aplast.*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

*Colombinos horizontales en cabalgadura interna de corta extensión y unidos entre ellos por aplastamiento



1.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Túnez)

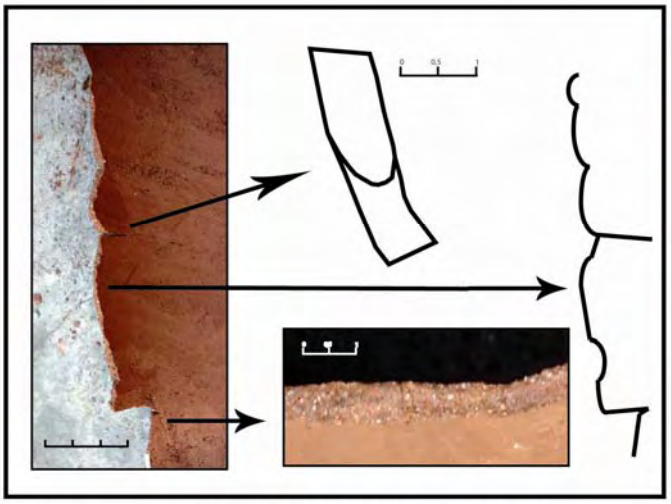


2.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 20(Jabisa, Túnez)

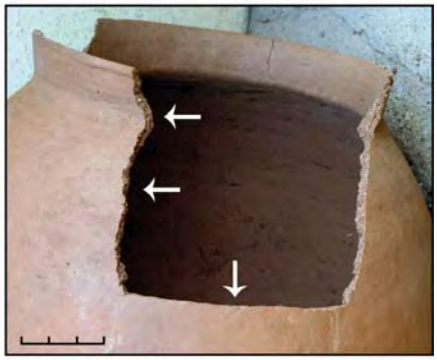
Fig. 104: Fracturas asociadas a colombinos horizontales, en cabalgadura interna y aplastados C

Família	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Anular Vista frontal: Escalonada/ Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Cóncava y convexa	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP		HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido rulos paralelos		Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

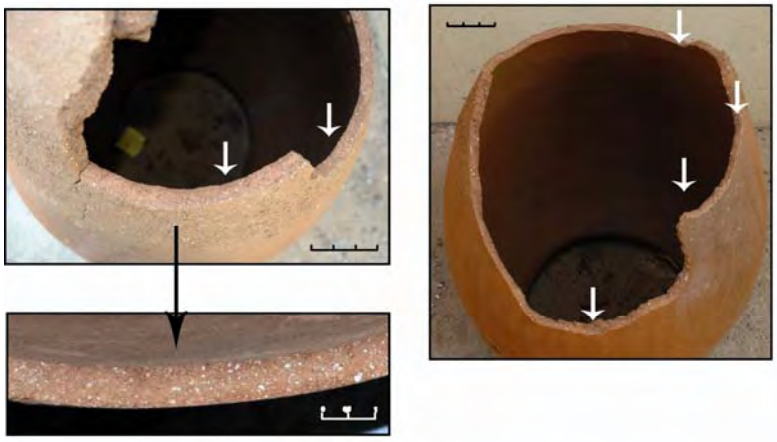
*Colombinos horizontales superpuestos de larga extensión y unidos entre ellos por arrastrado de los extremos



1.- Col. etnográfica Burkane Zar-Zua/ 2009 nº et 72 (Garu, Ghana)



2.- Col. etnográfica Burkane Zar-Zua/ 2009 nº et 73 (Garu, Ghana)



3.- Col. etnográfica Burkane Zar-Zua/ 2009 nº et 73 (Garu, Ghana)

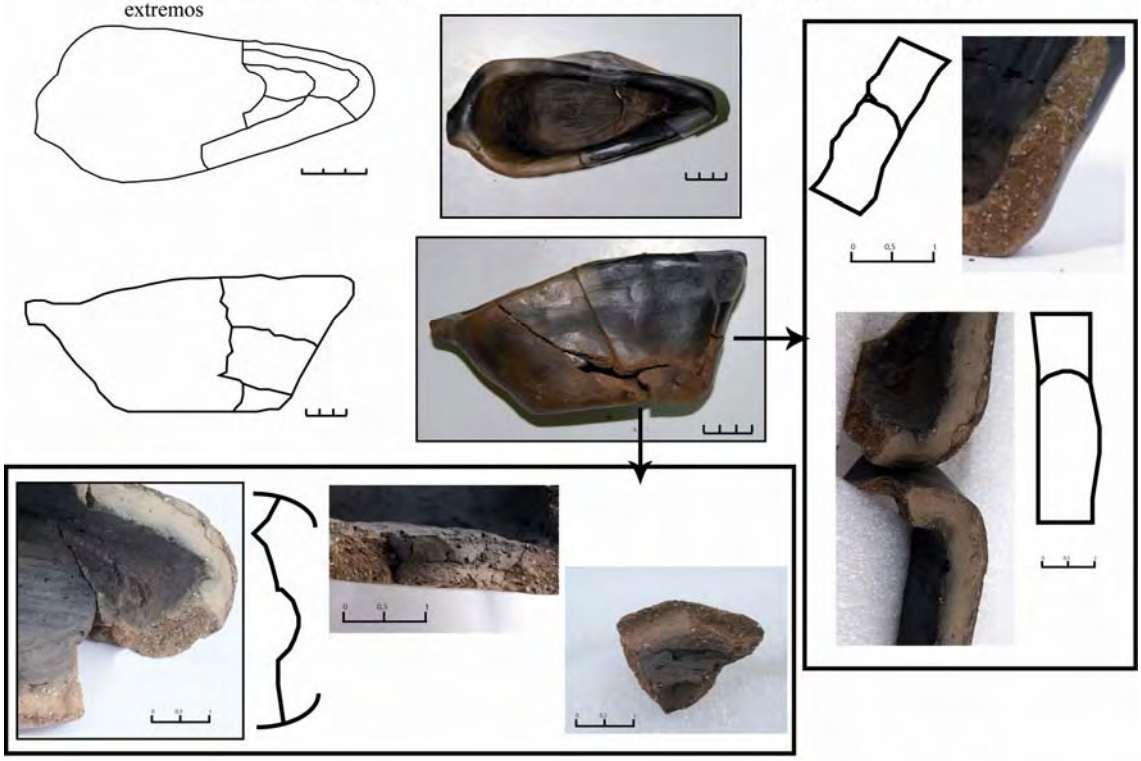


Fig. 105: Fracturas asociadas a colombinos horizontales, en cabalgadura interna y unidos por arrastrado y aplastado

Família	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Anular Vista frontal: Escalonada/ Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Cóncava y convexa	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido rulos paralelos	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

*Colombinos horizontales superpuestos de larga extensión y unidos entre ellos por arrastrado de los extremos



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 11)

Fig. 106: Fracturas asociadas a colombinos horizontales, superpuestos y unidos por arrastrado A

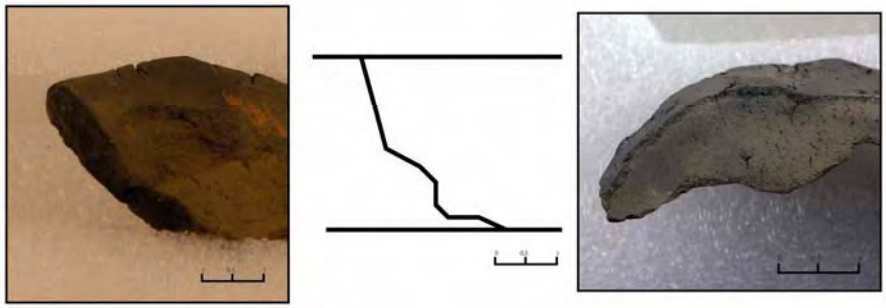
Familia	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Anular Vista frontal: Escalonada/ Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Cóncava y convexa	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido rulos paralelos	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

*Colombinos horizontales superpuestos de larga extensión y unidos entre ellos por arrastrado de los extremos



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 22)



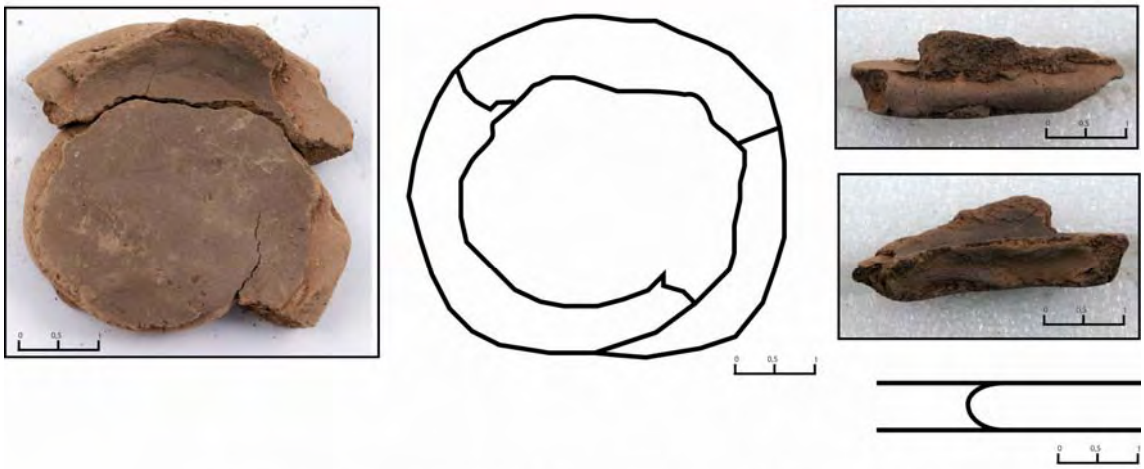
2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 26)

Fig. 107: Fracturas asociadas a colombinos horizontales, superpuestos y unidos por arrastrado B

Familia	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Espiral Vista frontal: Ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular Alado	Cóncava y convexa	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido rulos en espiral	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

*Colombinos continuos formando una espiral de larga extensión y unidos entre ellos por arrastrado de los extremos

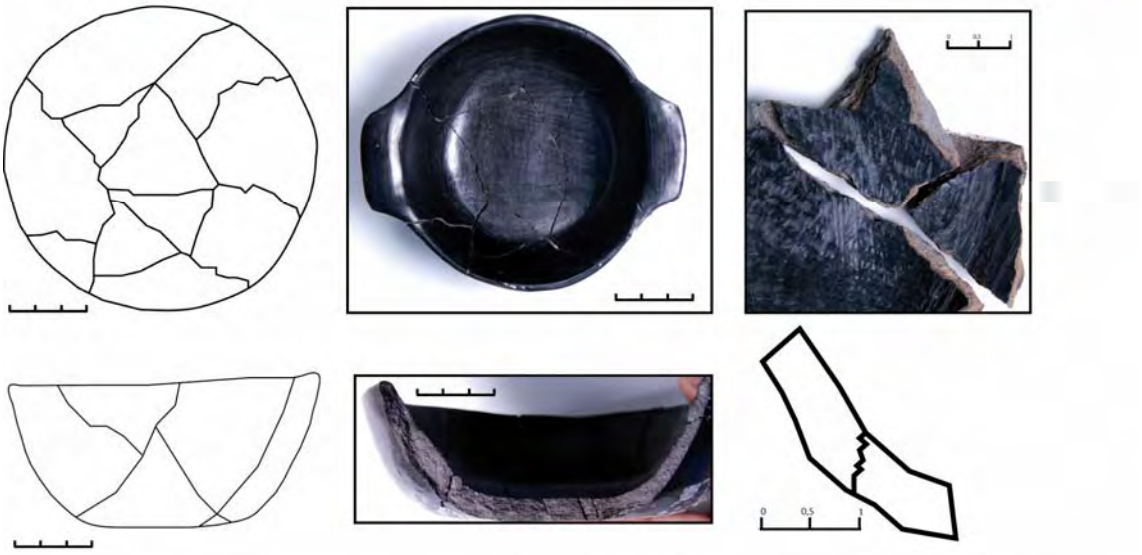


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 28)

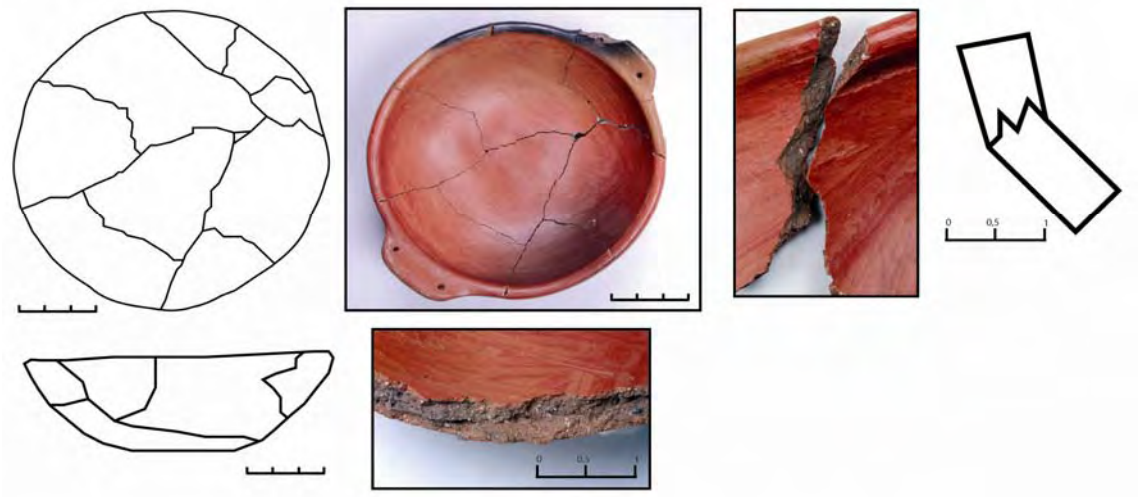
Fig. 108: Fracturas asociadas a colombinos colocados en espiral de forma paralela y unidos por arrastrado

Família	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Radial en estrella Vista frontal: Irregular marcada/ en zig-zag					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamiento
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular limpia	Diagonal en zig-zag	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Golpeado y estirado	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico



1.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 2006 nº et 37 (Quinchamalí, Chile)

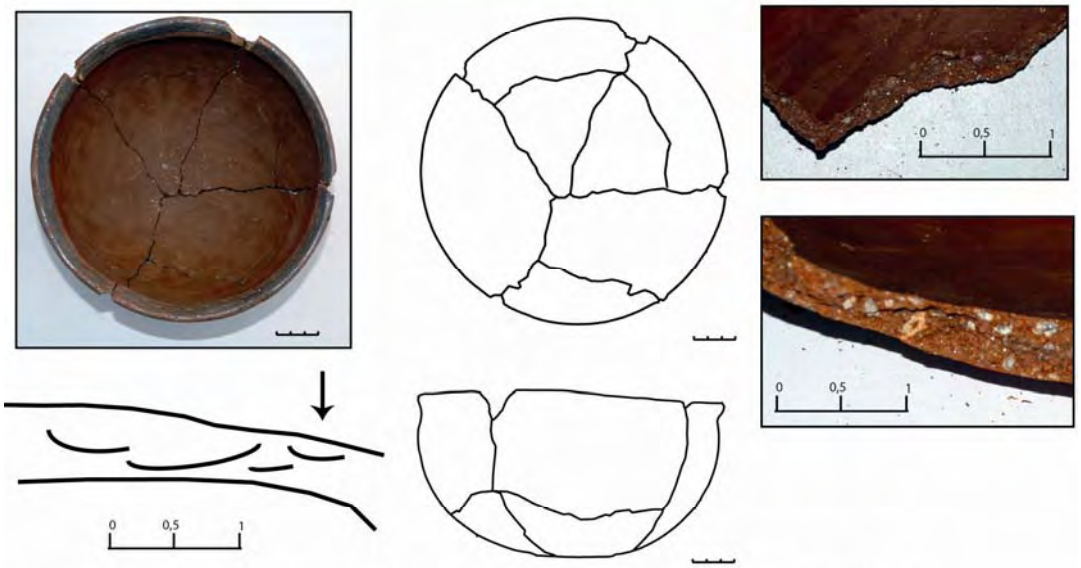


2.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 2006 nº et 42 (Pilén, Chile)

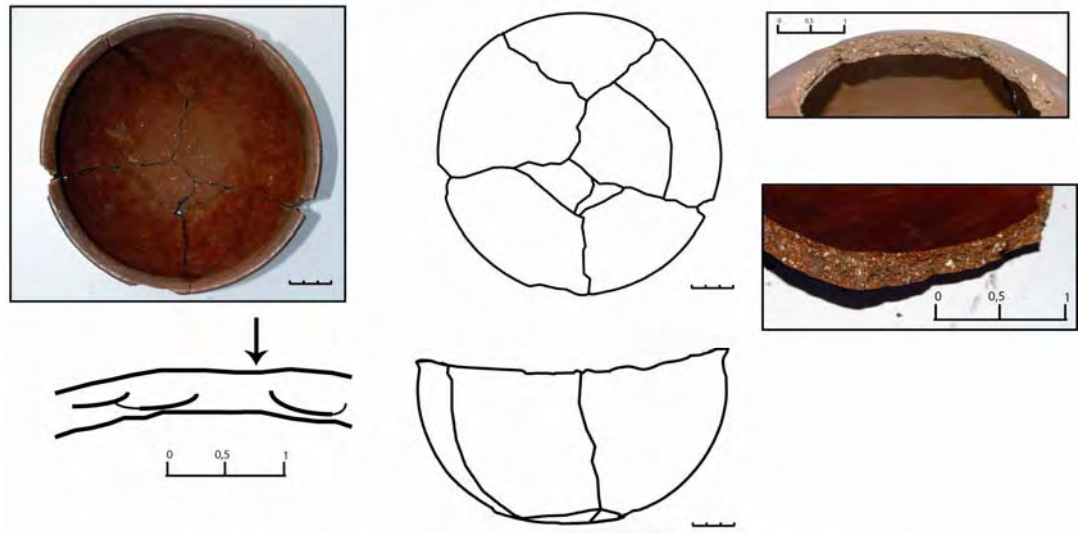
Fig. 109: Fracturas asociadas a la confección por golpeado y estirado

Família	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Radial en estrella Vista frontal: Irregular de desarollo vertical					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular limpia	Diagonal escamada	Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Martilleo sobre molde de forma convexa	Frag. Cerámico	Confección/ HS	M1/ TS1	III.- Estado plástico



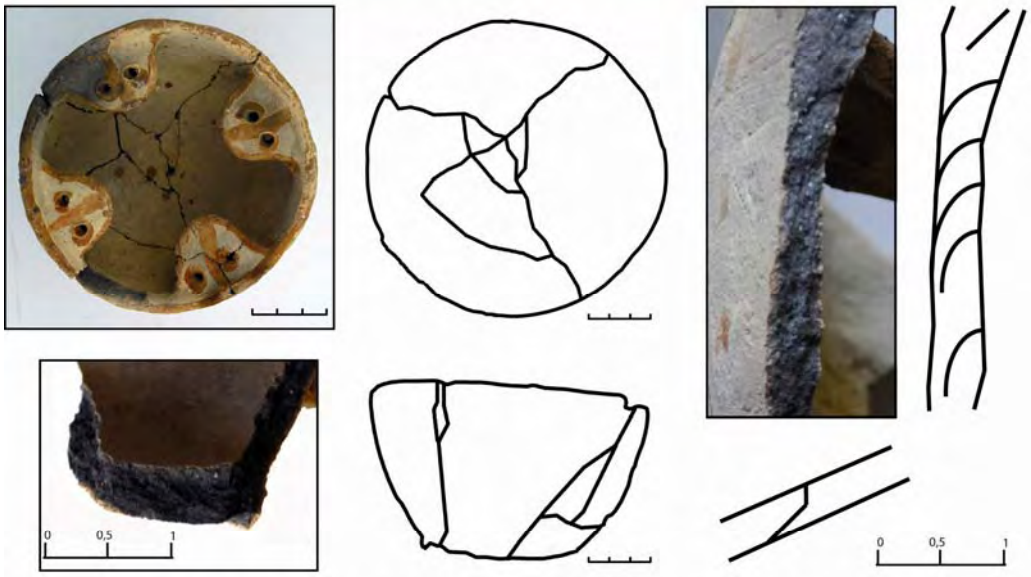
1.- Col. etnográfica Burkane Zar-Zua/ 2009 nº et 83 (Garu, Ghana)



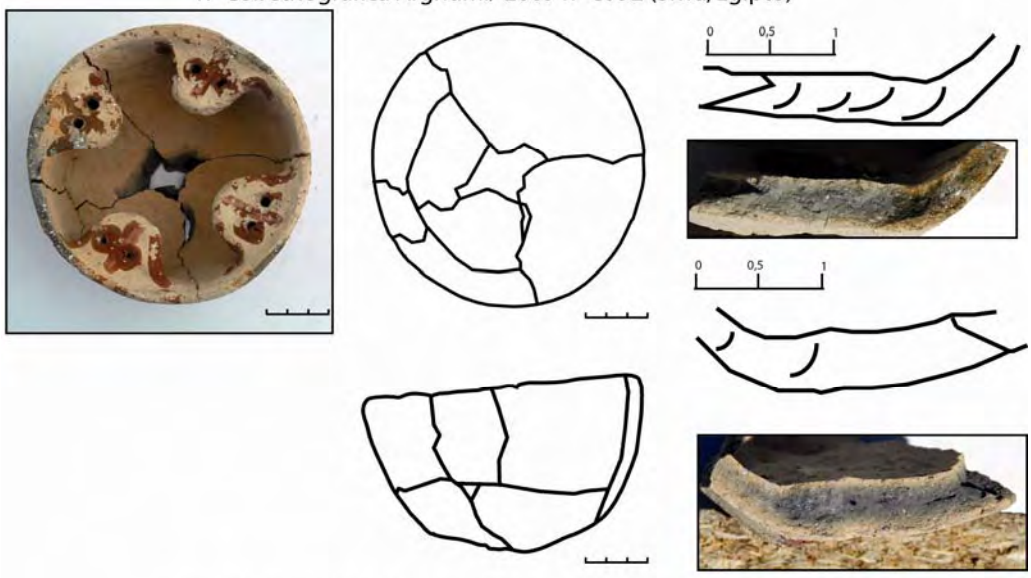
2.- Col. etnográfica Burkane Zar-Zua/ 2009 nº et 86 (Garu, Ghana)

Fig. 110: Fracturas asociadas a la confección por martilleo sobre molde de forma convexa

Familia	Fractura (patrones de fractura)					
Forma	Vista cenital: Radial en estrella con base romboidal Vista frontal: Irregular de desarrollo vertical					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Transversal	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Interior Exterior	Irregular limpia	Diagonal escamada	Agrupada	Sin
Inferencia	PTP		HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Ahuecado y arrastrado		Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico



1.- Col. etnográfica Arghumi/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Arghumi/ 2009 nº et 94 (Siwa, Egipto)

Fig. 111: Fracturas asociadas a la confección por ahuecado y arrastrado

IV.4.2.2.- Fracturas laminares

A.- Definición de la huella o traza

Fractura paralela a la superficie. Significa el desprendimiento de un trozo de arcilla del cuerpo debido a una rotura paralela a la superficie de la vasija. Es el aspecto que deja una rotura paralela a la superficie.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, sección, borde de la fractura y ubicación.

La forma se refiere a la configuración del desprendimiento y se pueden establecer los siguientes tipos:

1.- Alargada longitudinal.
2.- Anular plana.
3.- Anular con protuberancia.
4.- Anular escamada con protuberancia parcial.
5.- Anular cóncava.
6.- Ovalada abombada.
7.- Ovalada cóncava.
8.- Orificio anular.

Este tipo de fracturas presentan cuatro secciones diferentes:

1.- Cóncava irregular.
2.- Cóncava.
3.- Cilíndrica.
4.- Plana.

El borde de fractura se forma siguiendo los siguientes comportamientos:

1.- Irregular.
2.- Ligero reborde formando en el extremo una delgada lamina.
3.- Ligero reborde que en su extremo presenta un aspecto alado.
4.- Limpio.

Según la localización de la fractura laminar se pueden identificar los puntos de unión. Estos puntos se relacionan con:

1.- La unión de colombinos (modelado primario) aparecen en el cuerpo.

2.- La unión de un rulo anular para engrosar el repié (o el labio) aparecen en los extremos superior o inferior de la pieza.

3.- La unión de elementos secundarios al cuerpo (modelado secundario) se localizan en los puntos de contacto cuerpo-elemento de prensión. Sin embargo, la fractura laminar puede ser observada en el cuerpo o directamente en el elemento secundario.

Atributos complementarios: tendencia, disposición, distribución, estructura, localización de superficie, tipo de asociación y solapamiento.

Estas trazas presentan una tendencia paralela a la superficie, disposición horizontal, distribución discontinua o aislada, estructura desorganizada, aparecen en la superficie exterior del cuerpo (punto unión cuerpo-elemento adherido), no están asociadas ni solapadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Las fracturas laminares se forman por el desprendimiento de parte de la arcilla de las paredes del cuerpo. Estas fracturas, como ocurría con las lineales, muchas veces son la simple extensión de una grieta, y se relacionan con los puntos más débiles de la vasija. En este caso, el lugar de fractura se puede relacionar directamente con el punto de unión de dos elementos diferentes de arcilla, aunque los motivos de formación de la fractura son los mismos que los enumerados para las fracturas lineales.

El ensamblaje de elementos secundarios al cuerpo es la operación que más claramente se puede relacionar con las fracturas laminares. La fractura laminar generada puede ser observada tanto en el cuerpo de la pieza como en el extremo del elemento de prensión. Respecto a este tipo de fracturas se pueden precisar los siguientes puntos.

1.- La existencia de una sección plana indica el pegado simple por contacto, en cambio, las secciones abombadas, cóncavas y en forma de T evidencian un ensamblaje mediante la inserción de parte del elemento secundario en el cuerpo. Las secciones cóncavas se asocian con la fractura laminar en el cuerpo. En cambio, las de forma de T o protuberancias se asocian al extremo del elemento de prensión.

Cuando la protuberancia aparece rota significa que parte de la misma ha quedado inserta

en el cuerpo de la pieza. Esto puede ser debido a la causalidad de la fractura, pero también puede significar que el elemento inserto ha sido pegado con barbotina. En este último caso, en la fractura laminar aparecerán pequeñas escamas asociadas a la barbotina adherida a la superficie.

2.- La aparición de pequeñas rebabas alrededor del punto de unión en el extremo del elemento secundario se puede asociar al arrastrado de arcilla para unir el elemento de prensión al cuerpo en su extremo. Éstas pueden aparecer, tanto en la fractura laminar del cuerpo, como en el elemento de prensión. Se forman por la compresión de la arcilla sobre el cuerpo cuando se arrastra para unir el elemento de prensión.

3.- La apariencia anular se asocia con el borde de la fractura. En vista cenital se puede observar un aspecto en forma de anillo. Esto es debido a:

A.- La formación, en el borde de la fractura laminar, de un reborde en forma de anillo alrededor de una sección cóncava, plana, abombada, o de una protuberancia que se asocia al arrastrado de la arcilla en el extremo del elemento de prensión para unirlo al cuerpo.

B.- La formación de un reborde alado en forma de anillo. En su extremo interior está formado por un reborde y en el exterior por un borde alado. El borde alado se produce al desprenderse el elemento de prensión del cuerpo y se relaciona con el arrastrado de arcilla para unir los elementos. Son restos de la arcilla arrastrada que no se han desprendido.

C.- La formación de un anillo alrededor de una protuberancia que le da a la fractura un aspecto anular. En este caso, la forma anular se relaciona con la parte del extremo del elemento de prensión que ha sido pegada al cuerpo y no inserta.

4.- Por otro lado, la apariencia laminar, que se refiere a la presencia de una delgada lámina de arcilla alrededor del extremo del elemento de prensión, se asocia al progresivo estirado de la arcilla para realizar el ensamblaje mediante un movimiento desde el elemento de prensión al cuerpo.

Nosotros hemos clasificado los siguientes patrones de fractura laminar:

1.- Forma alargada longitudinal, de sección cóncava, borde de la fractura irregular y ubicada en el cuerpo de la vasija. Este tipo de fracturas se relaciona con el modelado primario, en concreto con la confección por urdido. Está técnica consiste en la unión continua de colombinos y el arrastrado de la arcilla de la superficie para unir los rollos. Por ello, en algunas ocasiones, la arcilla arrastrada por la superficie en los puntos de unión puede desprenderse dejando a la vista la forma del colombino y ocasionando una fractura laminar alargada, siguiendo la tendencia del colombino, y generando una forma ligeramente cóncava. Un ejemplo de ello es la pieza confeccionada experimentalmente Ex 26.

2.- Forma alargada longitudinal, de sección cóncava, borde de la fractura irregular y ubicada en el extremo de la base (moldura exterior). Se asocia a la unión de elementos, en concreto, a la confección de un rulo anular, que se añade para generar un engrosado, por ejemplo una moldura exterior en la base (Et 23). Esto origina una debilidad en el punto de unión del cuerpo con la moldura exterior pudiendo aparecer una fractura laminar alargada y claramente cóncava, que responde al lugar que ocupaba el rulo anular de la moldura. Fracturas del mismo tipo pueden asociarse también al engrosado del labio o a la confección de elementos carenados.

3.- Forma anular plana con reborde en el extremo y apariencia laminar localizada en la parte final del elemento de prensión. Asociada al ensamblaje de elementos mediante el pegado simple por arrastrado. La existencia de una sección plana indica el pegado simple por contacto. A su vez, la asociación con pequeñas rebabas en el margen del elemento secundario alrededor del punto de unión se puede asociar al arrastrado de arcilla para unir el elemento de prensión al cuerpo. Por otro lado, la apariencia laminar que se refiere a la presencia de una delgada lámina de arcilla alrededor del extremo del elemento de prensión, se asocia al progresivo estirado de la arcilla para realizar el ensamblaje mediante un movimiento desde el elemento de prensión al cuerpo. Ejemplos de esta fractura son las piezas experimentales Ex 5 y Ex 11.

4.- Forma anular plana con reborde en el extremo y borde alado localizada en el punto de unión del elemento de prensión con el cuerpo. Es el negativo en el punto de unión del cuerpo de la fractura anterior (Ex 5 y Ex 11). Se asocia con el ensamblaje de elementos mediante el pegado simple por arrastrado. El borde alado se produce al

desprenderse el elemento de prensión del cuerpo, y se relaciona con el arrastrado de arcilla para unirlos. Son restos de la arcilla arrastrada que no se han desprendido.

5.- Forma ovalada, ligeramente abombada con reborde curvo en un lado y apariencia laminar localizada en el extremo del elemento de prensión. Fractura que puede relacionarse con el ensamblaje por inserción parcial pegada por arrastrado. Se trata del pegado del elemento de prensión sobre una superficie ahuecada con el dedo mediante un movimiento corto longitudinal. Es ligeramente abombada porque es la parte que se adaptó a la superficie ahuecada. El reborde curvo en un lado se asocia con el arrastrado de la arcilla sólo en una parte del extremo del elemento secundario. La apariencia laminar, como en los otros casos, se genera por el arrastrado de la arcilla. Este tipo de fracturas han sido observadas en la colección etnográfica procedente de Siwa. Se trata de un patrón que aparece en la totalidad de las piezas estudiadas.

6.- Forma ovalada cóncava con el borde del desprendimiento limpio. Es el negativo en el punto de unión del cuerpo de la fractura anterior. La forma ovalada cóncava se asocia directamente con el ahuecado con el dedo del espacio donde se insertará el elemento secundario. Se observa un borde de la fractura limpia ya que no se generó un arrastrado de arcilla por todo el extremo y además quedo claramente inserta.

7.- Forma anular con protuberancia central, sección en T, reborde en el extremo y apariencia laminar. Fractura asociada con la inserción completa del elemento de prensión en el cuerpo. Esto genera una fractura en sección en forma de T, es decir, con una protuberancia central. La forma anular se produce porque se genera un reborde en los extremos debido al arrastrado de los mismos. La apariencia laminar también se relaciona con el arrastrado y progresivo adelgazado de la arcilla pegada al cuerpo. Esto puede ser observado en las piezas experimentales generadas en la colección Ex/2009. En concreto Ex 32, 33, 34, 38 y 39.

8.- Forma circular formando un orificio cilíndrico con reborde anular alado. Nuevamente, se trata del negativo de la fractura anterior. El orificio cilíndrico se ha generando por la perforación del cuerpo para insertar la protuberancia del elemento secundario. El reborde anular se asocia a la extensión del elemento de prensión y al arrastrado de los extremos del mismo.

9.- Forma anular escamada con protuberancia central parcial, sección en T, reborde limpio. Fractura asociada al ensamblaje mediante inserción completa pegado con barbotina cuando la arcilla está en textura de cuero. En este caso no se pueden asociar los diferentes atributos con el arrastrado ya que este no se puede realizar cuando la arcilla ya está semi-seca (Fase V). Aquí se añade barbotina al extremo inserto del elemento de prensión cuando se ensambla. Esto produce que, cuando aparece una fractura laminar, parte de la inserción quede inserta en el orificio del cuerpo. Por ello, sólo se observa una protuberancia parcial debido a la mejor homogeneización del punto de contacto. La apariencia escamada se relaciona con pequeñas láminas de arcilla producidas por la barbotina añadida al extremo. Tiene forma anular porque ha quedado el negativo. El reborde es limpio porque no se ha producido ningún arrastrado de la arcilla. Algunos ejemplos son las piezas experimentales Ex 35 y 36.

En este caso, el negativo en el cuerpo de la fractura no es significativo, ya que parte de la protuberancia ha quedado inserta y no presenta una fractura laminar clara, tan sólo una superficie plana con algunas grietas trasversales.

10.- Forma anular cóncava con reborde alado. Asociado al ensamblaje con inserción parcial pegado por arrastrado. Se trata de una inserción igual que las anteriores, pero la inserción no es completa. El orificio generado en el cuerpo, en el punto de unión con el elemento de prensión, no lo atraviesa por completo (Ex 37). La fractura laminar en el elemento de prensión no permite precisar si es una protuberancia que forma parte de una inserción completa o parcial. En cambio, la fractura laminar en el cuerpo permite afirmar que se trata de una inserción parcial al observarse una concavidad profunda. La forma anular alrededor de la concavidad y el reborde alado permite asegurar que se trata de una inserción pegada por arrastrado.

Según el tipo de fractura se pueden identificar las siguientes actuaciones técnicas:

1.- En relación con el modelado primario:

1.- Urdido	Fig.
Forma alargada longitudinal, de sección cóncava, borde de la fractura irregular y ubicada en el cuerpo de la vasija.	112
2.- Engrosado de la base/ confección de una moldura exterior mediante el añadido de un rulo anular	Fig.
Forma alargada longitudinal, de sección cóncava, borde de la fractura irregular y ubicada en el extremo de la base (moldura exterior).	113

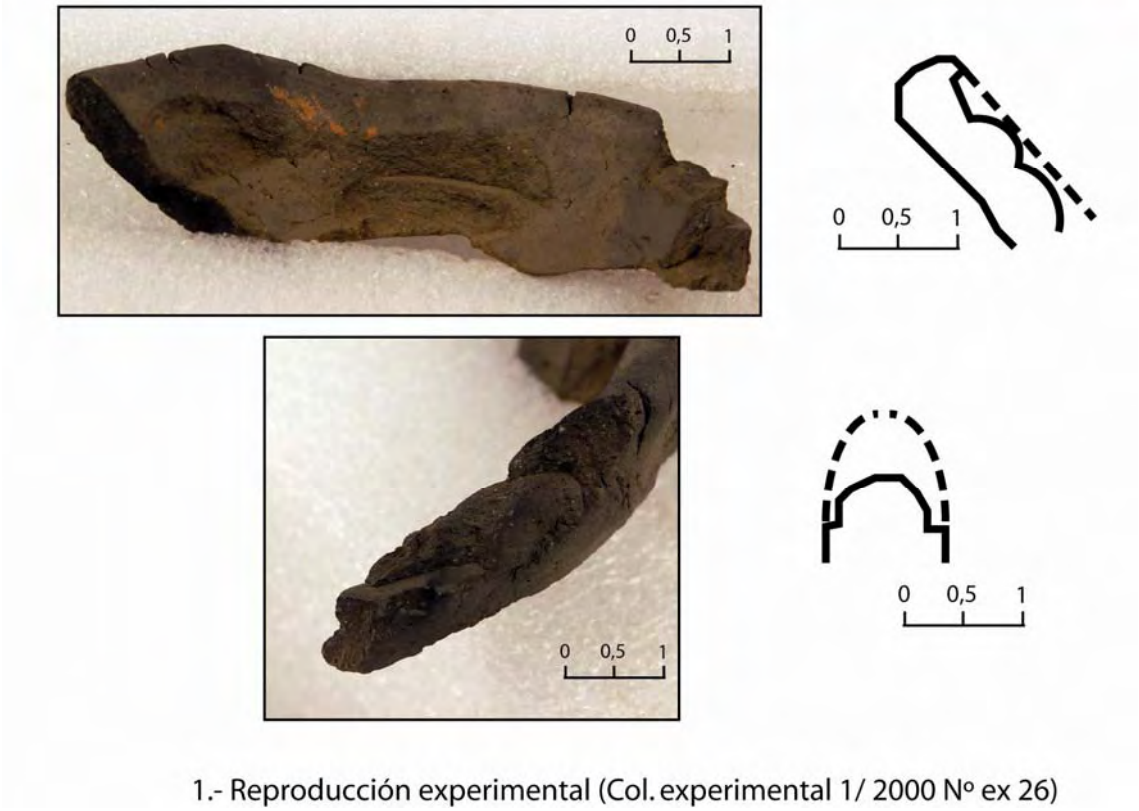
2.- En relación con el ensamblaje de elementos en el modelado secundario:

3.- Pegado simple por arrastrado	Fig.
Forma anular, de sección plana con reborde en el extremo y apariencia laminar localizada en el extremo del elemento de prensión	114
Forma anular, de sección plana con reborde en el extremo y borde alado localizada en el punto de unión del elemento de prensión con el cuerpo.	115
4.- Pegado mediante inserción parcial (superficie del cuerpo ahuecada con el dedo) pegada por arrastrado en un lado del elemento secundario	Fig.
Forma ovalada, de sección ligeramente abombada, con reborde curvo en un lado y apariencia laminar localizada en el extremo del elemento de prensión.	116
Forma ovalada, de sección cóncava con el borde del desprendimiento limpio, localizada en el punto de unión del cuerpo con el elemento de prensión.	117
5.- Pegado mediante inserción completa pegada por arrastrado	Fig.
Forma anular, con protuberancia central, sección en T, reborde en el extremo y apariencia laminar, localizada en el extremo del elemento secundario.	118
Forma circular, formando un orificio cilíndrico, con reborde anular alado y localizada en el punto de unión del cuerpo con el elemento de prensión.	119
6.- Pegado mediante inserción completa pegada con barbotina cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
Forma anular escamada con protuberancia central parcial, sección en T, reborde limpio y localizada en el extremo del elemento secundario.	120
7.- Pegado mediante inserción parcial pegada por arrastrado	Fig.
Forma anular escamada con protuberancia central parcial, sección en T, reborde limpio y localizada en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario.	121

Tabla 88: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados al tipo de fractura laminar

Familia	Fractura laminar					
Forma	Alargada longitudinal					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior o Interior	Irregular	Cóncava	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido mediante rulos paralelos	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 26)

Fig. 112: Fracturas laminares asociadas a la confección por urdido

Familia	Fractura laminar					
Forma	Alargada longitudinal					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- Mold. Exterior	Exterior	Irregular	Cóncava	Individual	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Pegado de rulo anular	Manos	Engrosado	M1	III.- Estado plástico	



1.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 23 (Jabisa, Túnez)

Fig. 113: Fracturas laminares asociadas al ensamblaje de un rulo anular

Família	Fractura laminar					
Forma	Anular plana					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elemento prensión	Exterior	Reborde Laminar	Plana	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado simple por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico

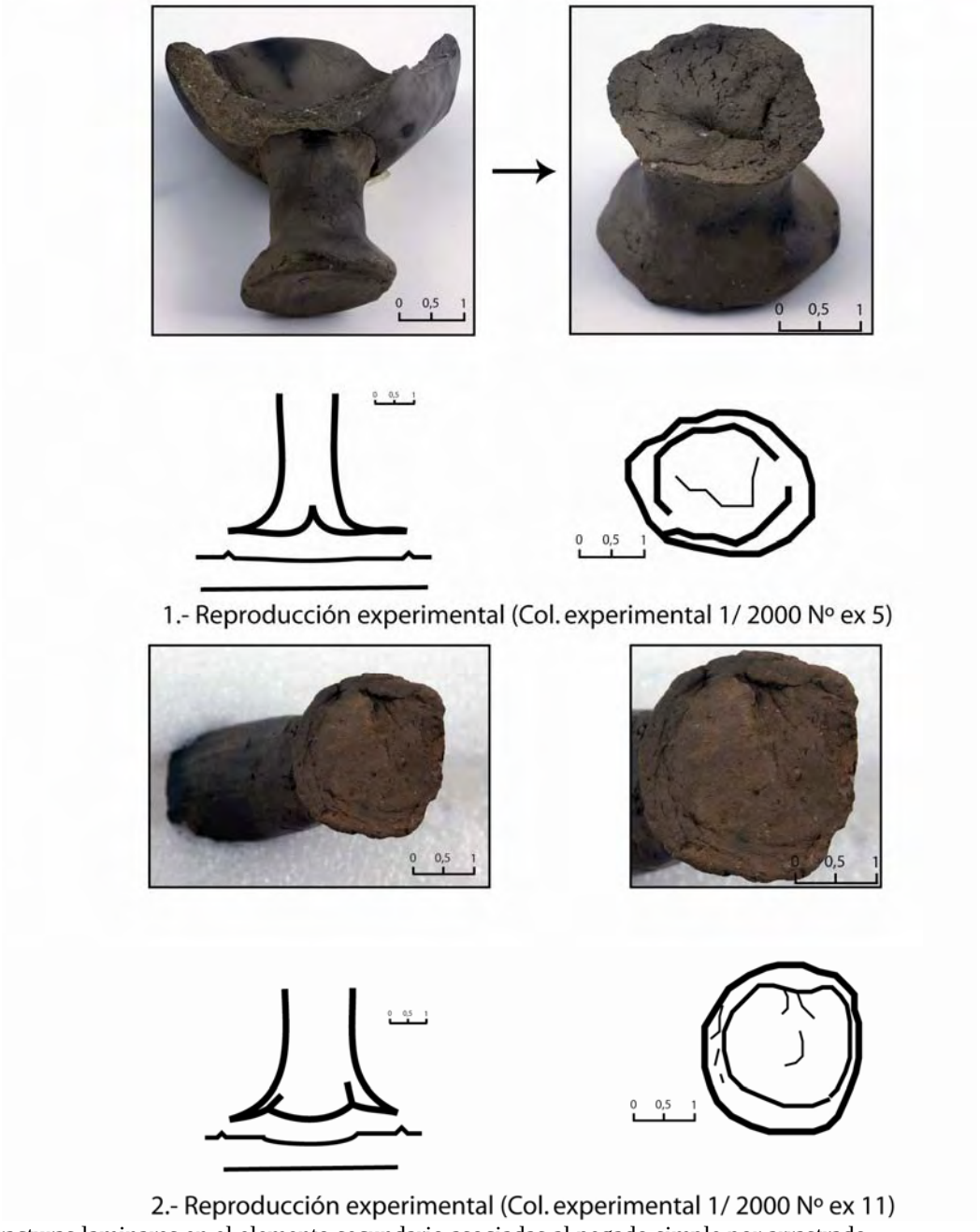
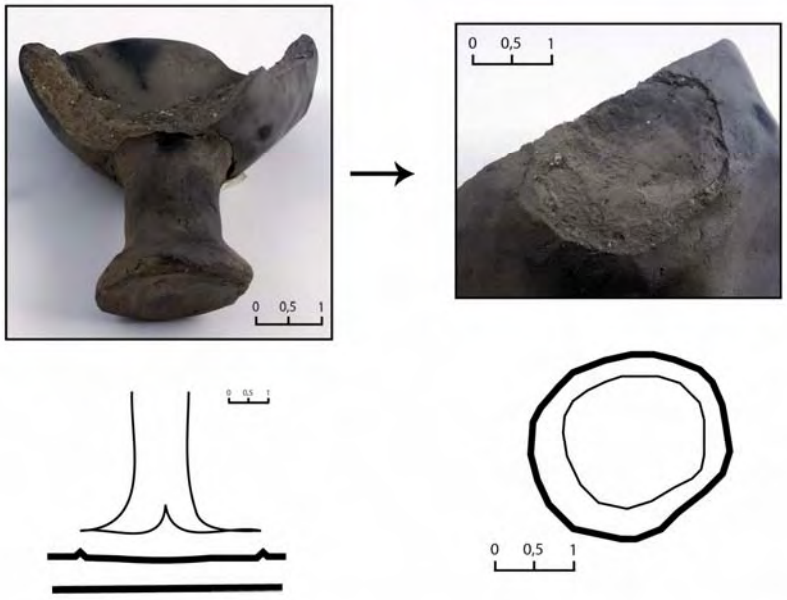


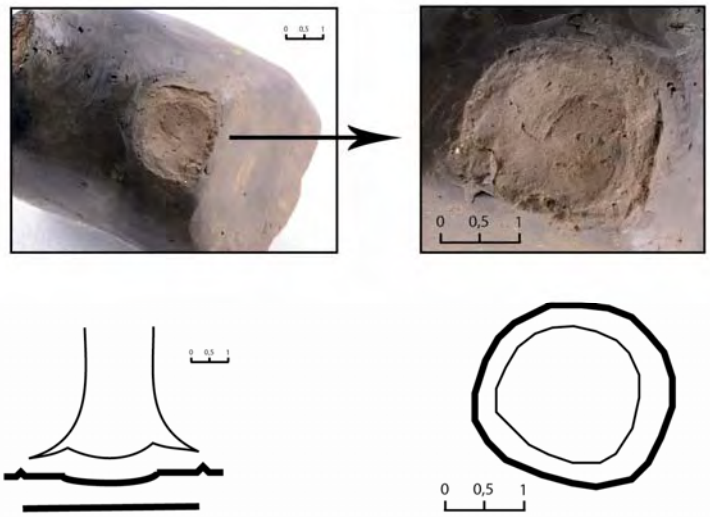
Fig. 114: Fracturas laminares en el elemento secundario asociadas al pegado simple por arrastrado

Família	Fractura laminar					
Forma	Anular plana					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior	Reborde Alado	Plana	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado simple por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 5)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 11)

Fig. 115: Fracturas laminares en el cuerpo asociadas al pegado simple por arrastrado del elemento secundario

Família	Fractura laminar					
Forma	Ovalada abombada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elemento prensión	Exterior	Reborde Laminar	Plana	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción parcial por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico

* Pegado del elemento de prensión sobre una superficie ahuecada con el dedo



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6b (Siwa, Egipto)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)





4.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6b (Siwa, Egipto)



5.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 90 (Siwa, Egipto)



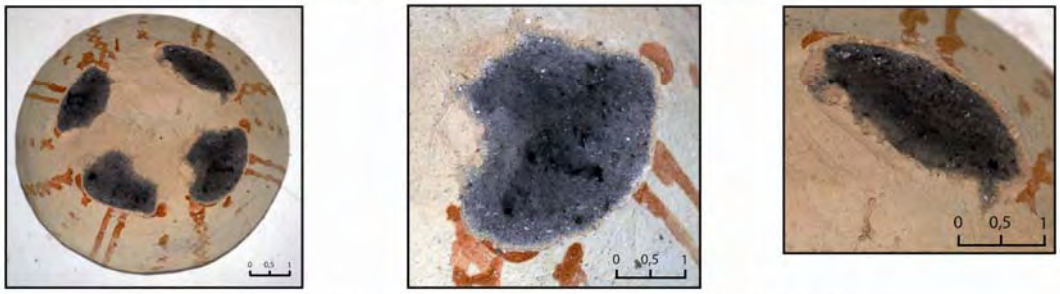
6.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)

Fig. 116: Fracturas laminares en el elemento secundario asociadas a la inserción parcial por arrastrado

Família	Fractura laminar					
Forma	Ovalada cóncava					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior	Limpio	Cóncava	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción parcial por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico

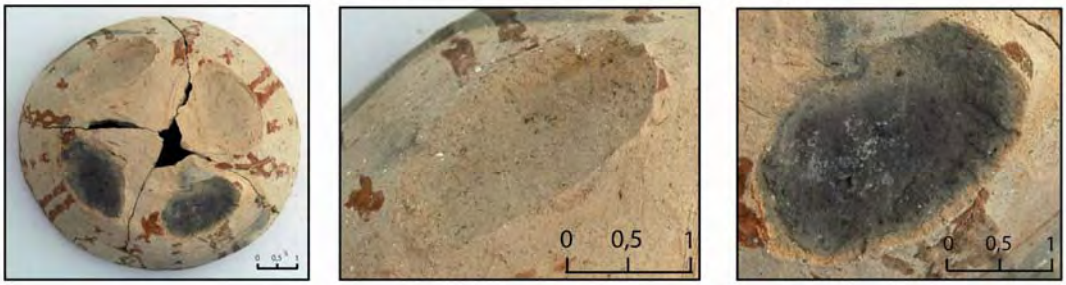
* Pegado del elemento de prensión sobre una superficie ahuecada con el dedo



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 93 (Siwa, Egipto)



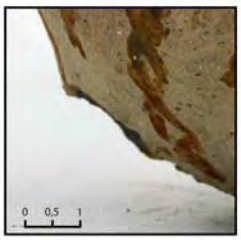
3.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 94 (Siwa, Egipto)



4.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)



5.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)



6.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 90 (Siwa, Egipto)

Fig. 117: Fracturas laminares en el cuerpo asociadas a la inserción parcial por arrastrado del E2

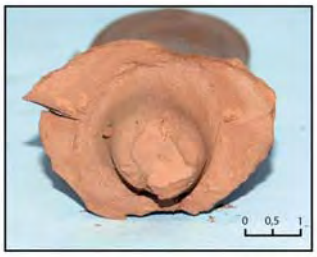
Familia	Fractura laminar					
Forma	Anular con protuberancia					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elemento prensión	Exterior	Reborde Laminar	En T	Individual	Sin

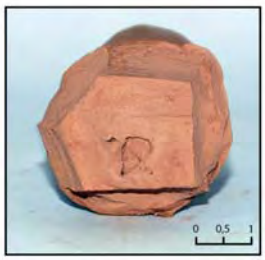
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción completa por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico











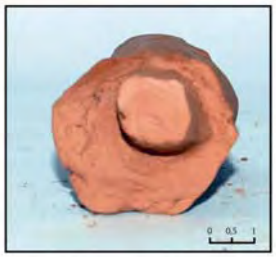
1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 33)

2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 34)













3.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 38)

4.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 39)

5.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 32)

Fig. 118: Fracturas laminares en el elemento secundario asociadas a la inserción completa del elemento secundario ensamblado por arrastrado

Família	Fractura laminar					
Forma	Orificio con reborde anular alado					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior	Reborde alado	Cilíndrica	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción completa por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 31)



2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 33)



3.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 38)



4.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 39)

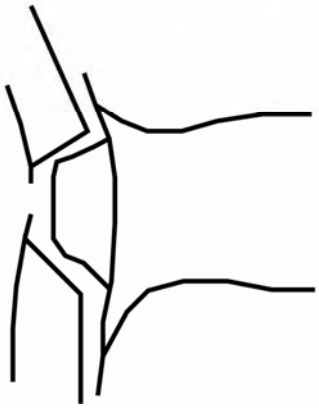
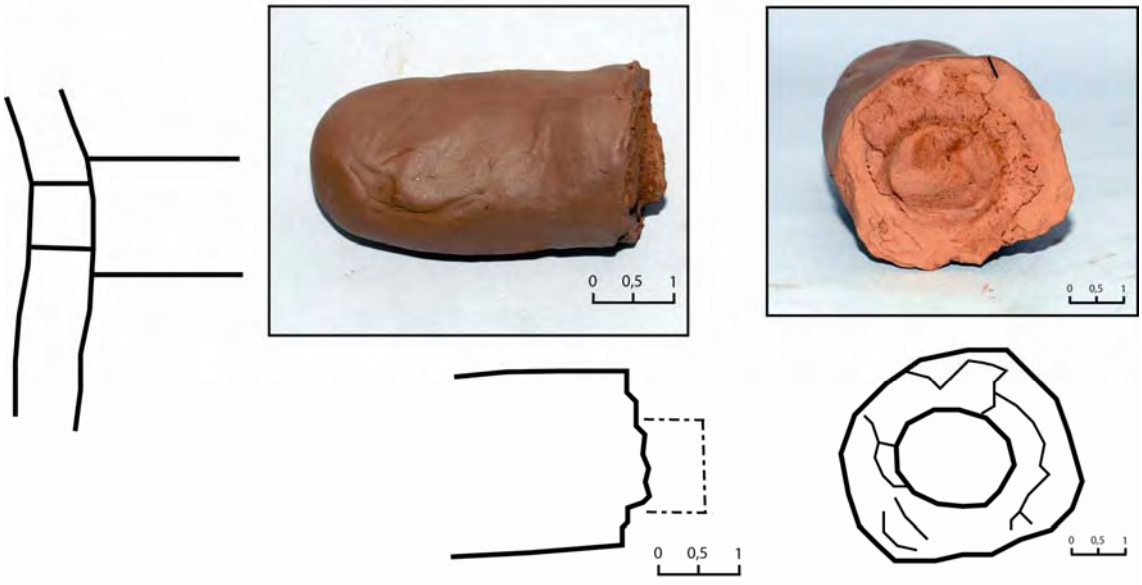


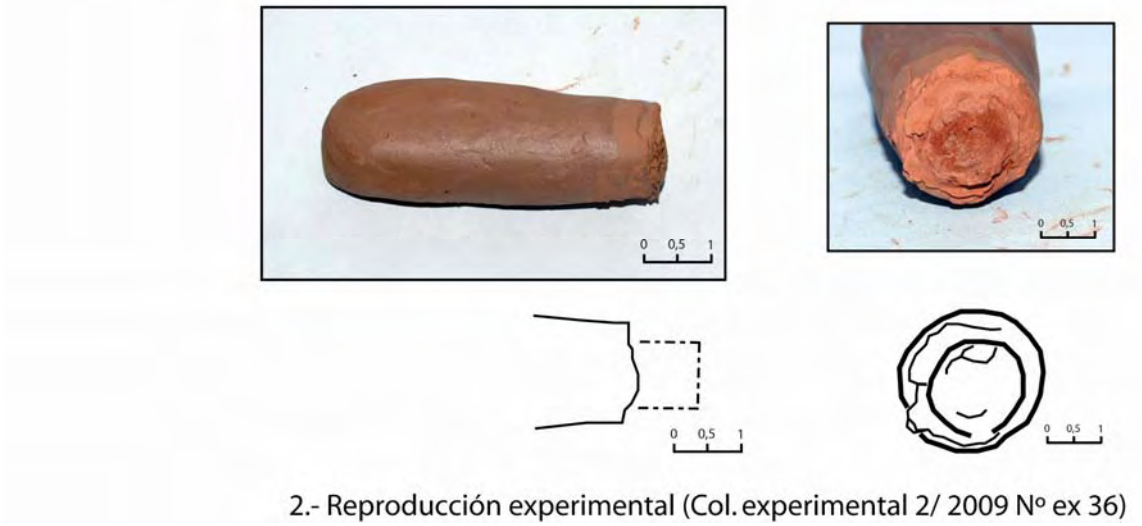
Fig. 119: Fracturas laminares en el cuerpo asociadas a la inserción completa del elemento secundario ensamblado por arrastrado

Familia	Fractura laminar					
Forma	Anular escamada con protuberancia parcial					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Elemento prensión	Exterior	Reborde Laminar	En T	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción completa por pegado con barbotina	Manos	Ensamblaje	M2	V.- Textura de cuero



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 35)

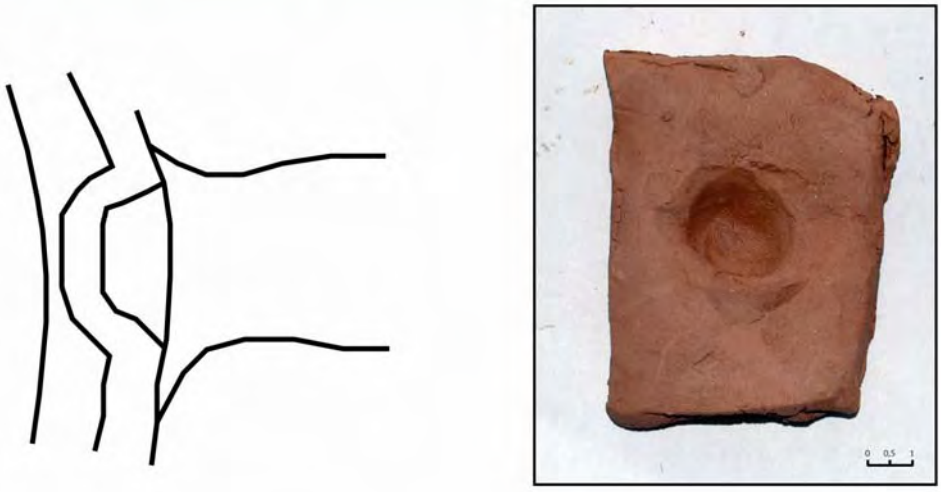


2.- Reproducción experimental (Col. experimental 2/ 2009 Nº ex 36)

Fig. 120: Fracturas laminares en el elemento secundario asociadas a la inserción completa del elemento secundario ensamblado con barbotina

Familia	Fractura laminar					
Forma	Anular cóncava					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Horizontal	Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior	Reborde alado	Cóncava	Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción parcial por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 37)

Fig. 121: Fracturas laminares en el cuerpo asociadas a la inserción parcial del elemento secundario ensamblado por arrastrado

IV.4.2.3.- Grietas en la fractura trasversal

A.- Definición de la huella o traza

Abertura alargada, estrecha, con muy poca separación entre sus bordes, y que se desarrolla en el interior de las paredes de la vasija.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, tendencia, disposición y ubicación.

Se pueden establecer tres grupos de grietas en función de la forma:

1.- Lineales. Las formas de estas fracturas se pueden dividir entre:

1a.- Pareja de grietas lineales paralelas.
1b.- Lineales.
1c.- Lineales onduladas.

2.- Circulares o curvas:

2.a.- Circulares o curvas.
2.b.- Circulares aplanadas.
2.c.- Circulares aplanadas invertidas.
2.d.- Planas con curvatura en los extremos.
2.e.- Dentro de este grupo pueden incluirse las grietas circulares aisladas situadas en el punto de unión del cuerpo con elementos secundarios insertos.

3.- En estrella. Se trata de grietas que forman una red con un punto de origen que se encuentran en el lugar de unión de los elementos secundarios con el cuerpo.

La tendencia de este tipo de trazas es perpendicular a las paredes de la vasija o paralela.

Respecto a la disposición podemos distinguir entre horizontal, diagonal o vertical.

Según su ubicación, en el cuerpo, la base o los puntos de unión del cuerpo con los elementos de prensión se establece la actuación tecnológica realizada.

Atributos complementarios: distribución, estructura, borde de la fractura, asociación y solapamiento.

La distribución de este tipo de trazas puede ser discontinua o aislada, la estructura desorganizada, el borde de la fractura irregular, la asociación agrupada o individual y no se solapan.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Las grietas presentes en la fractura trasversal son las que se forman en el interior de las paredes de la vasija, y por tanto, su observación sólo es posible si se ha fracturado la pieza.

Su formación se produce generalmente durante la cocción, en los puntos de la vasija donde la pasta cerámica no ha sido suficientemente compactada. Parte de estas grietas pueden estar presentes desde que se realiza el modelado, pero es durante la cocción donde se desarrollan completamente. La evolución de estas trazas es la que genera, a la larga, la aparición de las fracturas en la vasija. Los motivos de la aparición de estas grietas ya han sido explicados al comentar la formación de las fracturas lineales por lo que no incidiremos más en ella.

Algunas de las grietas que podemos identificar en las vasijas están asociadas con las fracturas laminares. Nos referimos a:

a.- Grietas anulares que aparecen en el límite de las fracturas laminares asociadas a algunos elementos secundarios. Estas grietas, que en algunos puntos son tan solo rebabas, dan una apariencia anular a la fractura laminar. Se presentan en forma circular de distribución discontinua, que en ocasiones puede llegar a ser continua. Se asocian al pegado por arrastrado de los extremos del elemento secundario hacia el cuerpo.

b.- Grietas curvadas onduladas que aparecen en uno de los lados del elemento secundario o en el centro del mismo. Son grietas asociadas al arrastrado de la arcilla de un lado del elemento secundario hacia el cuerpo. Ello provoca la aparición de una grieta, en ocasiones con rebaba, en un lado del elemento de prensión.

Las grietas en la fractura se asocian con el ensamblaje de elementos secundarios o las operaciones de confección de la pieza.

1.-Las grietas lineales son las que presentan una mayor variabilidad en cuanto a su inferencia tecnológica. La asociación con la tendencia, la

disposición y su localización permite precisar su origen.

1.1.- Grietas lineales de tendencia trasversal, de disposición horizontal, y agrupadas en paralelo. Se trata de grietas de tendencia trasversal (es decir, que atraviesan las paredes de la vasija) que aparecen en grupos de dos asociadas en paralelo y de forma aislada (es decir, no presentan una distribución discontinua). Se ubican en el cuerpo, en el punto de unión con el elemento secundario. Identifican la parte del elemento secundario que ha sido inserto dentro del cuerpo. Se asocian pues, con el ensamblaje mediante inserción completa (es decir que atraviesa por completo las paredes del cuerpo). Cuando las grietas no llegan a unir las dos superficies de la vasija se pueden relacionar con una inserción parcial (es decir, que no atraviesa por completo las paredes del cuerpo). Igualmente, cuando la grieta presenta una anchura minúscula e imperceptible se asocia con el ensamblaje utilizando barbotina (Ex 35-36). La utilización de la pasta de barbotina elimina los posibles huecos que pudieran estar presentes en el interior de la pasta.

1.2.- Grietas lineales paralelas a la superficie, de disposición vertical, distribución discontinua, ubicadas en el cuerpo y base de la vasija. Son grietas anchas y poco profundas. Este tipo de grietas aparecen en vasijas que han sido confeccionadas mediante el arrastrado de la arcilla para dar forma al cuerpo. En este sentido, hay que destacar que aparecen tanto en vasijas confeccionadas por golpeado y arrastrado, como por ahuecado y arrastrado. En el primer caso, utilizado entre las alfareras de los valles centrales de Chile, las grietas son mucho más comunes ya que las paredes de la pieza han sido menos compactadas (Et 37, Et 41, Et 42). En el segundo, en Siwa, Egipto, se pueden apreciar un número menor de grietas debido a que aquí las alfareras han compactado más la pasta de la arcilla arrastrándola hacia arriba, presionando con una mano en cada parte de la superficie de la vasija (Et 93-94).

1.3.- Grietas lineales onduladas, perpendiculares a la superficie, de disposición vertical, distribución discontinua y ubicadas en la base. Son grietas verticales onduladas (que van de lado a lado de las paredes de la vasija), que pueden presentar cierta dirección en diagonal. La disposición vertical se identifica con la unión de diferentes placas de la base. Su apariencia ondulada tiene que ver con el arrastrado para ensamblar las diferentes placas. Este tipo de grietas han sido identificadas en platos procedentes de Ben Guerir donde las alfareras de Rehnana y la Chaouia (Et 65) aplican placas de arcilla sobre un molde de forma cóncava.

1.4.- Grietas lineales, paralelas a la superficie, de disposición variable (aunque generalmente vertical) distribución aislada y ubicación en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario. La forma de estas grietas está condicionada por la forma del elemento secundario pegado al cuerpo. Generalmente, se observa una grieta lineal que recorre toda la superficie de contacto entre el elemento secundario y el cuerpo. Esto hace que la forma de la grieta esté condicionada por la forma del elemento secundario y pueda presentar una forma ligeramente curva. La tendencia de la grieta es paralela a la superficie del cuerpo y aparece en el exterior de la superficie del mismo (lugar donde se ha adherido el elemento secundario). Sin embargo, la grieta atraviesa de un extremo a otro la superficie del elemento secundario. Así, mientras se desarrolla paralela a las paredes del cuerpo, tiene una tendencia perpendicular respecto a las paredes del elemento secundario. Este tipo de grietas acaban siendo el origen de algunas de las fracturas laminares que hemos expuesto (Ex 5, Ex 11, Et 23, Et 6b) y que se relacionan con el ensamblaje de elementos. La debilidad del punto de unión (que está agrietado) hace que la grieta se vaya extendiendo progresivamente por las paredes de la vasija hasta generar el desprendimiento del elemento secundario de la superficie. Se asocian al ensamblaje de elementos sin poder precisar el tipo de unión. No obstante, aportan información en torno a si la confección se ha hecho de forma continua o montando diferentes partes. Ejemplos de estas grietas los encontramos en algunas vasijas procedentes de Pilén, Chile (Et 40) o Siwa, Egito (Et 91).

2.-Las fracturas de forma circular y tendencia curva pueden asociarse principalmente a las técnicas de urdido, en especial, las grietas de forma curvada, disposición horizontal, distribución discontinua, y tendencia perpendicular a la superficie. Hay que aclarar que aunque la grieta presente una tendencia perpendicular (se extiende de una superficie a otra), se desarrolla de forma paralela a la superficie, siguiendo el punto de unión horizontal entre colombinos. Sin embargo, su visión en la fractura es perpendicular a la superficie.

Siempre presentan una distribución horizontal, pudiendo llegar a ser ligeramente diagonal. Esto es debido, como hemos dicho, a que evidencian los puntos de contacto del colombino en su extremo superior e inferior. En ocasiones, pueden presentarse de forma aislada aunque lo común es identificarlas de forma agrupada, siguiendo una distribución discontinua. La documentación agrupada es lo que da firmeza a la inferencia tecnológica. Aunque las grietas pueden aparecer de forma secuencial a lo largo de las paredes de la vasija (tanto cuerpo como base), no siempre se puede identificar toda la serie de colombinos superpuestos ya que no en todas las uniones se han generado grietas. La secuencia y forma de la grieta nos puede ayudar a documentar el tamaño del colombino aplicado. La forma presenta cierta variación según la técnica de urdido utilizada y el sistema de unión de los colombinos utilizado. Dentro de este grupo podemos distinguir:

2.1.- Circulares. Son grietas de tendencia curva que pueden llegar a presentar una forma circular. Esto se produce cuando se forman grietas en la parte superior e inferior del colombino (Ex 4, Et 65). En la parte superior presentará una forma curva hacia abajo y en la parte superior curva hacia arriba. No obstante, muchas de estas grietas sólo aparecen en uno de los extremos del rulo. La aparición de grietas claramente curvas que se extienden por toda la pared de la vasija se asocian al urdido por superposición de colombinos con poco desplazamiento de arcilla entre los puntos de unión. Estas grietas aparecen en la mayoría de vasijas que hemos confeccionado experimentalmente utilizando esta técnica, tanto en la base, como en el cuerpo (Ex 4, Ex 11, Ex 22). Cuanto menor es la cohesión entre colombinos más número de grietas aparecen. Grietas de este tipo también aparecen en las vasijas procedentes de la zona marroquí de la Chaouia y Rehnana (Ben Guerir, Et 65). Las alfareras de esta zona confeccionan la base mediante la colocación de placas sobre un molde cóncavo y el cuerpo utilizando el urdido por superposición de colombinos.

2.2.- Circulares aplanadas. Son grietas curvas que parece que han sido aplanadas en el centro. Por ello pueden presentar una forma ovalada. Generalmente, todas las grietas presentan una disposición horizontal, con los extremos de la curvatura hacia abajo (Et 20, Et 22, Et 32) y, en ocasiones, con cierta orientación diagonal donde el extremo más alto queda en el extremo exterior y el más bajo en el interior (Et 32). Todo ello debe ser relacionado con el urdido en cabalgadura interna y unión de los colombinos por aplastamiento y estiramiento. En este sentido, la disposición ligeramente diagonal puede relacionarse con la colocación de los colombinos en cabalgadura interna y la forma aplanada con el aplastamiento de los colombinos. Ocasionalmente, pueden aparecen grietas en los extremos superior e inferior del colombino (Et 30), aunque la tendencia general es la secuencia descrita anteriormente. Grietas de este tipo han sido documentadas en la colección etnográfica procedente de Túnez.

2.3.- Circulares aplanadas invertidas. En este caso, nos referimos a grietas curvas que pueden asociarse a la parte inferior del colombino. Por ese motivo la curvatura aparece invertida (Et 70). Esto no quiere decir que no puedan aparecer grietas en la parte superior del colombino, pero lo que nos aporta verdadera información tecnológica es la grieta inferior del colombino. Estas grietas aparecen en el punto de inflexión del cuerpo. Son perpendiculares porque atraviesan por completo las paredes del cuerpo. Sin embargo, la grieta aparece de forma paralela a la pared exterior del cuerpo. Esto es debido a que el colombino ha sido colocado en cabalgadura externa, es decir, sobre la pared exterior del cuerpo. Además, una vez colocado el colombino, se ha doblado el cuerpo hacia fuera marcándose aún más el punto de inflexión. Esta operación técnica ha sido documentada entre las alfareras Kusasi del norte de Ghana (Et 70).

2.4.- Planas con curvaturas en los extremos. Son grietas de tendencia lineal y disposición diagonal, pero en las que se puede apreciar cierta curvatura en los extremos. Las grietas que aparecen se pueden identificar con los puntos de unión de los colombinos. No obstante, en este caso, los colombinos han sido estirados y adelgazados considerablemente. Esto hace que aparezcan grietas de tendencia diagonal (el extremo más alto fuera y el más bajo dentro) que deben relacionarse con el estirado hacia arriba de los colombinos. El adelgazado de las paredes del cuerpo no permite visualizar la forma originalmente curva del colombino, pero si cierta tendencia curva de los extremos (Et 1 y Et 62). En algunas ocasiones, puede aparecer una grieta de tendencia curva hacia abajo en la parte superior del colombino y otra en la parte inferior hacia arriba (Et 61). Estas grietas indican la extensión del estiramiento del colombino.

2.5.- Dentro del grupo de fracturas circulares existen otras que no están relacionadas con la

técnica de colombinos. Son grietas de forma claramente circular, que aparecen aisladas, de disposición horizontal, tendencia perpendicular y ubicadas en el punto de unión del cuerpo con los elementos secundarios. Experimentalmente, hemos observado estas grietas en partes de cerámica donde se había ensamblado un elemento secundario mediante la inserción completa del mismo dentro de las paredes de la cerámica. La grieta se observa, una vez que se ha producido una fractura laminar y se ha desprendido el elemento secundario inserto (Ex 36), aunque parte de la inserción ha quedado adherida a las paredes de la vasija. En la mayoría de ocasiones, el elemento inserto se desprende por completo, y por tanto, lo que se observa es una fractura laminar circular.

3.- Las grietas en estrella pueden observarse cuando se ha producido una fractura laminar. La grieta puede aparecer en elemento secundario añadido, o en el cuerpo. Estas grietas adquieren una forma estrellada o reticulada, generalmente con un punto de inicio. Presentan una tendencia paralela a la superficie (la grieta no se extiende de una parte de la pared de la vasija a otra), disposición vertical, distribución aislada y ubicación en el punto de unión del elemento secundario y el cuerpo. Se asocia al ensamblaje de elementos mediante el pegado por presionado del elemento secundario. La presión ejercida por la mano, a través del elemento secundario, sobre el cuerpo provoca que la arcilla del elemento de prensión (en el punto de contacto) se comprima y se extienda hacia el exterior formando una grieta estrellada. Estas grietas son las mismas que aparecen en la superficie de la pasta, de forma estrellada, y que también se relacionan con el pegado de elementos por presionado. En definitiva, a través del análisis de las grietas presentes en la fractura trasversal podemos identificar las siguientes actuaciones técnicas:

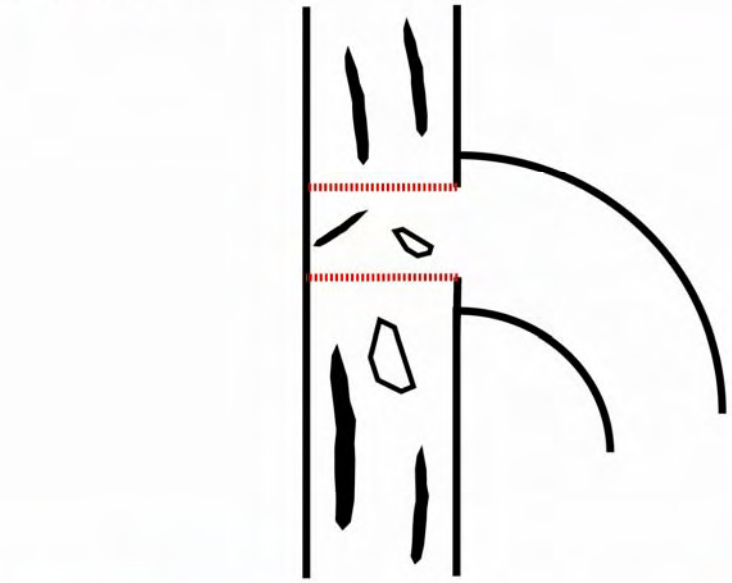
1.- Ensamblaje mediante inserción completa	Fig.
Grietas lineales en paralelo, de tendencia trasversal, disposición horizontal y distribución aislada, ubicadas en el punto de unión del elemento secundario con el cuerpo.	122
2.- Confección del cuerpo mediante golpeado/ arrastrado	Fig.
Grietas lineales paralelas a la superficie, de disposición vertical, distribución discontinua, ubicadas en el cuerpo y base de la vasija.	123
3.- Confección del cuerpo mediante el ahuecado/ arrastrado	Fig.
Grietas lineales paralelas a la superficie, de disposición vertical, distribución discontinua, ubicadas en el cuerpo y base de la vasija.	124
4.- Ensamblaje mediante el pegado de elementos	Fig.
Grietas lineales, paralelas a la superficie, de disposición variable (aunque generalmente vertical), distribución aislada y ubicación en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario.	125
5.- Urdido por superposición de colombinos con poco desplazamiento de arcilla entre los puntos de unión	Fig.
Grietas de tendencia curva que pueden llegar a presentar una forma circular. Tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua y ubicación en el cuerpo	126,127
6.- Urdido en cabalgadura interna y unión de los colombinos por aplastamiento y estiramiento.	Fig.
Grietas circulares aplanadas de forma ovalada, tendencia perpendicular, disposición horizontal (en ocasiones, con cierta orientación diagonal), distribución discontinua, y ubicadas en el cuerpo de la vasija.	128
7.- Urdido en cabalgadura externa y doblado del colombino hacia afuera	Fig.
Grietas circulares aplanadas invertidas, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua y ubicación en el cuerpo (punto de inflexión).	129
8.- Urdido mediante colombinos estirados y adelgazados (hacia arriba y desde afuera)	Fig.
Grietas planas con curvaturas en los extremos. En este caso son grietas de tendencia perpendicular, disposición diagonal y distribución discontinua.	130
9.- Ensamblaje mediante inserción completa	Fig.
Grietas de forma claramente circular, aisladas, de disposición horizontal, tendencia perpendicular, y ubicadas en el punto de unión del cuerpo con los elementos secundarios.	131
10.- Ensamblaje mediante pegado por presionado	Fig.
Grietas de forma estrellada, tendencia paralela a la superficie, disposición vertical, distribución aislada y ubicación en el punto de unión del elemento secundario y el cuerpo.	132
11.- Confección de la base por placas (sobre molde cóncavo)	Fig.
Grietas lineales onduladas, perpendiculares a la superficie, de disposición vertical, distribución discontinua, y ubicadas en la base.	133

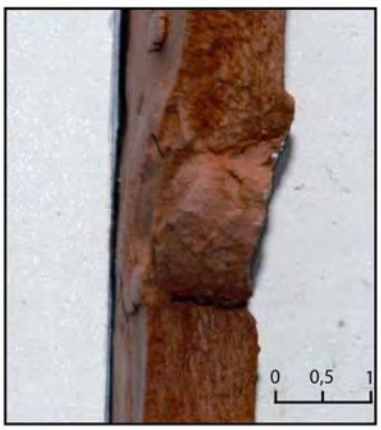
Tabla 89: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de grietas en la fractura trasversal

Familia	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Lineal paralela					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Aislada	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- EP	Exterior	Irregular		Individual	Sin

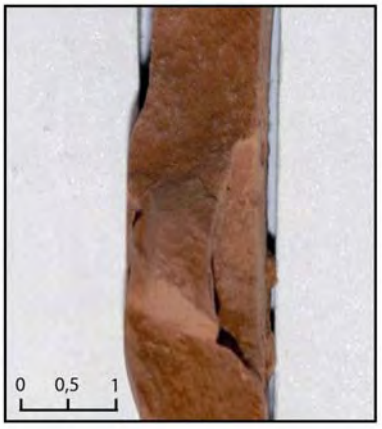
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción completa*	Manos	Ensamblaje	M2	IV.- Textura de cuero

*Pegado con barbotina





1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/2009 Nº ex 36)



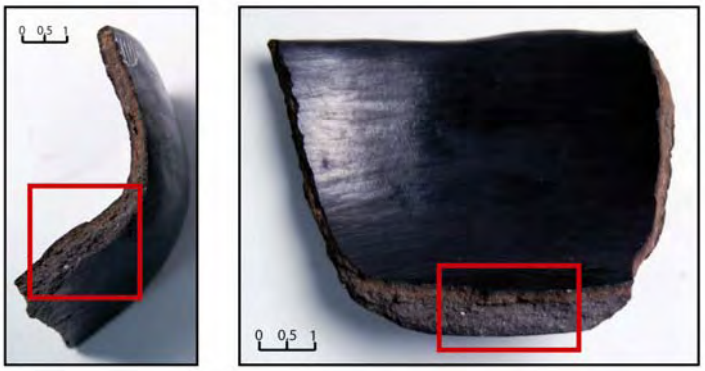
2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 2/2009 Nº ex 35)

Fig. 122: Grieta en fractura trasversal asociada a la inserción completa

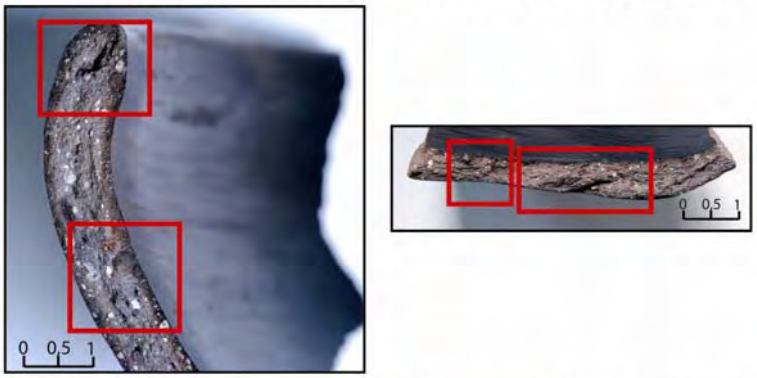
Família	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Lineal					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Vertical	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo		Irregular		Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Golpeado- arrastrado	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

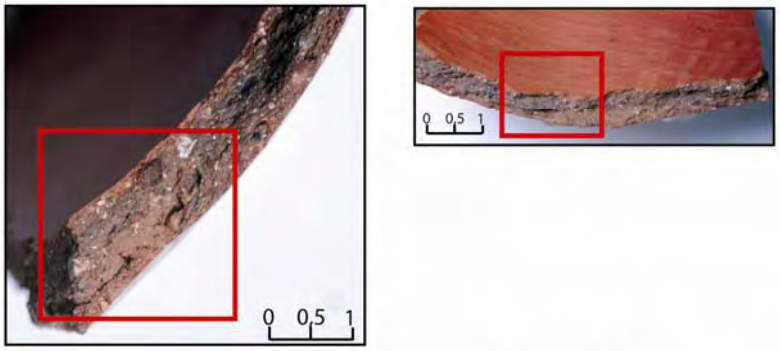
* Grieta asociada al arrastrado de la arcilla hacia arriba



1.- Col. etnográfica Quinchamalí / 2007 nº et 37 (Quinchamalí, Chile)



2.- Col. etnográfica Quinchamalí / 2007 nº et 41 (Quinchamalí, Chile)



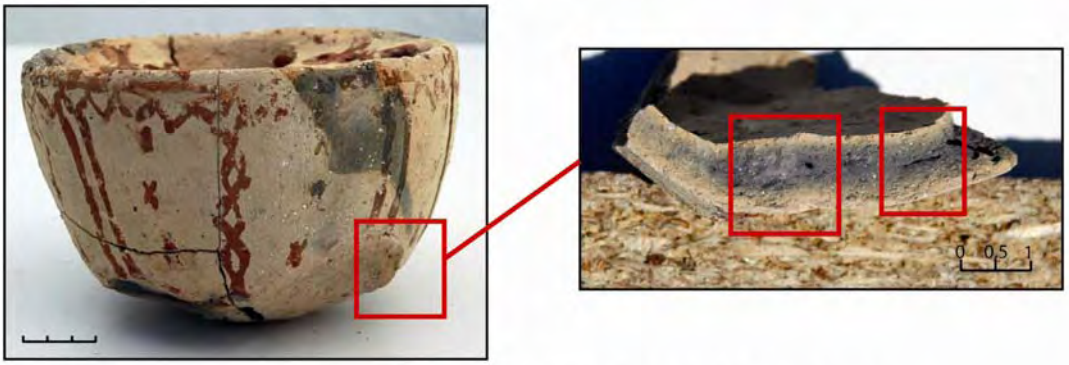
3.- Col. etnográfica Pilén / 2007 nº et 42 (Pilén, Chile)

Fig.123: Grieta en fractura trasversal asociada al arrastrado- golpeado de la arcilla

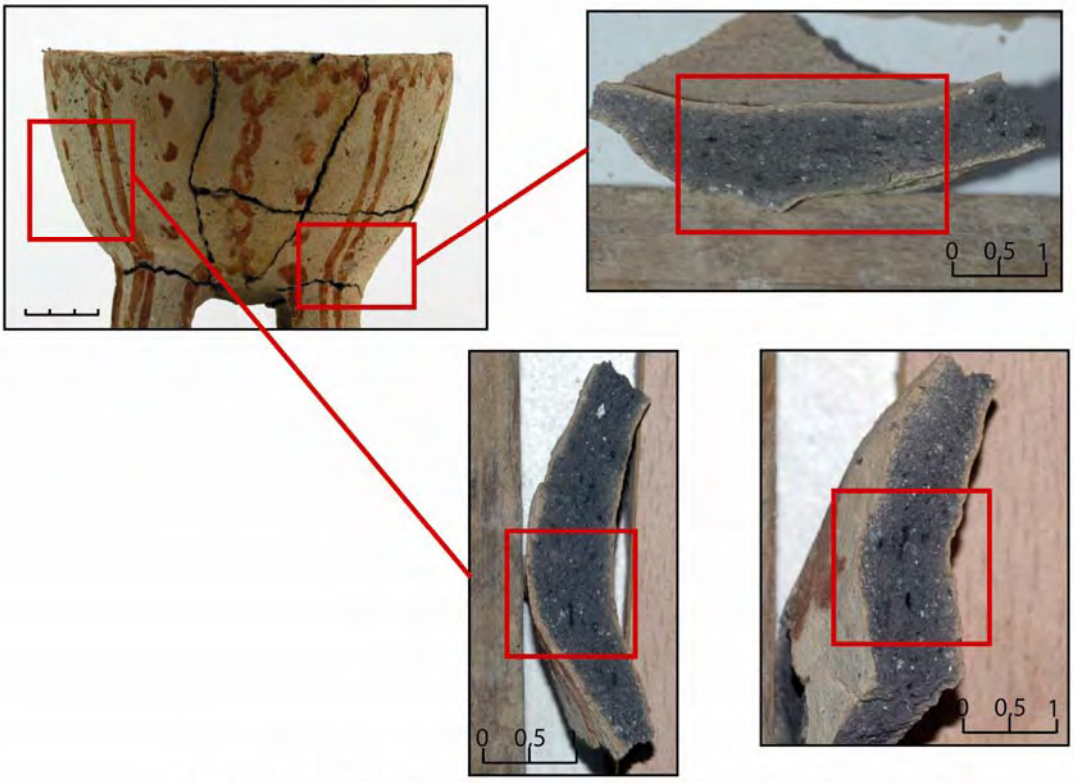
Família	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Lineal					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Vertical	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo		Irregular		Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Ahuecado- arrastrado	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Grieta asociada al arrastrado de la arcilla hacia arriba



1.- Col. etnográfica Siwa / 2009 nº et 94 (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Siwa / 2009 nº et 93 (Siwa, Egipto)

Fig.124: Grieta en fractura trasversal asociada al arrastrado-ahuecado de la arcilla

Familia	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Lineal					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela Perpendicul	Vertical	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2		Irregular		Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Unión elementos	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico	



1.- Col. etnográfica Pilén/ 2007 nº et 40 (Pilén, Chile)



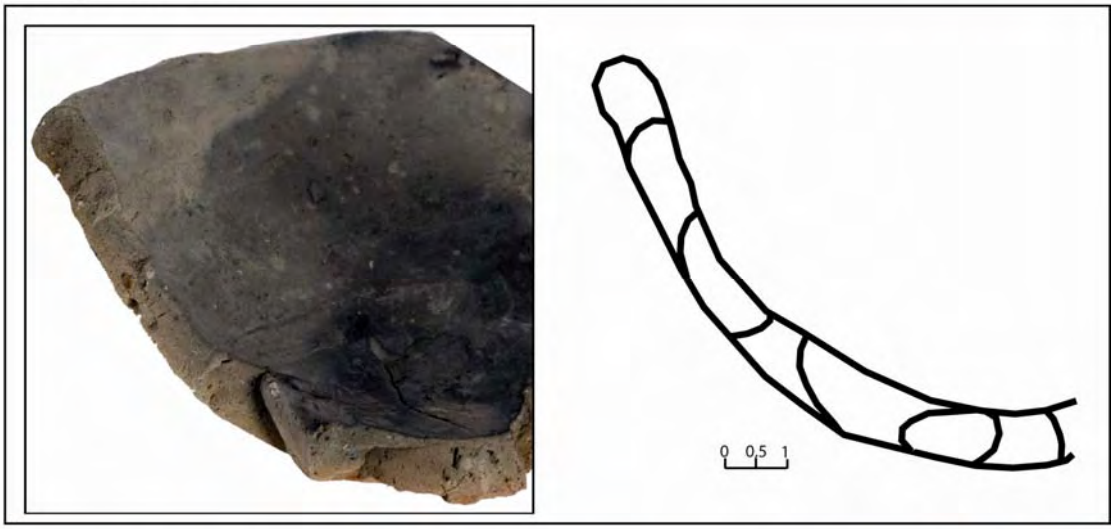
2.- Col. etnográfica Siwa / 2009 nº et 91 (Siwa, Egipto)

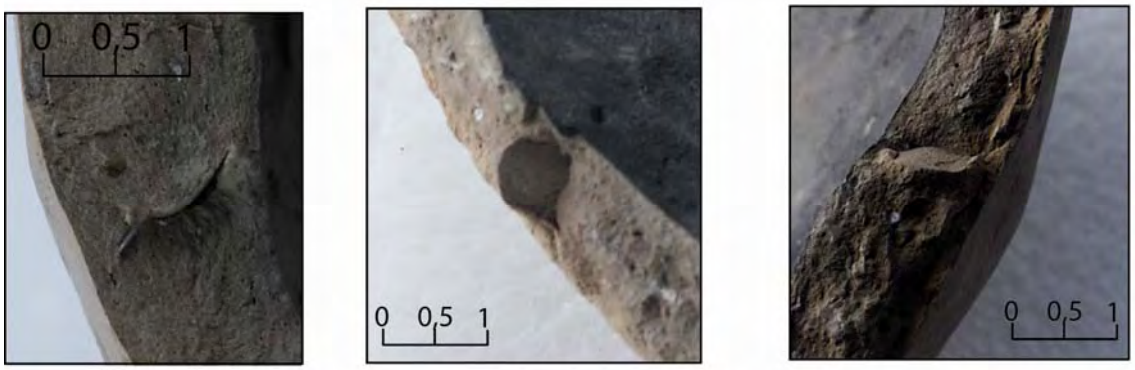
Fig. 125: Grieta en fractura trasversal asociada a la unión de elementos

Família	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo		Irregular		Agrupada	Sin

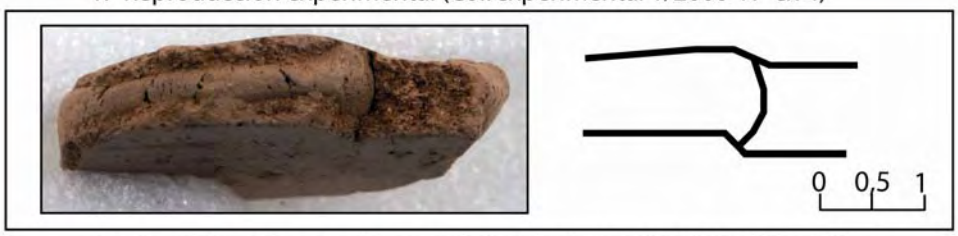
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Urdido por superposición de colombinos con poco desplazamiento de arcilla en los puntos de unión



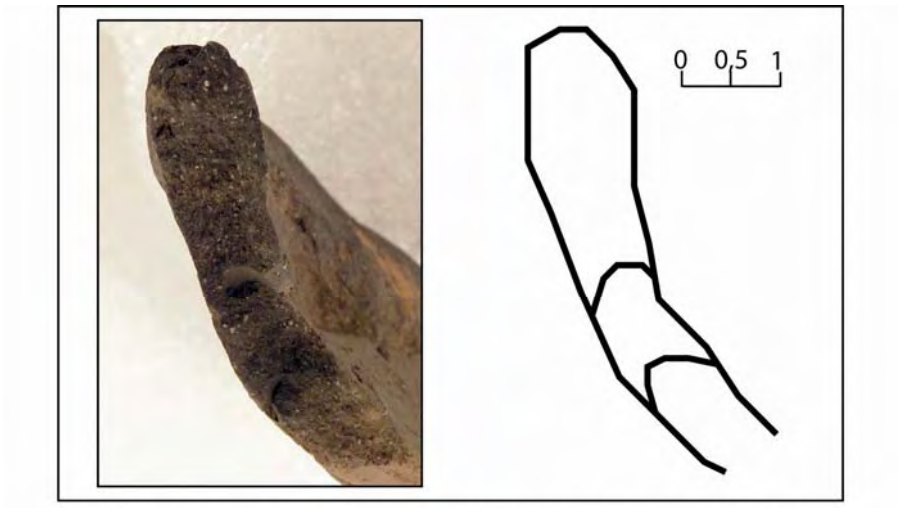


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 4)

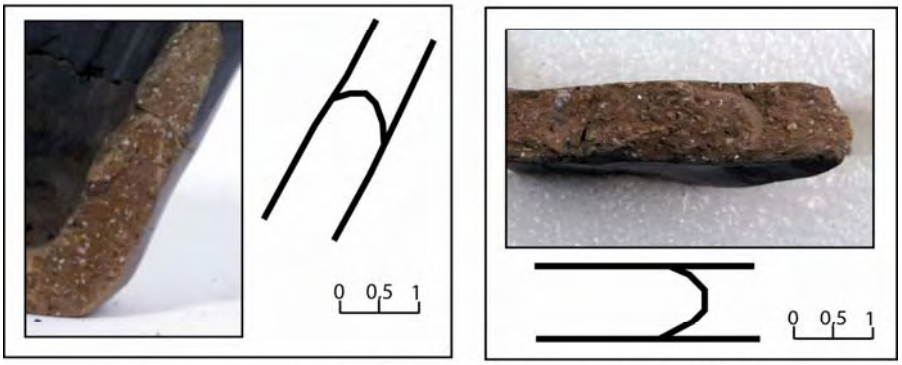


2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 22)

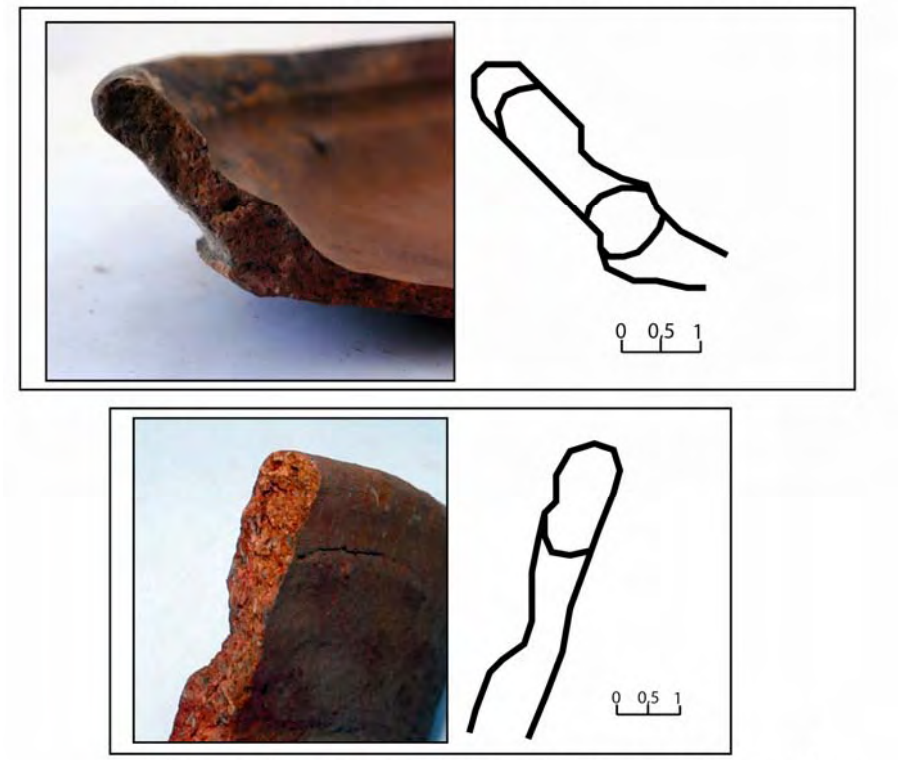
Fig.126: Grieta en fractura trasversal asociada al urdido de colombinos superpuestos y ensamblados por arrastrado A



1- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 26)



2.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 11)

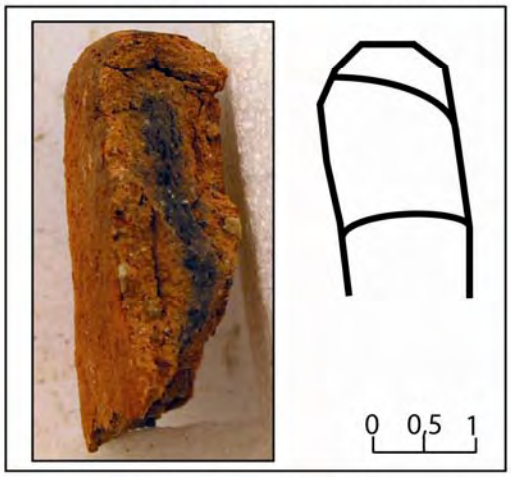


3.- Col. etnográfica Marruecos/2008 nº et 65 (Ben Guerir, Marruecos)

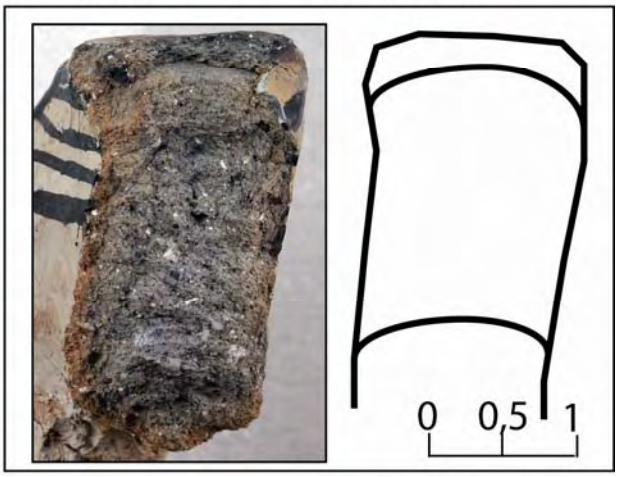
Fig. 127: Grieta en fractura trasversal asociada al urdido de colombinos superpuestos y ensamblados por arrastrado B

Familia	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Circular aplanada/ Ovalada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo		Irregular		Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido/ aplastamiento	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

* Urdido por cabalgadura interna y unión de colombinos por aplastamiento y estirado



1.- Col. etnográfica Aïn Kerma/ 2007
nº et 20 (Aïn Kerma, Túnez)



2.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007
nº et 22 (Jabisa, Túnez)



3.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007
nº et 30 (Jabisa, Túnez)



4.- Col. etnográfica Sidi Najam/ 2007
nº et 32 (Sidi Najam, Túnez)

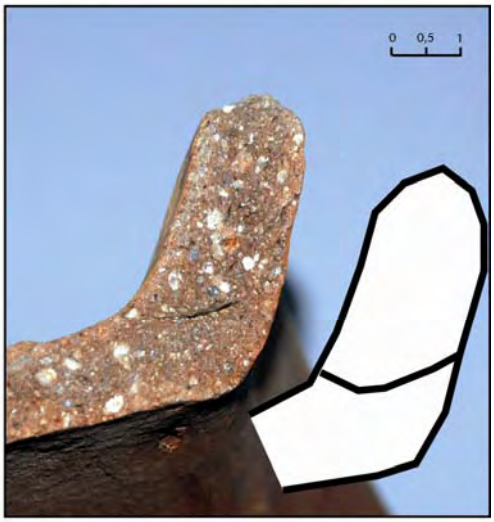
Fig. 128 Fractura trasversal asociada al urdido de colombinos en cabalgadura interna y ensamblados por aplastado y arrastrado

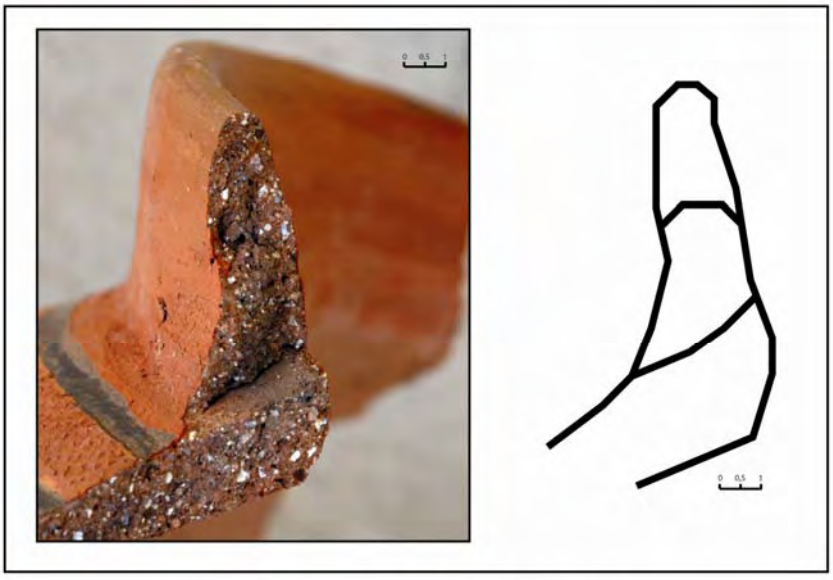
Família	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Circular aplanada invertida					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela Perpendil	Horizontal diagonal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- Punto Inflexión ext		Irregular		Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido/ doblado*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Urdido por cabalgadura externa y doblado del colombino sobre el cuerpo hacia afuera







1.- Col. etnográfica Ghana/2009 nº et 70 (Kptia, Ghana)

Fig. 129: Grieta en fractura trasversal asociada al urdido de colombinos en cabalgadura externa y ensamblados por aplastado y arrastrado

Familia	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Plana con curvatura en los extremos					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Diagonal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo		Irregular		Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido/ estirado	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

* Urdido por superposición de colombinos que han sido estirados hacia arriba



1.- Col. etnográfica Sarayaku/1999 nº et 1(Sarayaku, Ecuador)



2.- Col. etnográfica Sarayaku/2007 nº et 62 (Sarayaku, Ecuador)

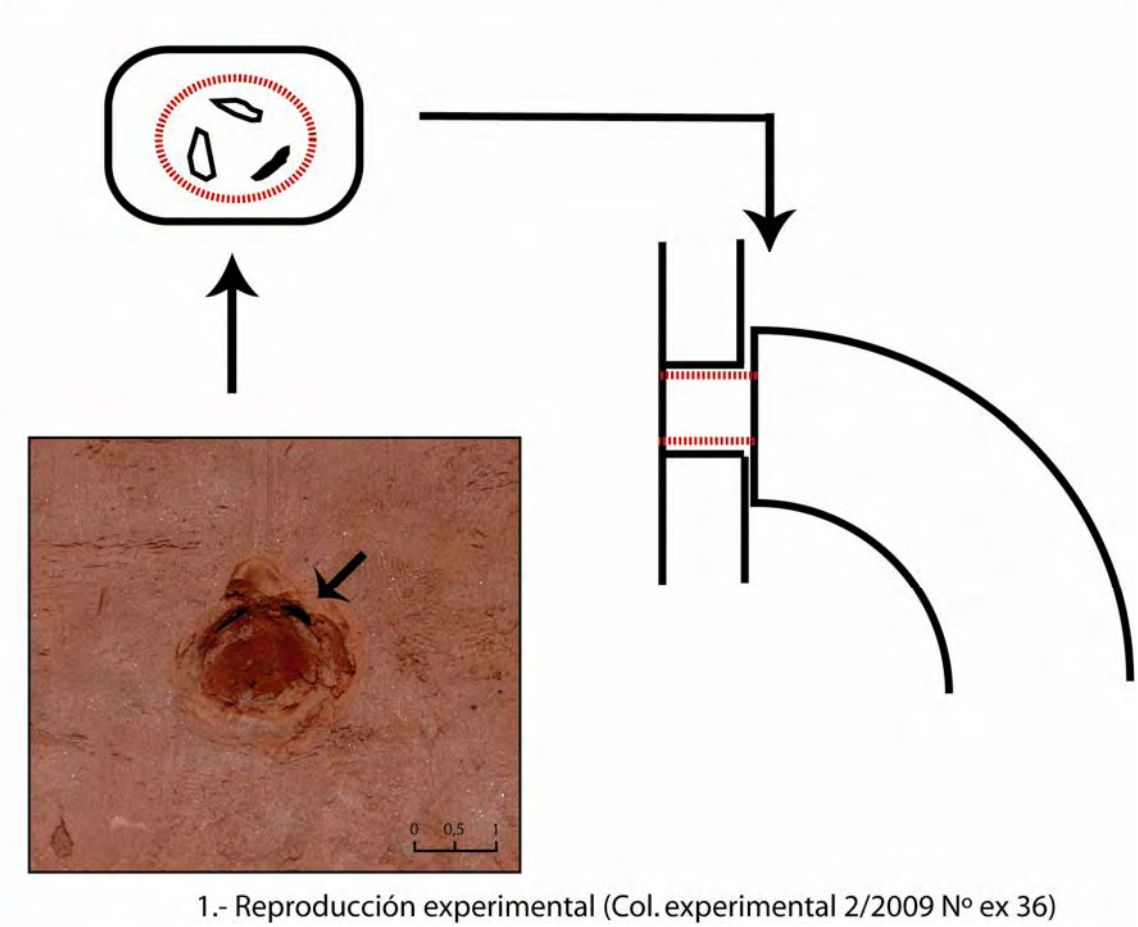


3.- Col. etnográfica Sarayaku/2007 nº et 61(Sarayaku, Ecuador)

Fig. 130: Grieta en fractura trasversal asociada al urdido de colombinos estirados

Familia	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Aislada	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- EP	Exterior	Irregular		Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción completa	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico

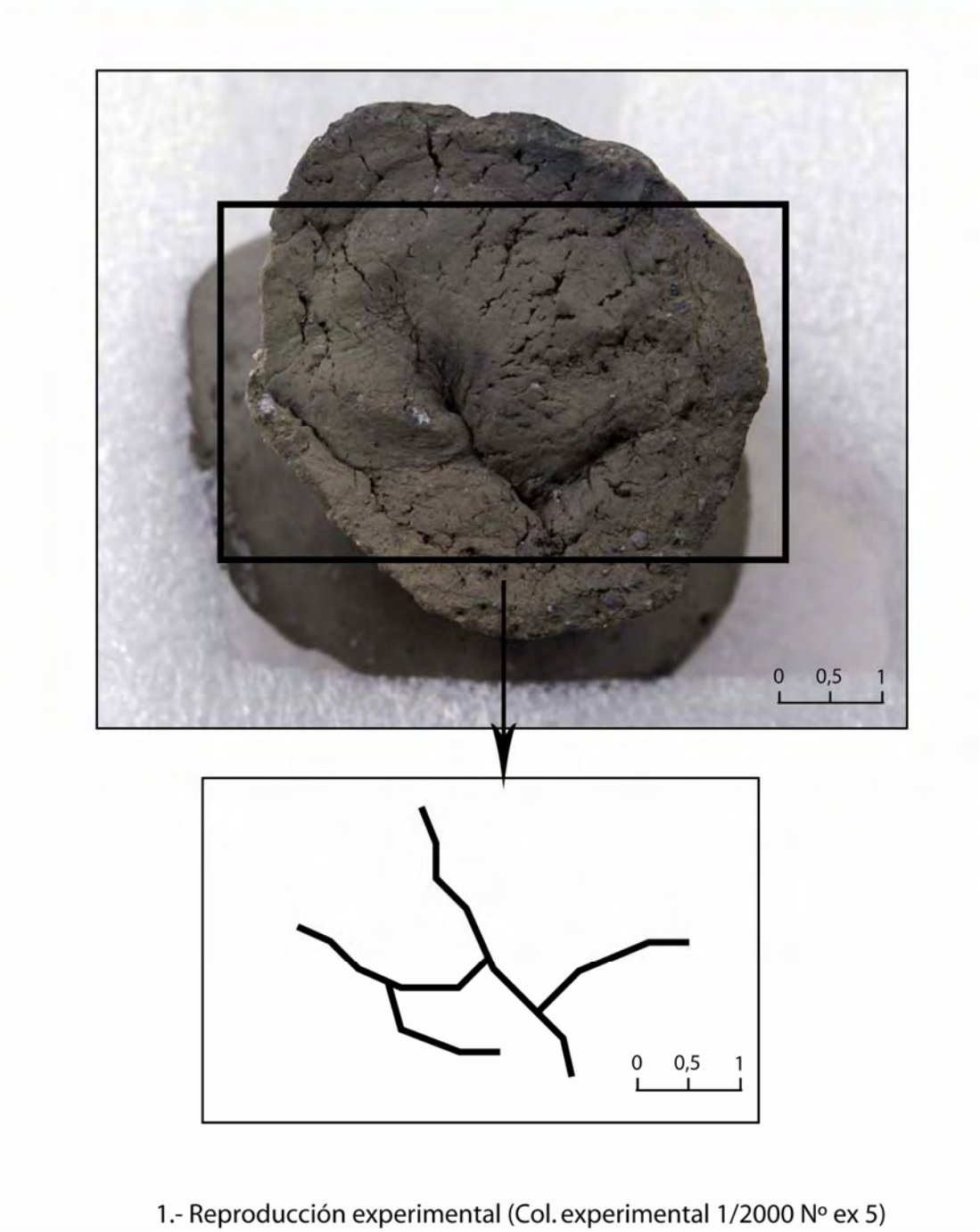


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 2/2009 Nº ex 36)

Fig.131: Grieta en fractura trasversal asociada al ensamblaje de elementos por inserción completa

Família	Grieta en la fractura transversal					
Forma	En estrella					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralela	Vertical	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2		Irregular		Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado por presionado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



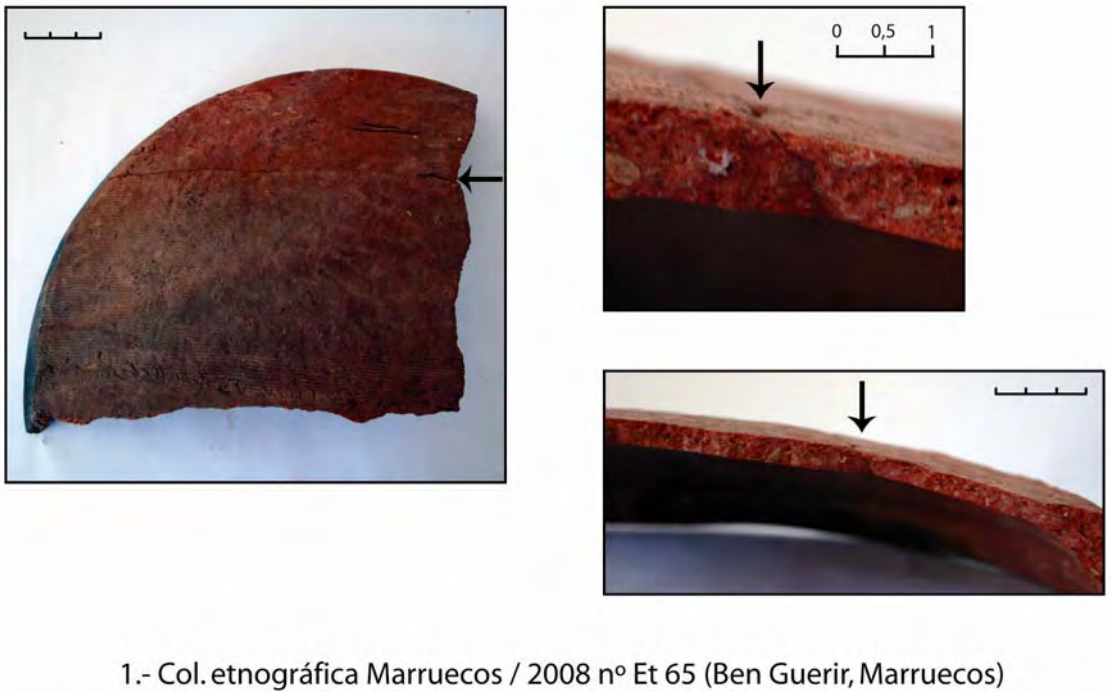
1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 5)

Fig. 132: Grieta en fractura trasversal asociada al ensamblaje de elementos por presionado

Familia	Grieta en la fractura transversal					
Forma	Lineal ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Diagonal Vertical	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base		Irregular		Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Placas*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Placas sobre molde cóncavo



1.- Col. etnográfica Marruecos / 2008 nº Et 65 (Ben Guerir, Marruecos)

Fig. 133: Grieta en fractura trasversal asociada a la confección por placas sobre molde cóncavo

IV.4.2.4.- Grietas de superficie

A.- Definición de la huella o traza

Abertura alargada y estrecha con muy poca separación entre sus bordes que se produce en la superficie cerámica.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, disposición, ubicación en la pieza.

La forma se refiere a la configuración externa de la grieta. Esta puede ser:

1.- Alargada longitudinal de tendencia ondulada.
2.- Alargada longitudinal de tendencia curva.
3.- Alargada curva de tendencia ondulada.
4.- En espiral.
5.- Circular.
6.- Circular de tendencia ondulada.
7.- Curva de tendencia ondulada.
8.- En estrella.

La disposición presenta las siguientes posibilidades:

1.- Sin disposición. Grietas asociadas al pegado de elementos secundarios o parches para homogeneizar la superficie. Aparecen aisladas y de forma individual.

2.- Horizontal. Grietas asociadas a la técnica de urdido. Aparecen agrupadas de forma discontinua sobre la superficie.

3.- Vertical. Grietas asociadas a la técnica de urdido. En concreto, a la unión horizontal de los extremos de dos colombinos. Aparecen agrupadas de forma discontinua sobre la superficie.

En relación con la ubicación en la pieza se establecen cinco grupos:

1.- En cualquier parte de la pieza. En este caso, el lugar de localización de la grieta no determina su posible inferencia. Puede localizarse tanto en la superficie exterior como interior.

2.- En el punto de unión base-cuerpo. En las piezas confeccionadas por urdido puede aparecer una grieta en un punto exterior de unión de la base con el cuerpo.

En otros casos, se puede observar una grieta en el punto interior de unión de la base con el cuerpo que se relaciona con la aplicación de un rulo anular para reforzar el punto de unión.

3.- En la base. En la parte exterior de la base se pueden observar grietas en estrella relacionadas con el pegado de un repié por presionado del mismo sobre la base. Cuando se confecciona la base mediante un urdido en espiral puede aparecer una grieta en espiral en la superficie exterior o interior si no se ha realizado un intenso tratamiento primario de superficie.

4.- En el cuerpo. Cuando se confecciona una pieza mediante la técnica de urdido pueden aparecer grietas que se relacionan con los puntos de unión de los colombinos.

5.- En el punto de unión del elemento secundario con el cuerpo. La aparición de grietas en esta zona se relaciona con el pegado de elementos secundarios al cuerpo. Cuando van asociadas a una tendencia ondulada que indica el pegado por arrastrado. Si aparece una grieta en la superficie interior del cuerpo completamente circular se asocia a la inserción del elemento secundario a través del cuerpo de la vasija.

Atributos complementarios: tendencia, distribución, estructura, localización superficie, nervadura, asociación y solapamiento.

Estas trazas se caracterizan por una tendencia perpendicular, estructura desorganizada, nervadura irregular y no estar solapadas.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Generalmente, las grietas se forman durante la cocción. El calentamiento y enfriamiento rápido de las vasijas puede producir tipos característicos de grietas (Rye 1981: 111-114). La mayor expansión de unos elementos sobre otros puede conducir a una situación de compresión, la cual origina tensiones que superan el umbral de ruptura, generando grietas.

Estas grietas térmicas pueden originarse por cambios bruscos de temperatura en función de la posición de la vasija respecto al combustible, así como a diferencias de temperatura entre las superficies externas e internas de la pieza, o a las características de porosidad de la pasta y tamaño de las inclusiones (García Rosselló y Calvo 2007).

Todos estos factores generan diferentes ratios de expansión de los elementos que se encuentran en diferentes zonas de la pieza, que conllevan la aparición de tensiones físicas que favorecen la aparición de grietas (Clop 2001: 61). Sin embargo, la tendencia general es que estas grietas aparezcan en los puntos más débiles de la vasija. Estos son los puntos de unión de dos trozos de arcilla.

A lo largo de la vida de la vasija, las grietas de origen térmico pueden convertirse en fracturas lo que provocará la amortización de la pieza. Por ello en materiales arqueológicos es difícil documentar grietas considerables porque con el paso del tiempo se convierten en fracturas. Además, si después de la cocción la grieta presenta un desarrollo extremadamente amplio se tiende a descartar la vasija y pasa a ser amortizada.Cabe destacar aquí, la distinción entre grietas producidas por deficiencias en el modelado, de las que tienen una clara relación con la cocción. Estas últimas son generalmente más superficiales, y presentan una configuración formal diferente a las que consideramos macrotrazas de modelado.

Entre las grietas que se vinculan exclusivamente con el impacto térmico citamos las expuestas en otros trabajos (García Rosselló y Calvo 2007):

1.- Grietas en forma de red: son unas finas grietas a modo de red en la superficie que algunas veces tienen forma hexagonal. En algunos casos extremos, las roturas se extienden a lo largo de grandes zonas, pudiendo penetrar en las paredes formando grietas mucho más profundas. Estas grietas obedecen a la exposición rápida al calor anterior a la descomposición de los minerales de arcilla (entre 300 y 500 grados).

2.- Grietas en forma de estrella: se trata de una serie de líneas radiales desde un centro común con un diámetro que nunca supera un centímetro en el exterior de la superficie. Las roturas son provocadas por la expansión de granos de mineral que sobresalen de la superficie en pastas groseras durante un rápido calentamiento (Hamer, 1975: 84). Si el grano es de cuarzo, la grieta se produce generalmente cuando el cuarzo se modifica térmicamente (573 grados).

3.- Grietas verticales originadas en el borde: Cuando las vasijas se enfrían muy rápidamente el calor se pierde rápidamente hacia el borde. Este enfriamiento pone al borde en tensión produciéndose una fractura. Esta es más ancha en el borde que en su parte inferior.

La aparición de grietas relacionadas con el modelado está estrechamente ligada a un alisado de la superficie poco exhaustivo. Muchas veces, estas grietas aparecen en piezas en las que tan sólo se ha aplicado un alisado de la superficie con la mano o donde los dedos no han podido llegar. Este es el caso de las piezas procedentes de Siwa (Egipto). Aquí las alfareras tan sólo alisan la superficie de la pieza con la mano y no aplican ningún otro tratamiento de superficie primario. La falta de utilización de herramientas no permite muchas veces a la alfarera profundizar en el tratamiento de superficie, en las uniones de las piezas.

En ocasiones, la grieta puede estar presente con anterioridad a la cocción, pero es durante el desarrollo de ésta cuando se hace más ancha y profunda (Et 7, Et 90, Et 92, Et 104).

Igualmente, la ausencia de compactados y bruñidos no favorece una buena cohesión de la arcilla en los puntos de unión y contribuye a la aparición de grietas. Esto se puede observar en algunas de las vasijas confeccionadas experimentalmente (Ex 3, Ex 4, Ex 16, Ex 31, Ex 38). También en fogones procedentes de Sidi Najam donde no ha habido compactado ni bruñido de las piezas (Et 5, Et 20, Et 30, Et 32), y en las superficies interiores de vasijas "Kusasi" procedentes de Ghana (Et 70, 73). En las piezas que se les ha aplicado un compactado y bruñido, las grietas son más superficiales y menos anchas (Et 24-27). Esto se observa en las vasijas procedentes de la Krumiria Tunecina. Aquí las alfareras compactan, bruñen y engoban las piezas. Así, aunque aparecen grietas durante la cocción, éstas son mucho menos profundas, lo que permite que las piezas sean utilizadas. Según la asociación de los atributos característicos podemos establecer cuatro patrones asociados a comportamientos tecnológicos:

1.- Grietas alargadas de desarrollo longitudinal en el cuerpo y la base. Este grupo se asocia a la superposición de colombinos (técnica de urdido). Presentan una distribución discontinua y pueden aparecer agrupadas. Se distingue entre:

1a.- Grietas en el punto interior de unión base-cuerpo. Asociadas al reforzado mediante la aplicación de un rulo anular.

1b.- Grietas situadas a lo largo del cuerpo. Asociadas a la superposición de colombinos.

1c.- Grietas situadas en la base (punto de unión base-cuerpo) y que presentan una disposición horizontal y curva. Se relacionan con la superposición de colombinos.

1d.- Grietas de desarrollo corto y disposición vertical y curva. Nuevamente, este tipo de grietas se asocia con el urdido, pero en este caso, se trata de los puntos de unión horizontal de dos colombinos.

2.- Grietas formando una espiral en la base. Asociadas al urdido mediante un colombino formando una espiral. En este caso, la superficie no ha sido suficientemente homogeneizada para evitar la aparición de la grieta. Presentan una distribución discontinua y pueden aparecer agrupadas.

3.- Grietas más o menos circulares en los puntos de unión con los elementos secundarios. Aparecen de forma aislada y sin una disposición determinada. En este grupo se encuentran:

3a.- Las grietas completamente circulares que aparecen en la superficie interior de la vasija, en el punto de unión con un elemento secundario. Identifican la inserción completa del elemento secundario a través del cuerpo.

3b.- Las grietas circulares de tendencia ondulada que aparecen en cualquier parte de la pieza. Se asocian al pegado de un parche para homogeneizar la superficie en un punto donde las paredes no presentan un grosor uniforme.

3c.- Las grietas curvas de tendencia ondulada que aparecen en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario. La forma curva viene determinada por el extremo del elemento secundario en el punto de contacto con el cuerpo. Este tipo de grietas se asocia con la unión de elementos.

4.- En estrella. La grieta en estrella se forma por el presionado de un elemento secundario sobre la superficie para unirlo. Esto provoca la aparición de una grieta en forma de estrella en el lado contrario del que se realiza la presión. Muchas de estas grietas, que se relacionan con la unión de elementos, presentan una tendencia ondulada. Esto debe asociarse con el arrastrado de la arcilla desde el elemento ensamblado hacia la superficie de la vasija. Se trata pues, de un ensamblaje aplicado mediante arrastrado. Esto ocurre tanto en grietas relacionadas con el ensamblaje de elementos secundarios, como con las que se asocian con la unión de colombinos. Las primeras presentaran una forma curva o circular y las segundas una alargada longitudinal. En función de la forma, disposición y ubicación de la grieta se pueden identificar las siguientes actuaciones técnicas:

1.- Urdido	Fig.
Grietas situadas a lo largo del cuerpo, distribución discontinua y pueden aparecer agrupadas.	134
Grietas situadas en la base (punto de unión base-cuerpo) y que presentan una disposición horizontal y curva.	135
Grietas de desarrollo corto y disposición vertical y curva que generalmente aparecen agrupadas a lo largo del cuerpo	136
2.- Urdido en espiral	Fig.
Grietas formando una espiral en la base, disposición horizontal y a veces continua.	137
3.- Reforzado mediante la aplicación de un rulo anular en el punto interior de unión de la base con el cuerpo	Fig.
Grietas en el punto interior de unión base-cuerpo, disposición horizontal y discontinua.	138
4.- Ensamblaje de elementos secundarios insertos completamente en la superficie de la vasija	Fig.
Grieta completamente circulare que aparece en la superficie interior de la vasija, en el punto de unión con un elemento secundario, sin disposición y distribución aislada.	139
5.- Homogeneización de la superficie mediante el pegado de un parche	Fig.
Las grietas circulares de tendencia ondulada que aparecen en cualquier parte de la pieza, sin disposición y distribución aislada.	140
6.- Ensamblaje de elementos secundarios pegados por arrastrado	Fig.
Grietas curva de tendencia ondulada que aparece en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario, sin disposición y distribución aislada.	141
7.- Ensamblaje de elementos secundarios pegados por presionado.	Fig.
Grieta en estrella, en el punto de unión de elementos secundarios, sin disposición y distribución aislada.	142

Tabla 89: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de grietas en la superficie

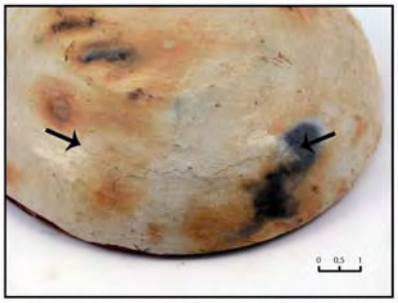
Família	Grieta en la superficie					
Forma	Alargada longitudinal de tendencia ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior Interior	Irregular		Agrupada	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

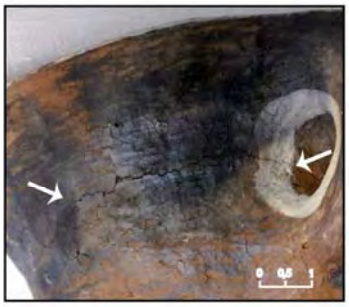


1.- Col. etnográfica Aïn Kerma/ 2007 nº et 20 (Aïn Kerma, Túnez)

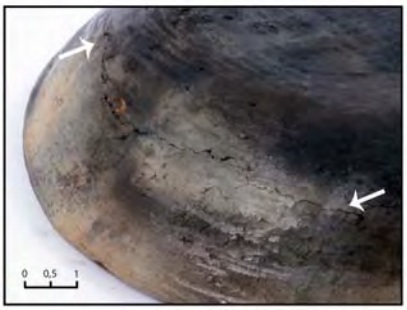




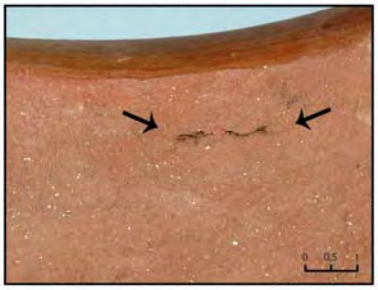
2.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 26 (Jabisa, Túnez)



3.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 24 (Jabisa, Túnez)



4.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 25 (Jabisa, Túnez)



5.- Col. etnográfica Ghana/ 2009 nº et 70 (Kpatia, Ghana)





6.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 16)

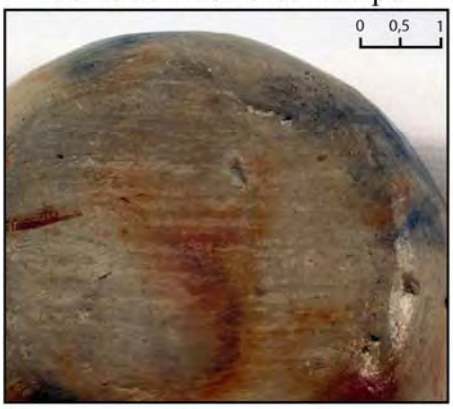


7.- Col. etnográfica Ghana/ 2009 nº et 73 (Burkane zar-Zua, Ghana)

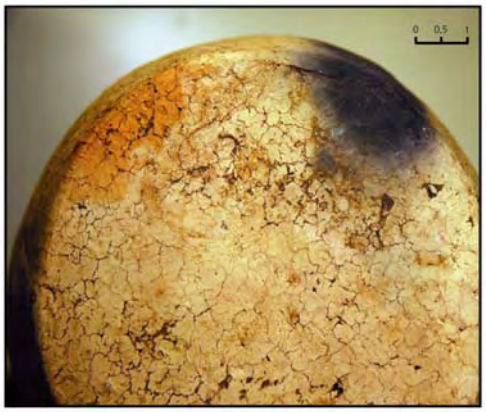
Fig. 134: Grietas asociadas a la confección por urdido

Família	Grieta en la superficie					
Forma	Alargada curva de tendencia ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base	Exterior	Irregular		Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido*	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

* Punto de unión base- cuerpo



1.- Col. etnográfica Túnez/ 2002
nº et 5 (Sahel, Túnez)



2.- Col. etnográfica Beni-Mezguilda/ 2001
nº et 7 (Rif, Marruecos)



3.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 12)

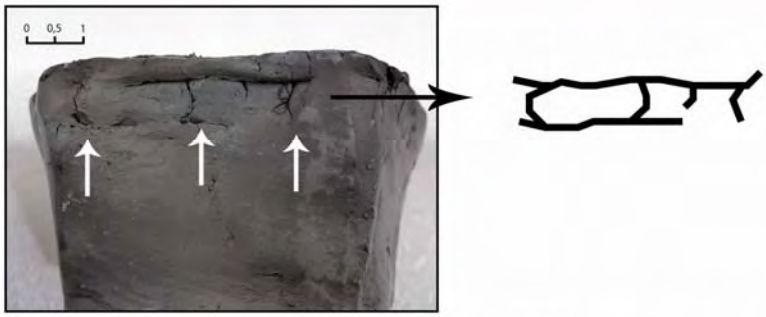


4.- Reproducción experimental
(Col. experimental Chile/ 1999 Nº ex 3)

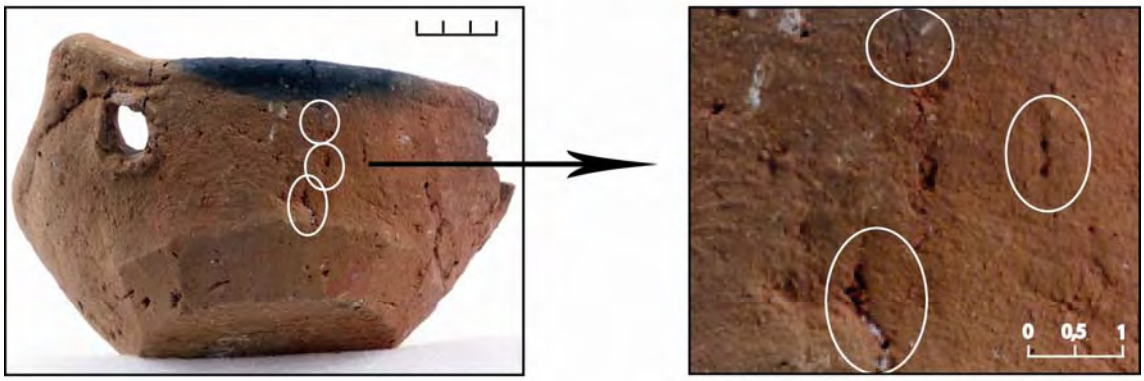
Fig. 135: Grietas asociadas a la confección por urdido y la unión de la base con el cuerpo

Família	Grieta en la superficie					
Forma	Alargada longitudinal de tendencia curva					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Vertical	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo	Exterior Interior	Irregular		Agrupada	Sin

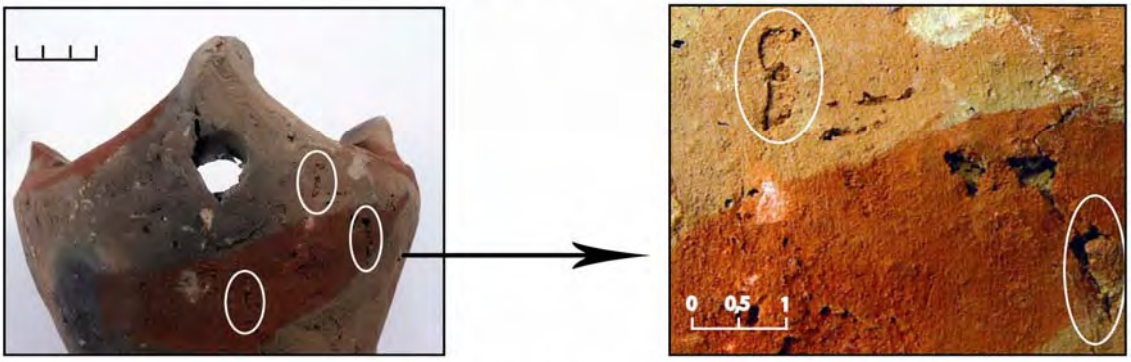
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/ 2000 Nº ex 16)



2.- Col. etnográfica Aïn Kerma/ 2007 nº et 20 (Aïn Kerma, Túnez)



3.- Col. etnográfica Sidi Najam/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Túnez)

Fig. 136: Grietas asociadas al ensamblaje horizontal de los colombinos

Família	Grieta en la superficie					
Forma	En espiral					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base	Exterior Interior	Irregular		Agrupada	Sin
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Urdido en espiral	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico	

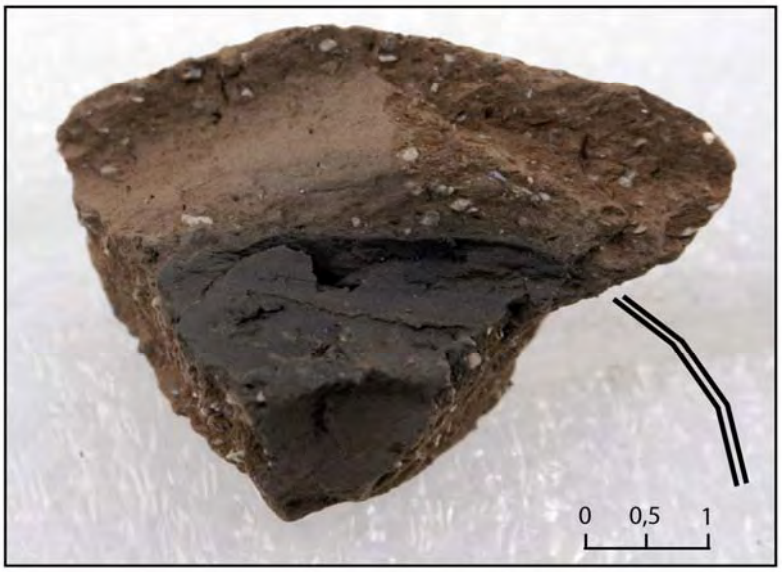


1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 16)

Fig. 137: Grietas asociadas al urdido en espiral

Família	Grieta en la superficie					
Forma	Alargada longitudinal de tendencia ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Discontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base-cuerpo	Interior	Irregular		Agrupada Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado rulo anular	Manos	Reforzado	M1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 25)

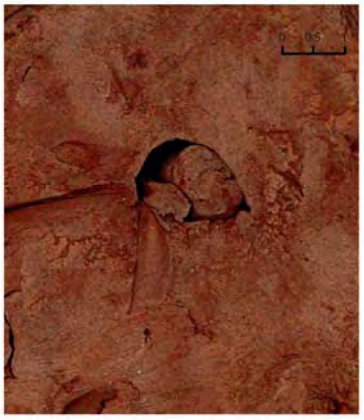
Fig. 138: Grietas asociadas al pegado de un rulo anular

Família	Grieta en la superficie					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Horizontal	Aislada	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2	Interior	Irregular		Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Inserción completa	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 38)



2.- Reproducción experimental
(Col. experimental 1/ 2009 Nº ex 31)

Fig. 139: Grietas asociadas al ensamblaje de los elementos secundarios mediante inserción completa

Família	Grieta en la superficie					
Forma	Circular de tendencia ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular	Sin	Aislada	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Exterior Interior	Irregular		Individual	Sin

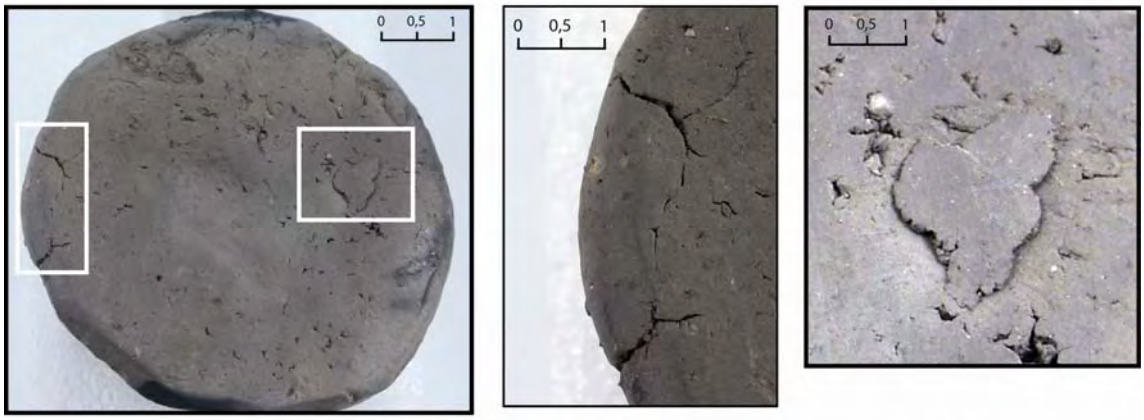
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado parche	Manos	HS	TS1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 4)



2- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6-b (Siwa, Egipto)



3.- Reproducción experimental (Col. experimental1/2000 Nº ex 14)

Fig. 140: Grietas asociadas al pegado de un parche para homogeneizar la superficie

Família	Grieta en la superficie					
Forma	Curva de tendencia ondulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Sin	Aislada	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Cuerpo- E2	Exterior Interior	Irregular		Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado por arrastrado	Manos	Ensamblaje	M2	III.- Estado plástico



1.- Col. etnográfica Quinchamalí/ 1999 nº et 15 (Sarayaku, Ecuador)



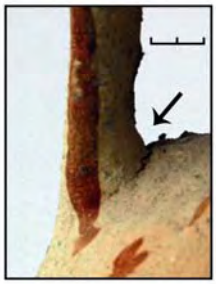
2.- Col. etnográfica Beni-Mezguilda / 2001 nº et 7 (Rif, Marruecos)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 7 (Siwa, Egipto)



4.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 24 (Jabisa, Túnez)



5.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 90 (Siwa, Egipto)



6.- Col. etnográfica Jabisa/ 2007 nº et 27 (Jabisa, Túnez)



7.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 92 (Siwa, Egipto)



8.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 104 (Siwa, Egipto)

Fig.141: Grietas asociadas al pegado de los elementos secundarios por arrastrado

Família	Grieta en la superficie					
Forma	En estrella					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicul	Sin	Aislada	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Borde de la fractura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Base	Exterior	Irregular		Individual	Sin

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pegado por presionado	Manos	Ensamblaje	M1	III.- Estado plástico



1.- Reproducción experimental (Col. experimental 1/2000 Nº ex 20)

Fig. 142: Grietas asociadas al pegado de los elementos secundarios por presionado

IV.4.2.5.- Láminas superpuestas

A.- Definición de la huella o traza

Capa superpuesta a la superficie de la vasija. Esta capa es generalmente de arcilla y forma unas delgadas láminas superpuestas a la superficie cerámica. Además del engobe (que está compuesto por minerales de arcilla) también se pueden identificar la aplicación de materias orgánicas sobre la superficie. Sin embargo, sin análisis más complejos no será posible distinguir si se trata de materiales arcillosos o orgánicos.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma, distribución y disposición.

La identificación de las láminas de superficie se consigue mediante la documentación de una delgada capa sobre la superficie de la vasija. Nos referimos a la apariencia visual y formal que presenta la capa final de la superficie. La identificación de la lámina se puede realizar de tres formas, pese a que las tres identifican lo mismo: la aplicación de una capa de engobe. Según la forma de visualización podemos distinguir:

1.- Láminas de diferente color al de la superficie de la cerámica.

2.- Láminas parcialmente desprendidas de la superficie.

3.- Láminas de diferente color observables en la fractura trasversal.

La lámina superpuesta permite identificar si se ha aplicado una capa de engobe sobre la superficie. Por ello no se tiene en cuenta la trama y la apariencia, pues ésta se relaciona con el aspecto de superficie y nos da información sobre otros tratamientos de la superficie.

La distribución puede ser continua (en toda la superficie de la pieza) o discontinua (en una parte de la pieza). En cuanto a la disposición, se debe distinguir entre las que no presentan disposición (porque se extienden por toda la superficie) y las que tienen una tendencia clara y tienen una forma definida.

Atributos complementarios: tendencia, estructura, ubicación, localización de superficie, tipo de asociación, y solapamiento.

Son trazas con una tendencia paralela, estructura organizada y agrupadas (su forma y distribución ha sido premeditada por parte de la alfarera/o). Se localizan en toda la superficie de la pieza, aunque normalmente aparecen en el exterior de la vasija. Pueden aparecer solapadas, cuando hay diferentes capas de engobe (aunque en este caso serán diferentes láminas de engobe), o sin solapamiento, cuando es una única capa de engobe.

C.- El proceso de formación y conservación

Estas marcas muestran una delgada capa de arcilla que sobresale sobre la superficie original de la pieza. Pueden ser observables por el deterioro de la capa de arcilla superpuesta a la superficie, por su observación en la fractura trasversal, o por la diferente coloración de la superficie de la cerámica.

1.- Láminas de diferente color observables en la superficie de la cerámica.

Hemos incluido las láminas identificadas por la diferencia de color sobre la superficie de la vasija dentro del grupo de trazas de formación indirecta porqué esta es observable una vez cocida la vasija. Hay que tener en cuenta que en el momento de aplicación del engobe o de la capa de materia orgánica, el color obtenido puede no distinguirse del de la superficie hasta que la pieza sea cocida y por esto su observación no es posible una vez que la alfareras/os ha realizado la operación técnica.

Cuando se aplica una capa completa de arcilla a toda la superficie está sólo es identificable cuando se compara la superficie original de la pasta con la arcilla aplicada. Por ejemplo, la capa de engobe que aplican las alfareras de Pilén (Chile) es del mismo color que la pasta cerámica y sólo se diferencia una vez cocida en el límite de la capa de arcilla. El engobe negro que aplican las alfareras de Kpatia o Burkane Zar-Zua en Ghana es mate y gris en el momento de la aplicación y después de la cocción se vuelve brillante y negro intenso. En Túnez, uno de los engobes aplicados se vuelve negro cuando se calienta la pieza y una vez enfriada pasa a ser anaranjado.

Igual que ocurría con el aspecto de la pasta, este tipo de trazas se relacionan con tratamientos de superficie, en este caso secundarios, lo que en

muchos casos cubre a otros tipos de traza que dejan de poder ser observados. Las alfareras de Chile (García 2008) adhieren hasta tres capas de engobe diferentes, pero sólo se puede observar el que se ha aplicado en la última fase, después de la cocción y que no ha sido bruñido. Otro ejemplo puede ser el de las alfareras del Oasis de Siwa (Egipto) que tampoco bruñen la cerámica después del engobado, lo que provoca que con el paso del tiempo el engobe desaparezca y forme placas superpuestas a la superficie de la vasija.

Dentro de este grupo de trazas se pueden distinguir tres operaciones tecnológicas:

A.- Tratamiento superficie secundario con la finalidad de modificar la superficie por pintado. Nos referimos a la aplicación de un engobe en una parte de la pieza formando motivos decorativos. Normalmente, el pintado se realiza con un material orgánico o mineral de diferente color a la superficie de la pieza. Estas láminas están solapadas sobre otras y forman figuras de diferente color. Su distribución es discontinua o aislada, aparecen en una parte de la superficie exterior de la vasija y están agrupadas. Ejemplos de ello son las piezas procedentes de la Krumiria tunecina, donde se aplica un engobe con alto contenido en ocre sobre un engobe blanco aplicado sobre toda la superficie y, una vez cocidas las piezas, se añade jugo de lentisco (que primero tienen un color verde y luego pasa a negro). Otro ejemplo, es la decoración con bandas rojas de las alfareras de Siwa en Egipto.

B.- Tratamiento superficie secundario con la finalidad de modificar la superficie mediante el incrustado de engobe. Los atributos que definen este grupo de trazas es el mismo que para el pintado. La incrustación de una capa de engobe se puede identificar porque las láminas superpuestas aparecen ubicadas dentro de acanaladuras. Un ejemplo de ello son las bandas negras aplicadas dentro de acanaladuras que realizan las alfareras del norte de Ghana. También la aplicación de engobe dentro de incisiones decorativas. Esto se documenta entre las alfareras de Quinchamalí (Chile) o Siwa (Egipto). En muchos casos, la ubicación del engobe dentro de la incrustación se realiza con el fin de conseguir que éste se conserve más tiempo al no sufrir directamente roces y estar menos expuesto.

C.- Tratamiento de superficie secundario con la finalidad de acondicionar la superficie mediante la aplicación de una capa de engobe por toda la superficie. Ésta es una operación muy común entre las alfareras estudiadas por nosotros. Se trata de láminas que presentan una distribución continua por toda la superficie de la cerámica (si las piezas son de boca cerrada se realiza sólo en la boca interior y el cuerpo exterior) (Et 40) o se deja de aplicar en la base (Ex 3). Esto no quiere decir que en piezas de boca abierta el engobe se aplique sólo en el exterior como ocurre en algunas vasijas confeccionadas en Siwa (Et 58). En este caso, su identificación es mucho más fácil. No presentan disposición, ya que se extienden por toda la superficie, y por ello, su distribución es continua. El objetivo es dar una mejor apariencia visual a la pieza y mejorar las propiedades físicas de la pasta. La aplicación de una capa completa de engobe a toda la superficie se ha documentado en Quinchamalí y Pilén en Chile. En este caso, la superficie es muy difícil de distinguir ya que el color del engobe es el mismo que el de la arcilla y, además, muchas veces se somete a las piezas a un tratamiento de ahumado después de la cocción. A muchas de las piezas fabricadas en la Krumiria tunecina se les da un baño de arcilla blanca, tanto en la superficie interior como exterior. Lo mismo ocurre en el Sahel, pero aquí la identificación es más fácil porque siempre quedan zonas sin engobar en los huecos que forma el incensiario. En Ghana, se engoban las piezas con una arcilla que, una vez cocida, no permite distinguir las piezas que han sido engobadas de las que no. En ocasiones, puede no engobarse la base exterior (al no ser expuesta a la vista) lo que facilita la identificación de la aplicación de una capa de engobe (Ex 3, Et 24).

La aplicación del engobe se puede realizar con las manos, con un pincel, una mota de lana, un trapo o una espátula, entre muchas otras estrategias. Sin embargo, el tipo de trazas que estamos analizando no permite inferir la herramienta utilizada. Para ello deberemos observar el tipo de bandas que se forman sobre las láminas, el aspecto de superficie, o como es el borde de la lámina (cuando es decorativa). Generalmente, las capas de engobe por toda la pieza se aplican con la mano (Ghana, Túnez) o con un trapo (Chile). El pintado con engobe también se puede realizar con la mano (Siwa, Egipto; Quinchamalí, Chile) o con una punta de madera (Túnez), pincel (Siwa, Egipto), mota de lana (Marruecos) o una pluma (Siwa, Ghana). Ninguna de estas herramientas puede ser inferida a partir de la identificación de una lámina superpuesta a la superficie. Será necesario analizar otro tipo de evidencias para inferir el tipo de herramienta utilizada.

2.- Láminas parcialmente desprendidas de la superficie.

En este caso, las paredes de la pasta se han visto deterioradas por diferentes procesos funcionales y posdeposicionales, lo que permite la observación de las láminas. Su formación se relaciona con el deterioro de la superficie por lo que se trata de huellas de formación indirecta.

Este tipo de huellas se ha formado por el deterioro de la superficie debido a procesos de diversa índole que han afectado a la cerámica. Estas huellas evidencian la existencia de algún tipo de concreción adherida a la pieza que se puede relacionar con la adición de materiales arcillosos a modo de engobe o materias orgánicas. Si esta arcilla líquida se aplica antes de la cocción de la pieza permite una mayor resistencia al sometimiento a diferentes procesos físicos y químicos. En cambio, si esta película se adhiere con posterioridad a la cocción, la resistencia se reduce y la pequeña capa de arcilla puede desaparecer simplemente con una fricción de la pieza.

La formación de estas marcas debe relacionarse con:

A.- El sistema de fabricación. Cuanto más depurado sea y cuanta mayor temperatura de cocción se consiga, más resistente será el engobe al ser sometido a procesos físicos y químicos de diversa índole. Si las piezas se cuecen a altas temperaturas, este tipo de trazas es muy difícil que aparezca, ya que es probable que se haya conseguido la fusión de las partículas de arcilla. Mediante el análisis de cerámicas actuales hemos podido comprobar que, cuando después de la aplicación del engobe se realiza un bruñido, la lámina de arcilla queda mucho mejor fijada a la superficie de la vasija. La conservación de la película de arcilla también esta condicionada por el grosor. Así, cuanto más disuelta esté la arcilla al ser aplicada, más fácilmente se fusionará con las paredes de la vasija. También el estado físico de la arcilla cuando se aplica el engobe puede afectar a una mejor o peor adherencia del engobe. La arcilla ha de estar en el estado óptimo de secado, ni muy húmeda ni muy seca.

B.- El uso, abandono y entierro al que se someta a la vasija. En las cerámicas procedentes de la aldea de Quinchamalí (Chile) hemos podido observar como engobes que han sido aplicados postcocción desaparecen al entrar en contacto con agua, mientras otros que han sido aplicados previamente a la cocción son muy difíciles de identificar. En cerámicas procedentes del oasis Bereber de Siwa (Egipto) aunque los engobes se han aplicado con anterioridad a la cocción, al someterse a las piezas a una fuerte fricción puede saltar la capa superficial de engobe. Esto debe hacer reflexionar a los arqueólogos sobre la necesidad de someter a los fragmentos cerámicos a tratamientos de limpieza muy poco agresivos si no queremos ser los responsables del deterioro de las piezas cerámicas.

3.- Láminas de diferente color observables en la fractura trasversal.

Este tipo de trazas pueden ser observadas mediante lupa binocular o a simple vista, en el corte de la fractura trasversal de las paredes de la vasija. Se puede apreciar una delgadísima lámina adherida a las paredes. En ocasiones, estas láminas, si son muy gruesas, pueden confundirse con la secuencia de color del interior de la pieza. No obstante, presentan una densidad diferente al núcleo de la pasta. En función de la forma, disposición y distribución de la lámibas se pueden identificar las siguientes actuaciones técnicas:

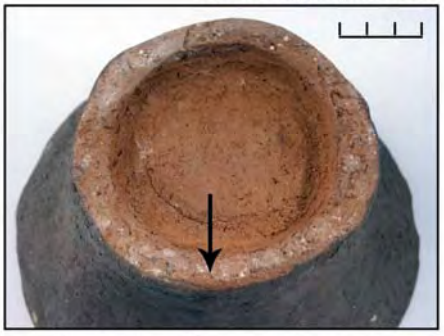
1.- Aplicación de una capa de engobe	Fig.
Láminas superpuestas, sin forma, localizadas en toda la pieza y distribución continua.	144
2.- Pintado	Fig.
Láminas superpuestas, con forma geométrica o figurativa, localizadas en una parte de la pieza, distribución continua y solapadas.	145
Láminas superpuestas, con forma geométrica o figurativa, localizadas en una parte de la pieza, distribución continua y solapadas.	146
3.- Incrustado	Fig.
Láminas superpuestas, con forma geométrica o figurativa, localizadas en una parte de la pieza con acanaladura, distribución continua y solapadas.	147

Tabla 90: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de láminas superpuestas

Família	Láminas superpuestas					
Forma	Sin forma					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Sin	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior			Agrupada	Sin*
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Aplicación de capa de engobe	Variada	Acondicionamiento superficial/ TFS	TS2	V.- Textura de cuero	

*Se le pueden solapar otras láminas de engobe de carácter decorativo

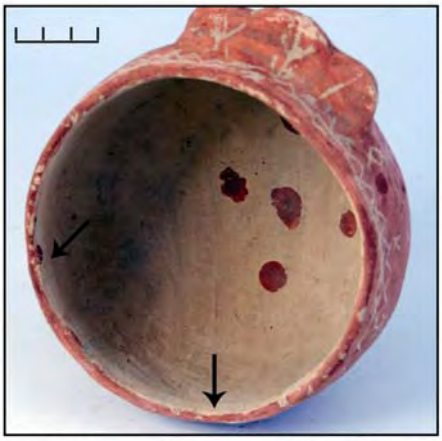
Láminas de diferente color a la superficie de la cerámica



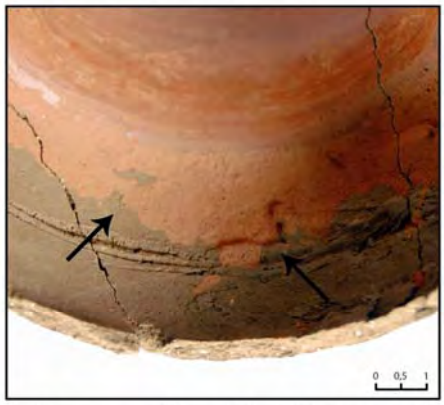
1.- Reproducción experimental (Col. experimental Chile/1999 Nº ex 3)



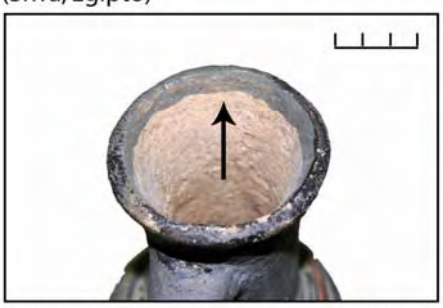
2.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 24 (Jabisa, Tunez)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2000 nº et 58 (Siwa, Egipto)



4- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 40 (Pilén, Chile)



5.- Col. etnográfica Beni- Mezguilda/ 2000 nº et 8 (Rif, Marruecos)



6.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 20 (Aïn Kerma, Tunez)

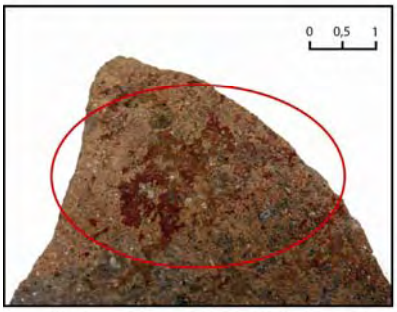
Fig. 143: Láminas superpuestas asociadas a la aplicación de una capa de engobe A

Família	Láminas superpuestas					
Forma	Sin forma					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Sin	Continua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Interior Exterior			Agrupada	Sin*

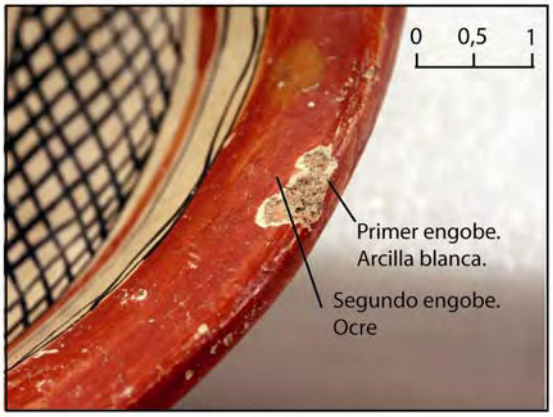
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Aplicación de capa de engobe	Variada	Acondicionamiento superficial/ TFS	TS2	V.- Textura de cuero

*Se le pueden solapar otras láminas de engobe de carácter decorativo

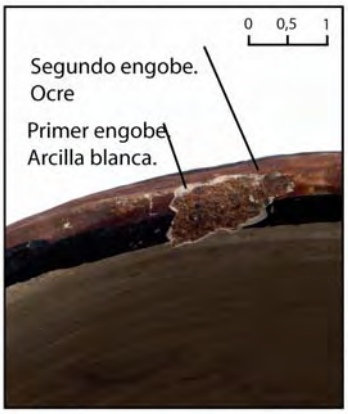
Láminas parcialmente desprendidas de la superficie



1.- Col. etnográfica Siwa/ 2000 nº et 8 (Siwa, Egipto)

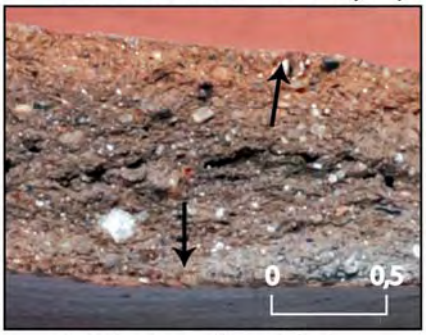


2.- Col. etnográfica Tunez/ 2002 nº et 5 (Sahel, Tunez)

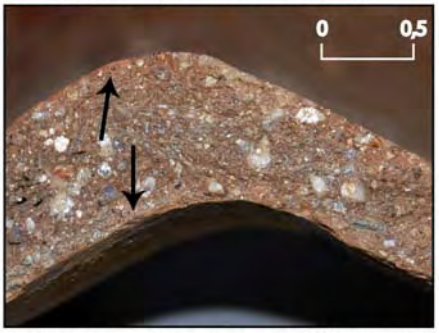


3.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 28 (Jabisa, Tunez)

Láminas de diferente color y espesor observables en la fractura trasversal



4- Col. etnográfica Chile/ 2007 nº et 43 (Pilén, Chile)



5- Col. etnográfica Ghana/ 2009 nº et 70 (Kpatia, Ghana)

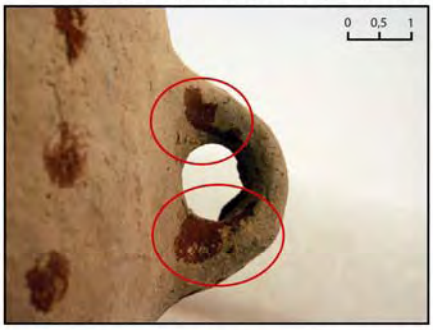
Fig. 144: Láminas superpuestas asociadas a la aplicación de una capa de engobe B

Familia	Láminas superpuestas					
Forma	Geométrica/ Figurativa					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Múltiple	Disontinua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Parte de la pieza	Exterior			Agrupada	Si*

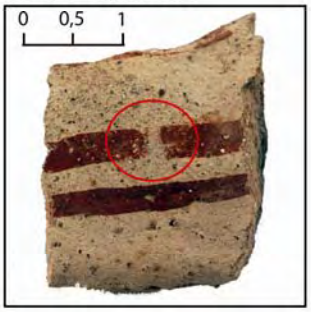
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pintado (capa de engobe)	Variada	Modificación de superficie	TS2	V.- Textura de cuero

* Pueden solaparse con otras láminas de engobe

Láminas parcialmente desprendidas de la superficie

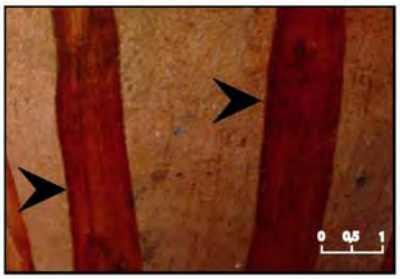


1.- Col. etnográfica Siwa/ 2000 nº et 9 (Siwa, Egipto)

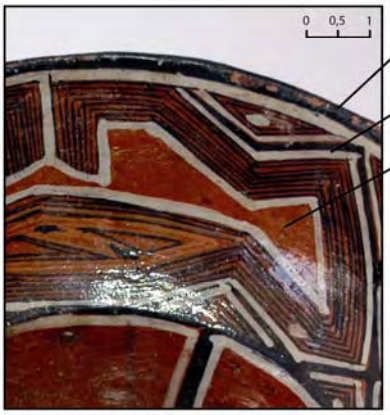


2.- Col. etnográfica Siwa/ 2000 nº et 6/2 (Siwa, Egipto)

Láminas de diferente color a la superficie de la cerámica



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 107 (Siwa, Egipto)



4.- Col. etnográfica Sarayaku/ 2007 nº et 61 (Sarayaku, Ecuador)



5.- Col. etnográfica Tunez/ 2002 nº et 5 (Krumiria, Tunez)

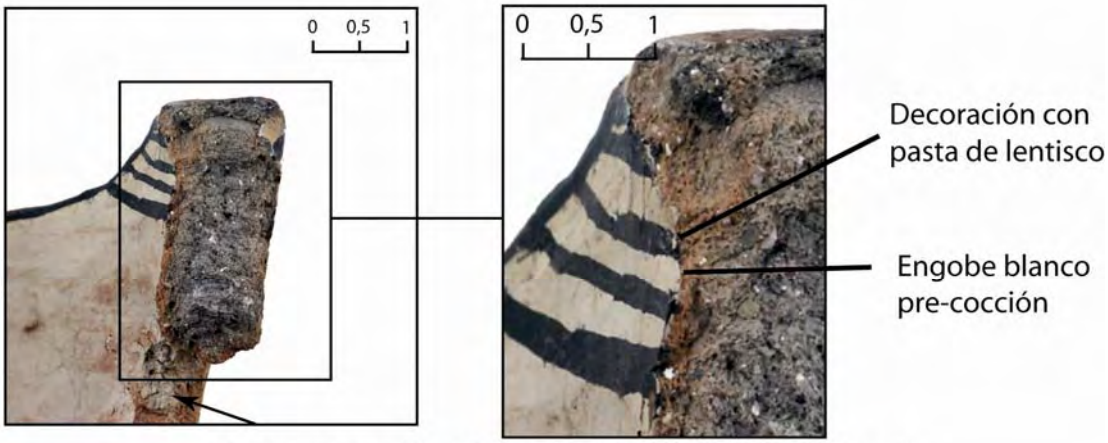
Fig. 145: Láminas superpuestas asociadas al pintado A

Família	Láminas superpuestas					
Forma	Geométrica/ Figurativa					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Múltiple	Disontinua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Parte de la pieza	Exterior			Agrupada	Si*

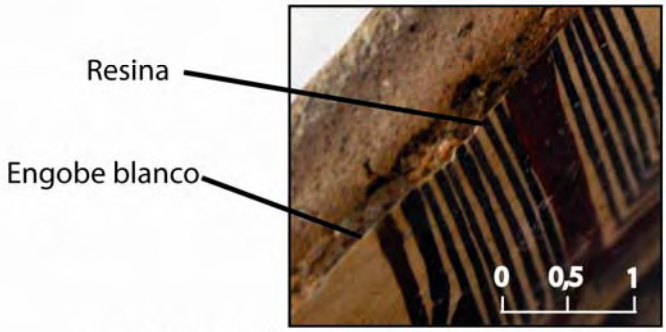
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Pintado (capa de engobe)	Variada	Modificación de superficie	TS2	V.- Textura de cuero

* Pueden solaparse con otras láminas de engobe

Láminas de diferente color y espesor observables en la fractura trasversal



1.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 23 (Jabisa, Tunez)



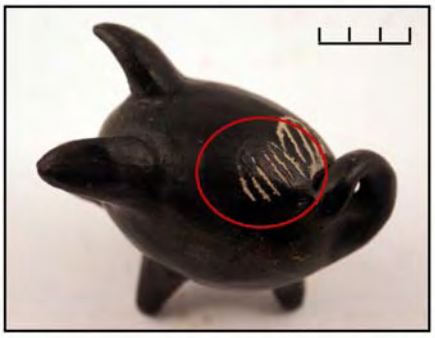
2.- Col. etnográfica Sarayaku/ 2007 nº et 67 (Sarayaku, Ecuador)

Fig. 146: Láminas superpuestas asociadas al pintado B

Família	Láminas superpuestas					
Forma	Geométrica/ Figurativa					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Paralelas	Múltiple	Disontinua	Organizada
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Parte de la pieza/ acanaldura	Exterior			Agrupada	Si*
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase	
	Incrustado (capa de engobe)	Variada	Modificación de superficie	TS2	V.- Textura de cuero	

* Pueden solaparse con otras láminas de engobe

Láminas parcialmente desprendidas de la superficie



1- Col. etnográfica Quinchamalí/
2001 nº et 14/3 (Quinchamalí, Chile)

Láminas de diferente color a la superficie de la cerámica



2.- Col. etnográfica Ghana/ 2009 nº et 82
(Burkane Zar-Zua, Ghana)



3.- Col. etnográfica Siwa/ 2009 nº et 104
(Siwa, Egipto)

Fig. 147: Láminas superpuestas asociadas al incrustado del engobe

IV.4.2.6.- Craquelados

A.- Definición de la huella o traza

Son grietas que tienen una apariencia en forma reticulada donde la nervadura puede estar ligeramente levantada.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma. Que puede ser reticulada o estrellada.

Atributos complementarios: tendencia, distribución, ubicación, estructura, asociación y solapamiento.

Estas trazas presentan una tendencia perpendicular, no tienen disposición clara, la distribución es continua por toda la superficie de la pieza, la estructura es desorganizada y no se solapan. Se localizan en toda la pieza y en la superficie exterior e interior.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Los craquelados reticulados se relacionan con el añadido de una capa de engobe sobre toda la superficie. Esta capa presenta un grosor milimétrico. La diferente composición de la arcilla que conforma la vasija frente a la arcilla que compone la capa de engobe motiva que, en muchas ocasiones, no se consiga una fusión completa de las dos arcillas.

Durante la cocción se generan diferentes ratios de expansión que conllevan la aparición de tensiones físicas que favorecen la aparición de este tipo de craquelados a modo de grietas superficiales de muy poca profundidad. Uno de los problemas a la hora de identificar los craquelados es que pueden confundirse con grietas térmicas en forma de red (García Rosselló y Calvo 2007). Sin embargo, la aparición de estas grietas debe asociarse a la exposición de la superficie de la arcilla a las llamas durante la cocción.

Las grietas térmicas en forma de red: son unas finas grietas en la superficie que algunas veces tienen forma hexagonal. En algunos casos extremos, las roturas se extienden a lo largo de grandes zonas pudiendo penetrar en las paredes formando grietas mucho más profundas. Estas grietas obedecen a la exposición rápida al calor anterior a la descomposición de los minerales de arcilla (entre 300 y 500 grados). En este sentido, los craquelados pueden ser el inicio de un desconchado. La identificación de craquelados puede asociarse, indiscutiblemente, a la aplicación de una capa de engobe mineral en toda la superficie de la pieza. La capa de engobe puede ser aplicada con la mano (Et 6, Et 5, Et 23), con un trapo (Et 3) o con una mota de lana (Et 7). No obstante, la apariencia de la traza no varía en función del tipo de herramienta utilizada.

Finalmente, hay que destacar que no siempre que se aplica una capa de engobe aparecen craquelados. Su formación dependerá de la capacidad de fusión entre las dos arcillas. Igualmente, la aparición de craquelados no siempre puede relacionarse con la aplicación de una capa de engobe. En este último caso los craquelados sólo aparecerán en la superficie exterior de la vasija y estarán asociados a manchas producidas por las llamas o el combustible utilizado durante la cocción. En función de la forma, disposición y distribución de los craquelados se pueden identificar las siguientes actuaciones técnicas:

1.- Aplicación de una capa de engobe	Fig.
Craquelados en forma reticulada	148

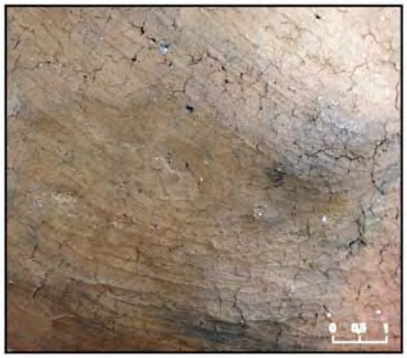
Tabla 91: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de craquelados

Familia	Craquelados					
Forma	Reticulada					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular		Continua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza	Exterior Interior			Agrupada	Sin

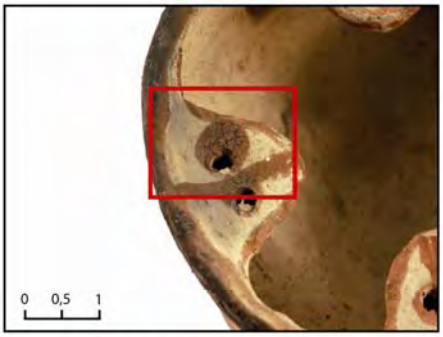
Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Aplicación capa de engobe	Variado	TFS	TS2	V.- Textura de cuero



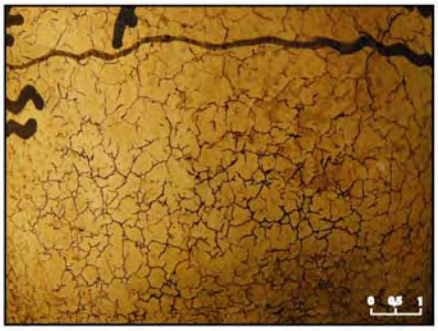
1.- Col. etnográfica Volga Negro/ 2006 nº et 10 (Tamale, Ghana)



2.- Col. etnográfica Pilén/ 1999 nº et 3 (Pilén, Chile))



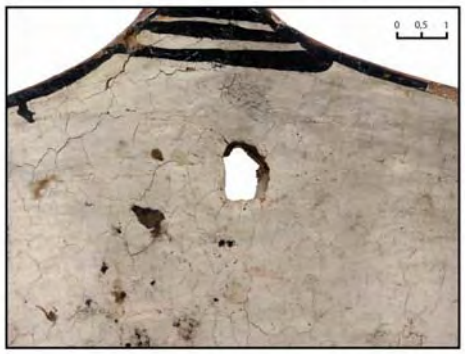
3.- Col. etnográfica Siwa/ 2001 nº et 6 (Siwa, Egipto)



4.- Col. etnográfica Beni-Mezguilda /2001 nº et 7 (Rif, Marruecos)



5.- Col. etnográfica Tunez/ 2002 nº et 5 (Sahel, Tunez)



6.- Col. etnográfica Tunez/ 2007 nº et 23 (Jabisa, Tunez)

Fig. 148: Craquelados asociados a la aplicación de una capa de engobe

IV.4.2.7.- Variaciones de color en la fractura trasversal

A.- Definición de la huella o traza

Variaciones de color oscuro y de forma circular a lo largo de la fractura trasversal. Una vez rota una vasija se pueden observar manchas de color oscuro en el núcleo de la fractura que se distribuyen a lo largo de la misma.

B.- Atributos y variables

Atributos característicos: forma que es siempre circular y ovalada. Se refiere a la forma que tiene la mancha de color.

Atributos complementarios: tendencia, disposición, distribución, estructura, ubicación, asociación y solapamiento.

Este tipo de trazas presentan una tendencia perpendicular, disposición vertical, distribución discontinua, estructura organizada, ubicación a lo largo del cuerpo de la vasija, aparecen agrupadas y sin solapamiento (aunque se superponen una sobre otra a lo largo de la fractura). Aunque el color de la fractura tiene una tendencia perpendicular (su observación es trasversal a la fractura), se relaciona con una posición paralela a lo largo de las paredes de la vasija. La observación de la disposición de las trazas agrupadas es vertical, pero se relacionan con una distribución horizontal a lo largo de la fractura.

C.- Proceso de formación e inferencia tecnológica

Las manchas de color oscuro son los negativos de los colombinos colocados en la pieza. En cocciones de baja temperatura o poca duración se consume la materia orgánica alrededor de los colombinos y, en cambio, quedan restos de materia orgánica en el núcleo de los mismos. Se puede observar así, la forma de los colombinos donde no se ha consumido por completo el carbono presente en la pasta. La mala compactación entre colombinos permite que el oxigeno penetre entre las juntas del colombino, pero éste no llega al núcleo. Si observamos la superficie de la pieza Et 32 podemos apreciar cómo las separaciones entre colombinos coinciden con grietas en la superficie. Este hecho permite la penetración de oxigeno mucho más fácilmente en el espacio entre colombinos. Evidentemente, los bordes de la fractura presentan una coloración clara relacionada con la consumición del oxigeno en los márgenes del núcleo.

Estas manchas de color circulares y ovaladas en dirección paralela a las paredes de la vasija nos permite identificar la técnica de urdido mediante el estirado de colombinos.

Este tipo de macrotrazas no es muy común, y sólo ha sido documentado en vasijas procedentes del Sahel tunecino. Aquí la pasta tiene un alto contenido en materia orgánica y las uniones entre colombinos no han sido compactadas suficientemente.

En función de la forma de la coloración se pueden identificar las siguientes actuaciones técnicas:

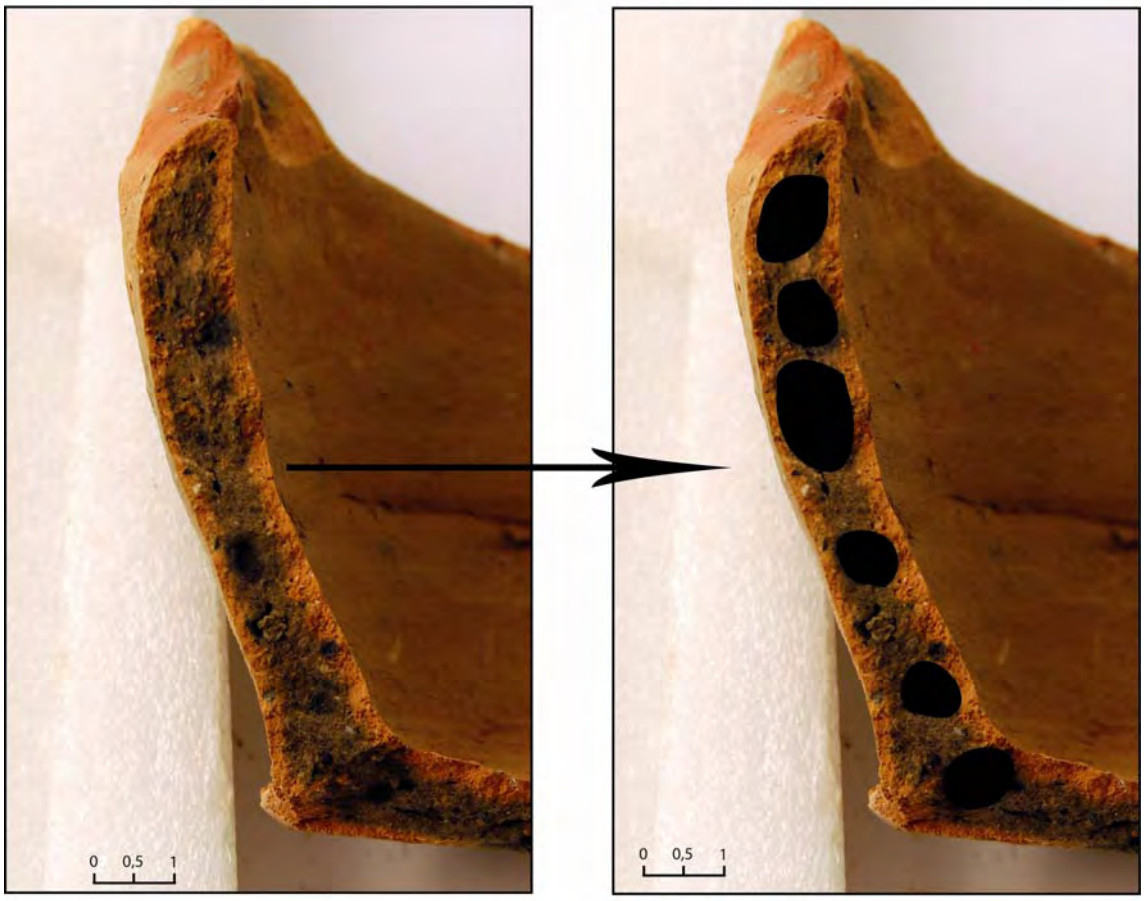
1.- Urdido	Fig.
Variaciones de color circulares, agrupadas de forma discontinua en la fractura trasversal	149

Tabla 92: Procesos tecnológicos pormenorizados asociados a la presencia de variaciones de color en la fractura trasversal

Família	Variaciones de color en la fractura trasversal					
Forma	Circular					
Atributos	Textura	Apar	Tend	Disposic	Distrib	Estructura
			Perpendicular		Disontinua	Desorganiz.
Atributos	Ubicación	Localiz Superf	Nervadura	Sección	Asociac.	Solapamient
	Toda la pieza				Agrupada	Sin*

Inferencia	PTP	HERR	Finalidad	PTM	Fase
	Urdido	Manos	Confección	M1	III.- Estado plástico

* Los circulos oscuros aparecen superpuestos a los largo de la fractura trasversal



1.- Col. etnográfica Sidi Najam/ 2007 nº et 32 (Sidi Najam, Túnez)

Fig. 149: variaciones de color en la fractura trasversal asociados al urdido

V.- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA: APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE MACROTRAZAS DE MODELADO A EJEMPLOS ARQUEOLÓGICOS Y ETNOGRÁFICOS

V.1.- INTRODUCCIÓN

Los análisis del modelado de la cerámica a partir del estudio de las macrotrazas de modelado con el fin de establecer la cadena operativa de fabricación, así como la dinámica y mecánica psicomotriz que desarrollan los alfareros/as en dicho proceso es, en numerosas ocasiones, de difícil contrastación, pues el paso de la estática de la cerámica a la dinámica por la cual se ha generado toda la organización de las secuencias operacionales dentro de una cadena operativa no es un proceso interpretativo sencillo.

Con el fin de validar el protocolo propuesto, lo hemos aplicado a lo largo de estos años tanto a colecciones etnográficas, donde era posible la contrastación real entre las trazas observadas en la cerámica y el proceso tecnológico que las generaba, como en colecciones arqueológicas en las que la contrastación directa entre trazas y procesos tecnológicos no era posible.

A lo largo de las siguientes páginas presentamos algunos ejemplos concretos de todo este proceso de validación. Para ello, hemos seleccionado una serie de cerámicas de origen etnográfico de distinta tradición, donde se puede comparar las trazas observadas con la secuencia operacional que las ha originado. A su vez, también hemos incorporado algunos ejemplos de aplicación práctica a cerámicas de origen arqueológico con el fin de demostrar la validez del método en este tipo de registro mucho más fragmentario y limitado.

V.2.- APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA EN CASOS ETNOGRÁFICOS.

Con el fin de mostrar la viabilidad de la propuesta metodológica de análisis de las trazas de modelado y su interpretación tecnológica, presentamos diferentes ejemplos de piezas y cadenas operativas de modelado elaboradas por distintos grupos de alfareras:

Caso 1: Confección de una olla globular hemisférica mediante molde de forma convexa y urdido. Etnia Kusasi. Norte de Ghana.

Caso 2: Confección de un bol mediante molde de forma convexa y urdido. Etnia Kusasi. Norte de Ghana.

Caso 3: Confección de un bol mediante golpeado manual. Poblaciones mestizas de base Mapuche. (Pilén y Quichamalí, Chile)

Caso 4: Confección de un lato mediante urdido. Etnia Bereber (Krumiria, Túnez)

Caso 5: Confección de un incensario mediante ahuecado y estirado. Etnia Bereber/Amazig. (Siwa, Egipto).

Hemos presentado el resultado de la aplicación del método propuesto en dos grandes bloques: en el primero se hace una descripción detallada de todas las trazas documentadas en la pieza. En el segundo bloque se realiza una matriz de análisis de la secuencia operacional o cadena operativa deducida a partir de la interpretación traceológica y tecnológica realizada. A la hora de analizar las matrices obtenidas, el esquema gráfico de la cadena operativa se organiza secuencialmente de la base a la boca y se estructura por fases. Cada cuadro se relaciona con un proceso tecnológico pormenorizado y contiene la siguiente información:

Herramienta y soporte				Color engobe
	Proceso tecnológico pormenorizado (PTM)	Finalidad	Localización: Zona donde se actúa	
	Proceso tecnológico pormenorizado			

Acompaña al cuadro en la posición izquierda y en vertical, se ubica la herramienta y los soportes utilizados. Cuando el proceso tecnológico pormenorizado se define por la aplicación de engobe se coloca en la derecha y en vertical el color o tipo de engobe. A su vez, cuando los procesos tecnológicos pormenorizados pueden desglosarse en diferentes operaciones técnicas, éstas aparecen a la derecha del cuadro en una secuencia numerada.

Abreviaturas utilizadas en la descripción de las matrices:

M1: Proceso tecnológico marco de modelado primario

M2:	Proceso tecnológico marco de modelado secundario	TFS:	Tratamiento final de superficie
TS1:	Proceso tecnológico marco de tratamiento de superficie primario	BA:	Base
TS2:	Proceso tecnológico marco de tratamiento de superficie secundario	CU:	Cuerpo
CONF:	Confección	BO:	Boca
HS:	Homogeneización de superficie	TP:	Toda la pieza
FFC:	Forma final del cuerpo	INT:	Interior
ENS:	Ensamblaje	EXT:	Exterior
REF:	Refuerzo	HOR:	Horizontal
MF:	Modificaciones de superficie	VERT:	Vertical
		SUPER:	Superficie

V.2.1.-CASO 1: CONFECCIÓN DE UNA OLLA GLOBULAR HEMISFÉRICA MEDIANTE MOLDE DE FORMA CONVEXA Y URDIDO. ETNIA KUSASI. NORTE DE GHANA.

V.2.1.1.-Descripción

Tipo: Olla globular hemisférica.
Características formales: Base hemisférica, forma que deriva de la yuxtaposición de una esfera y un carrete, cuello de desarrollo incipiente, boca cerrada, borde divergente curvado, labio redondo sin engrosar.
Dimensiones: diámetro de la boca 30 cm, diámetro del cuello 32 cm, diámetro máximo 40 cm, altura 42 cm.
Nombre local del tipo: Yure/ Bersbica.
Función: Contenedor de agua/Cocción de líquidos
Localización: Bukane Zar-Zua y Kpatia, Garu Tempane district, Uperr East region, Ghana.
Nombre alfarera/ alfareras: En Bukane Zar-Zua: Habiba Bugur, Akongit Bugur, Awin Bugur, Awimpoka, Akoising Akofi. En Kpatia: Sheaitu Asugbilla, Azana Asugbilla, Asumbum Asugbilla, Matta Asugbilla.

Tabla 93: Contextualización del tipo olla globular hemisférica confeccionada por las poblaciones Kusasi del Norte de Ghana



1.- Bersbica.



2.- Bersbica.



3.- Yure.



4.- Yure.

Fig. 145: Bersbica y Yure. Etnia Kusasi. Noreste de Ghana

V.2.1.2.-Análisis traceológico:

A.- Procesos tecnológicos pormenorizados que han podido ser asociados a macrotrazas de fabricación

Modelado primario.

1.- Técnica de formación del cuerpo: **Urdido mediante colombinos colocados en horizontal y aplicados desde la superficie interna**	Fig.
A.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas principalmente en la superficie interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	146-1
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma curvada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	146-2
C.- Rebabas. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	146-3
2.- Técnica de formación de confección de la boca: **Urdido mediante colombinos colocados en horizontal, aplicados en cabalgadura externa.**	Fig.
A.- Grietas en la fractura trasversal Forma curvada y aplanada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el borde de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	146-4
B.- Grietas en la superficie. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	147-2

3.- **Técnica auxiliar de confección de la boca:** **Doblado del cuello y ensamblaje de la boca por presionado**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, agrupadas de forma horizontal en paralelo y ligeramente solapadas.	147-3

Tratamientos de superficie primarios.

1.- Homogeneización de la superficie de la base: **Martilleo sobre molde de forma convexa**	Fig.
A.- Depresión hemisférica irregular. Forma irregular, disposición aleatoria (sin ningún patrón), distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base y cuerpo de la vasija, localizadas en la superficie exterior, perfil vertical ondulado irregular, y asociadas entre ellas.	147-4
B.- Placas de superficie plana y forma ovalada. Disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la superficie exterior del cuerpo, perfil vertical en arista y agrupada.	147-1
2.- Homogeneización de la superficie del cuerpo: **Raspado con una herramienta cóncava (vaina) cuando la arcilla está entre estado plástico (F III)**	Fig.
A.- Acanaladura de forma alargada, ancha y superficial. Textura escamada, apariencia mate, textura escamada, tendencia paralela, disposición horizontal o vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en cualquier parte de la pieza, localización en la superficie interior, nervadura formada por un reborde, sección en U abierta, agrupada en paralelo y solapada.	147-2

3.- Homogeneización de superficie del borde: **Alisado por arrastrado cuando la arcilla esta en estado plástico (F III)**	Fig.
A.- Rebabas. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del borde, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	148-3

Tratamientos de superficie secundarios/ Tratamiento final de superficie

1.- Aplicación de engobe entre estado plástico (F III) y textura de cuero (FV)	Fig.
A.- Láminas superpuestas. Sin forma, localizadas en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua.	148-2
2.- Bruñido con canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V) Evidencia también la aplicación de engobe	Fig.
A.- Bandas heterogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	148-1

Tratamientos de superficie secundarios/ Modificación final de la superficie/ decoración:

3.- Impresión de una matriz cordada cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
A.- Negativos de impresión. Forma rectangular, textura rugosa, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en la parte superior de la pieza, localización en la superficie exterior, la sección simula un negativo de matriz cordada, borde limpio, agrupada y en ocasiones solapada.	148-4

4.- Incisiones acanaladas cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V)	Fig.
A.- Acanaladuras. Forma alargada y curva, textura lisa, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en la parte superior de la pieza, localización en la superficie exterior, sección en U abierta, borde limpio, agrupada y en ocasiones solapada.	148-4
5.- Relleno de las acanaladuras con una capa de engobe cuando la arcilla está en estado seco (Fase VII).	Fig.
A.- Bandas heterogéneas. Bandas heterogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición dentro de acanaladuras, distribución continua, estructura organizada, ubicación en la parte superior de la pieza, localización en la superficie exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	148-4

B.- Problemática a cerca de la correlación entre procesos tecnológicos y macrotrazas.

Resulta evidente que no todos los procesos tecnológicos pormenorizados han podido ser identificados. En algunos casos se pueden documentar las operaciones técnicas, principalmente en el caso de las actuaciones técnicas que componen el urdido. En el caso de los gestos técnicos, su identificación puede ser completa o parcial ya que no siempre se pueden determinar los movimientos, posiciones de las manos y herramientas utilizadas. Es en el caso de los tratamientos de superficie secundarios que suponen modificaciones de superficie donde es más sencillo identificar el gesto técnico. Por el contrario, es en el modelado primario donde los gestos técnicos son apenas identificables.

Cabe destacar que la mayoría de trazas documentadas en la superficie, a excepción de los tratamientos de superficie secundarios, se localizan en la parte interior. Esto se debe a la forma de la vasija, de boca cerrada y forma globular, lo que condiciona que la alfarera no lleve a cabo tratamientos de superficie tan intensos en el interior de la pieza ya que las deformaciones no serán visibles.

Por otra parte, son las trazas documentadas en la fractura trasversal lo que nos ha permitido principalmente reconstruir el modelado primario.

Respecto al modelado primario se pueden precisar las siguientes observaciones:

1.- Confección de la base:

No se han documentado trazas directas que identifiquen las operaciones técnicas asociadas a la confección de la base. No obstante, la identificación del PTP de martilleo se puede vincular con la confección de molde sobre forma convexa. No se han realizado análisis de los patrones de fractura para este tipo de piezas, sin embargo, podemos recurrir a los patrones de fractura obtenidos para el tipo bol, expuestos más adelante y que se fabrica del mismo modo.

2.- Confección del cuerpo:

En el caso de las variaciones entre concavidad y convexidad de tendencia horizontal, son muy poco marcadas en el exterior, en cambio en el interior son muy evidentes. Este hecho permite identificar la aplicación de colombinos desde el interior y de forma horizontal. Estas trazas pueden relacionarse también con grietas en la fractura trasversal y con rebabas de forma alargada longitudinal en la superficie interior.

La posición de las grietas en la fractura trasversal, inclinadas hacia el interior confirma, no solo la confección por urdido, sino que los colombinos se aplicaron desde el interior.

La presencia de una rebaba a lo largo de toda la superficie interior indica la colocación de los colombinos por arrastrado y la unión de dos partes del cuerpo que, para poder continuar levantando la vasija, se realizó en dos etapas, después de un corto secado.

En el caso de confección de la boca, la inclinación de las grietas en la fractura trasversal hacia el exterior, colocadas sobre el cuerpo superior de la vasija, posibilita la identificación de la colocación de los colombinos desde el exterior y en cabalgadura interna. Por otra parte, la existencia de grietas de superficie en el cuerpo interior indica la aplicación de colombinos y la unión de las dos partes de la vasija (cuerpo superior y boca) mediante arrastrado de los mismos.

Las hendiduras hemisféricas verticales pueden vincularse con la operación de doblado que se realiza en el último colombino del cuerpo superior antes de colocar el primer colombino de la boca después de un corto secado. La presencia de estas hendiduras depende claramente de la pericia técnica de la alfarera como puede observarse en la figura 147 donde la vasija Et 82 fue confeccionada por una alfarera experimentada y la Et 76 por una aprendiz.

3.- Homogeneización de superficie de la base:

En el caso de las depresiones y las placas su asociación con el martilleo es evidente. Las depresiones determinan un grosor diferente de las paredes de la vasija. Sin embargo, estas irregularidades de grosor siempre se dan desde el exterior. Aunque sea de forma indirecta se evidencia la existencia de un molde de forma convexa sobre el que se realizó la operación. Esto se constata por la forma completamente cóncava de la superficie interior que contrasta con las placas y depresiones existentes en la parte exterior. Por ello, se puede determinar la confección de la base mediante molde sobre forma convexa.

4.- Homogeneización de superficie del cuerpo:

En la identificación del raspado es significativa la ausencia de hendiduras discontinuas horizontales lo que evidencia el raspado y alisado de la superficie con posterioridad al modelado primario. Esto es debido a que la forma de ensamblar los colombinos fue exclusivamente por alisado con herramienta, al contrario de otras piezas, como veremos más adelante, donde si se realizaron presiones discontinuas para ensamblar los colombinos.

Por otra parte, la identificación de las acanaladuras debe asociarse a errores de la alfarera y no a una actuación continuada ya que la intención última es eliminar las irregularidades de la superficie y homogeneizarla. Es por ello que este tipo de trazas se observa de forma aislada. Sin embargo, dicho error nos permite identificar una operación que se realizó por toda la superficie.

5.- Homogeneización de superficie del borde:

La presencia de rebabas en esta parte del cuerpo se vincula con el arrastrado del borde mediante un alisado horizontal, sin embargo no se puede identificar el tipo de herramienta. Como veremos, primero se utiliza una vaina sobre el borde y a continuación se agarra una hoja entre los dedos y se alisa toda la superficie.

6.- Tratamientos de superficie finales:

Dos tipos de macrotrazas pueden asociarse a tratamientos de superficie destinados a la aplicación del engobe y el bruñido: las láminas y las bandas.

Las láminas superpuestas nos permiten reconocer la aplicación del engobe, incluso el color, pero no los movimientos realizados, ni la herramienta utilizada.

Sin embargo, las bandas heterogéneas documentadas se pueden relacionar con el bruñido de la pieza, pero también con un extendido y presionado del engobe antes de estar completamente seco. Es decir, se bruñe y a la vez se extiende y homogeneiza el engobe por la superficie. No podemos, en cambio, determinar la manera en que se aplicó el engobe inicialmente, que fue extendiéndolo por toda la vasija con la mano.

7.- Decoración de la pieza mediante la modificación de superficie:

Tanto las acanaladuras como los negativos de impresión se realizan cuando la arcilla se encuentra en textura de cuero, por ello los bordes de las trazas son limpios y no presentan rebordes. En el caso de las impresiones, el propio negativo, nos permite reconocer la herramienta utilizada. En las acanaladuras, la forma alargada, la sección en U abierta y la textura lisa nos permiten reconocer la utilización de un canto rodado.

Las bandas heterogéneas aplicadas en el interior de las acanaladuras se relacionan nuevamente con la aplicación de engobe, pero ahora tan sólo se aplica dentro de las acanaladuras y es de color negro. Podemos conocer el momento de su aplicación ya que se elimina con facilidad. Esto es debido a que se añadió cuando la pieza ya estaba seca, justo antes de introducirla en la cocción.

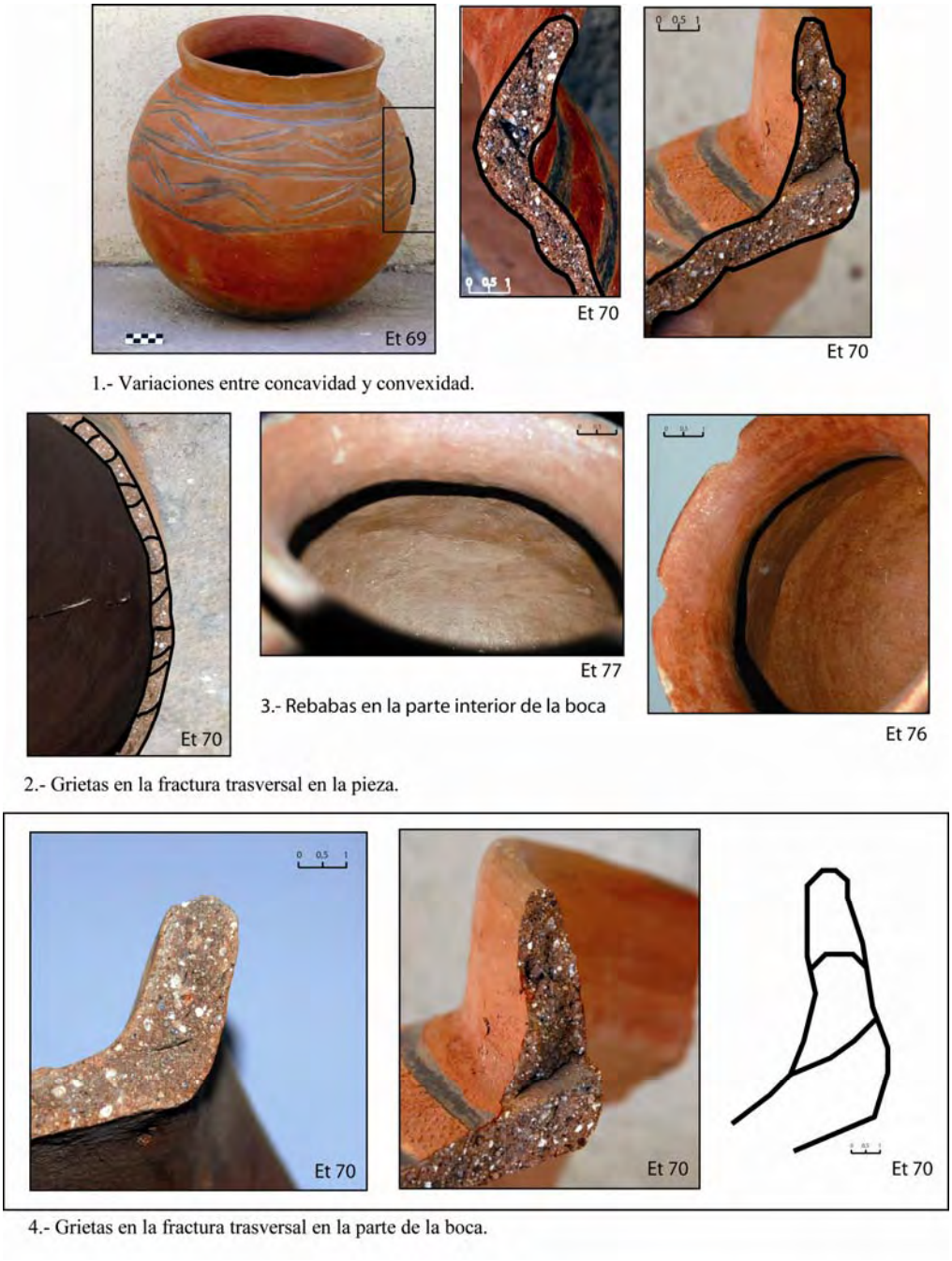
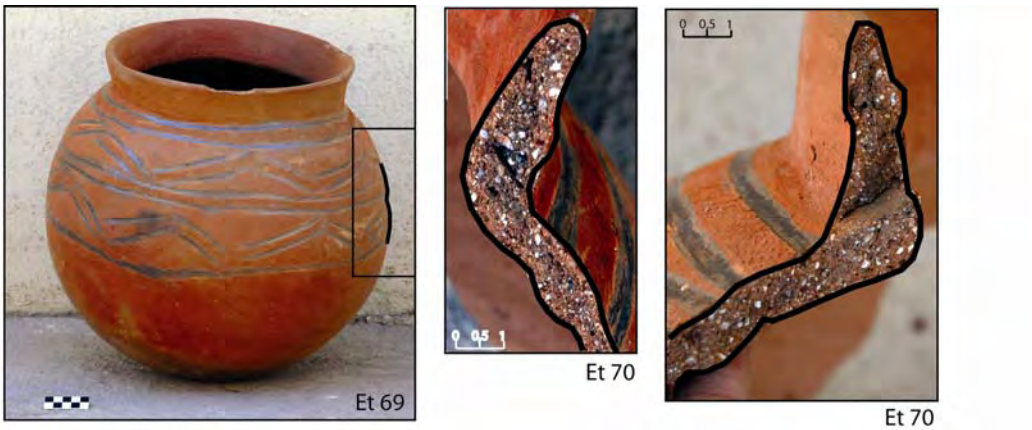
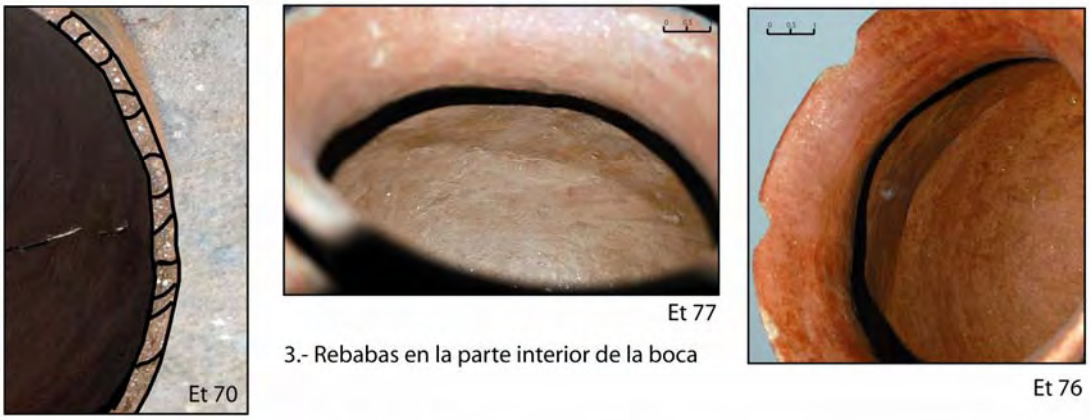


Fig. 146: Trazas observadas en los tipos Bersbica y Yure

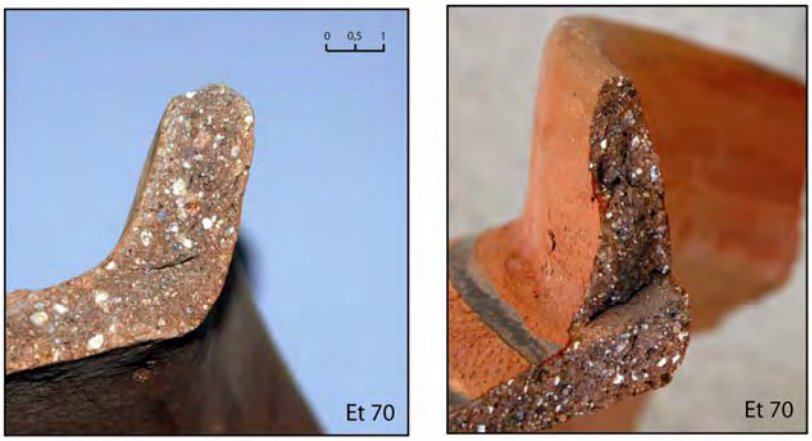


1.- Variaciones entre concavidad y convexidad.



3.- Rebabas en la parte interior de la boca

2.- Grietas en la fractura trasversal en la pieza.



4.- Grietas en la fractura trasversal en la parte de la boca.

Fig. 147: Trazas observadas en los tipos Bersbica y Yure

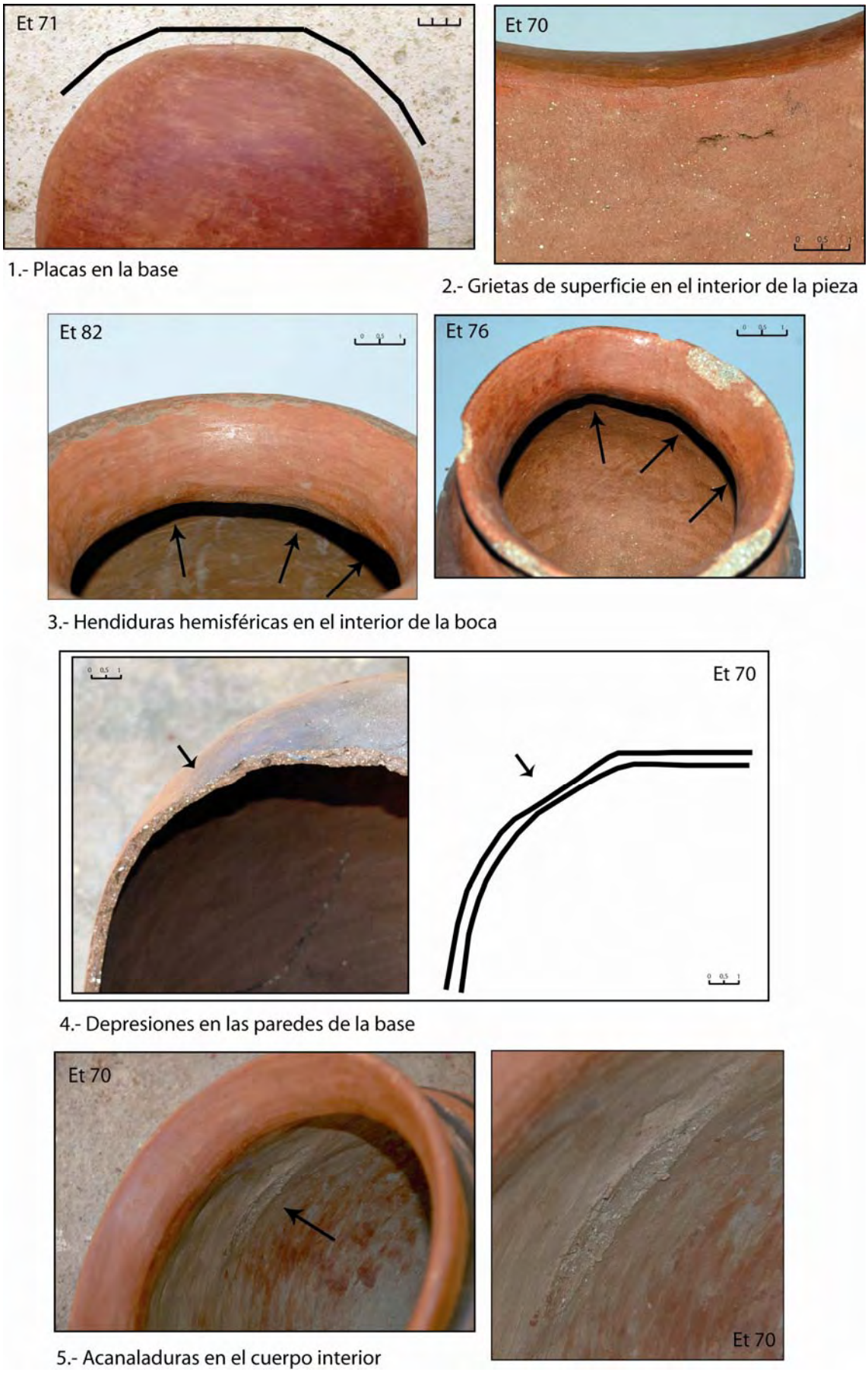


Fig. 148: Trazas observadas en los tipos Bersbica y Yure

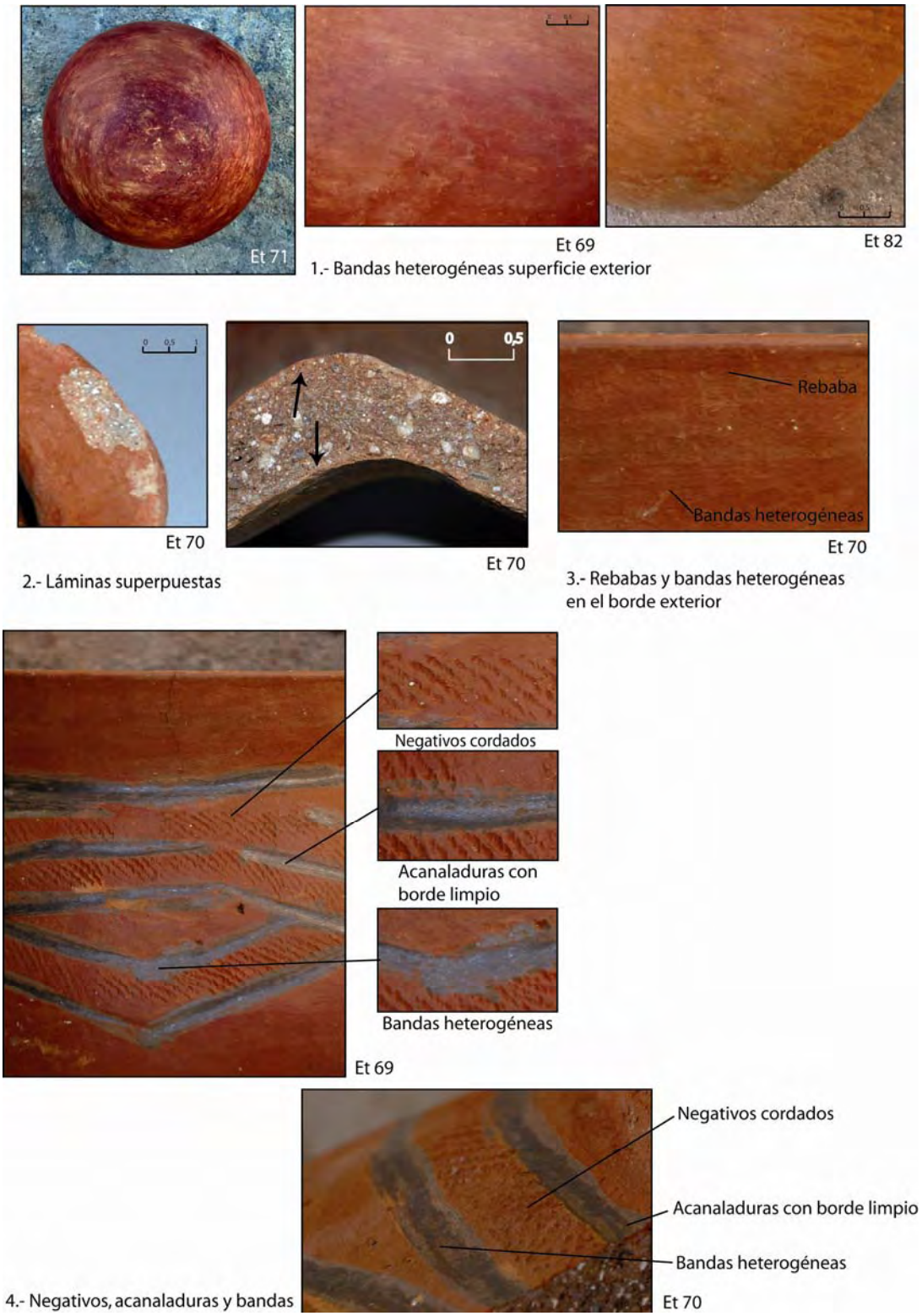


Fig. 149: Trazas observadas en los tipos Bersbica y Yure

V.2.1.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación:

La pieza se empieza modelando la base colocando un disco de arcilla sobre una olla globular invertida que sirve de molde. Este proceso consta de diferentes operaciones: 1.- Obtención de una bola de arcilla. 2.- Golpeado manual, consecución de un cilindro. 3.- Golpeado (paleta) consecución de un disco. 4.- Espolvoreado de arcilla sobre el molde. 5.- Colocación del disco de arcilla sobre el molde. 6.- Presionado del disco de arcilla sobre el molde.

Luego se martillea el disco de arcilla sobre el soporte con un fragmento de arcilla cocida y se compacta la superficie con la misma herramienta aplicando constantemente agua. Se realiza más adelante otro compactado con un canto rodado. Después de un corto secado (FIII+) la base se saca del molde y se coloca sobre una base fracturada, rellena de tierra, que funciona como soporte cóncavo. En esta posición se recorta la parte superior de la base hasta conseguir su nivelación, luego se raspa el interior con una vaina. La confección de la pieza continua modelando el cuerpo mediante la técnica de urdido. Se trata de un urdido donde se aplican colombinos horizontalmente presionando el rollo de arcilla en su cara interna y repitiendo la operación varias veces.

Este proceso consta de diferentes operaciones:

1.- Obtención de una bola de arcilla.
2.- Formación de un rulo entre las manos.
3.- Aplastado del extremo del rollo en cara interna.
4.- Colocación del rollo horizontal y enrollado sobre sí mismo.
5.- Repetición de la operación.

Una vez colocadas todas las líneas de colombinos se alisa verticalmente la superficie con una vaina. El alisado de la superficie externa es mucho más intenso que el de la pared interior. El cuerpo se ensambla a la base mediante el pegado por arrastrado y aplastado del primer colombino y una vez confeccionado el cuerpo se refuerza la unión mediante la aplicación de un rulo anular.

La boca se modela mediante la aplicación horizontal de un único colombino en cabalgadura externa. Este proceso consta de diferentes operaciones: 1.- Obtención de una bola de arcilla. 2.- Formación de un rulo largo entre las manos. 3.- Colocación del rulo sobre la pared externa. 4.- Doblado del cuerpo interior sobre el rulo. 5.- Colocación del rollo horizontal. 6.- No se repite la operación.

A continuación, se estira hasta conseguir una forma elipsoidal y se presiona y arrastra sobre el cuerpo que previamente ha sido ligeramente doblado en su extremo superior. Seguidamente, se dobla la boca hacia el exterior y se alisa verticalmente la superficie con una vaina. La finalización de la boca consiste en pasar una vaina sobre el borde para igualarla horizontalmente y después se alisa el borde colocando entre las manos una hoja húmeda y arrastrándola por ambos lados de la superficie.

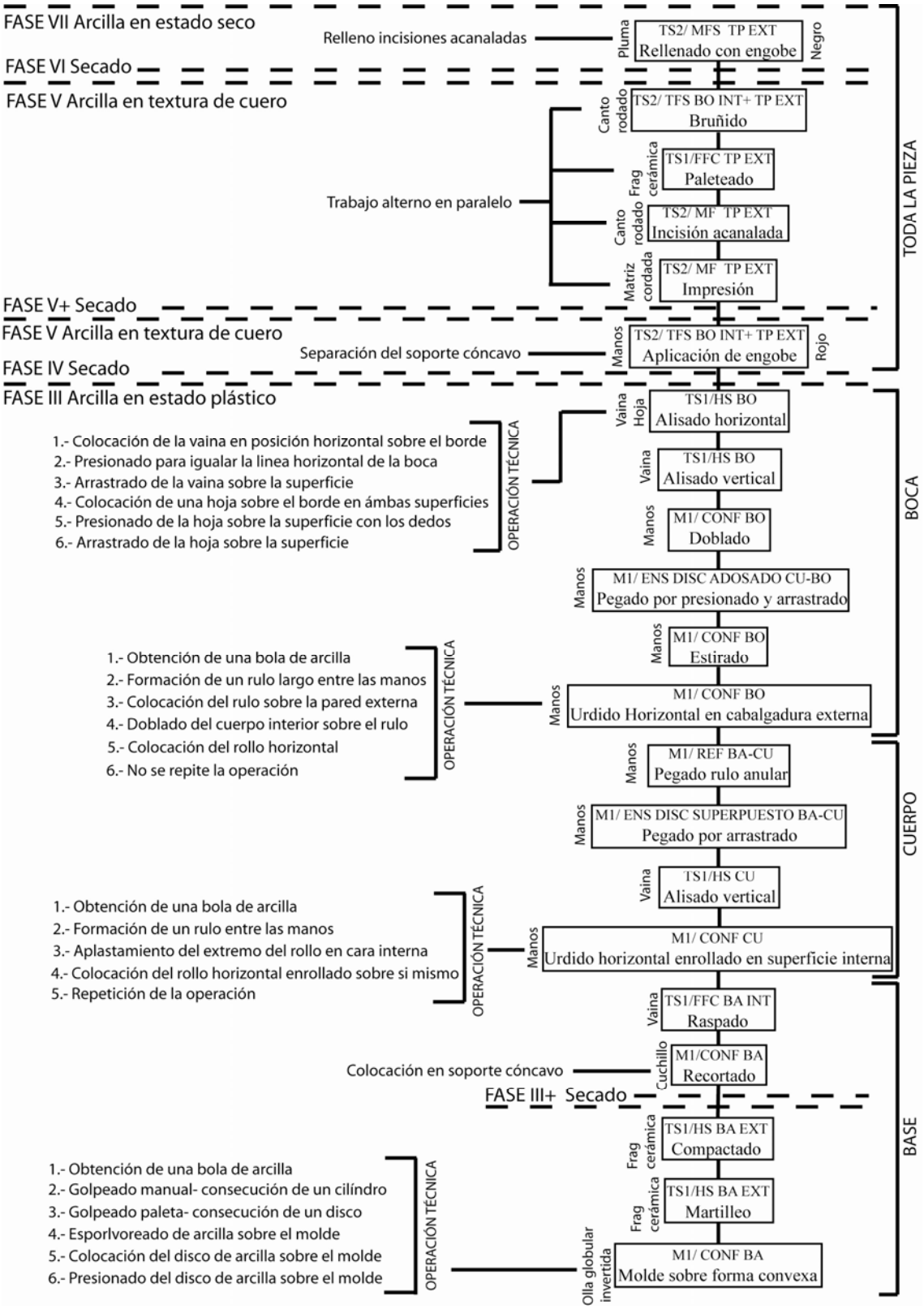
Este proceso consta de diferentes operaciones:

1.- Colocación de la vaina en posición horizontal sobre el borde.
2.- Presionado para igualar la linea horizontal de la boca.
3.- Arrastrado de la vaina sobre la superficie.
4.- Colocación de una hoja sobre el borde en ambas superficies.
5.- Presionado de la hoja sobre la superficie con los dedos.
6.- Arrastrado de la hoja sobre la superficie.

Una vez realizado el modelado primario y parte de los tratamientos de superficie primarios se deja secar la pieza (FIV) hasta llegar a textura de cuero (FV). A continuación, se llevan a cabo algunas modificaciones de superficie y tratamientos finales. Primeramente, se aplica una capa de engobe rojo con la mano en toda la superficie exterior y el borde interno y se vuelve a dejar secar durante un corto periodo de tiempo. Se aplica, entonces, una matriz cordada que se deja rodar entre los dedos por la superficie exterior y se realizan algunas acanaladuras discontinuas, en forma de zig-zag, con un canto rodado, casi al mismo tiempo que se realiza el bruñido con la misma herramienta. Cuando se va bruñendo la superficie exterior y el borde interior se paletea la superficie –si la pieza lo requiere- con un fragmento de cerámica.

Finalmente, una vez que la arcilla está en estado seco (FVI) se rellenan las acanaladuras con un engobe de color negro.

V.2.1.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación.



V.2.1.5.-Registro gráfico de la cadena operativa de modelado de la forma olla globular hemisférica confeccionada mediante molde de forma convexa y urdido



Fig. 150: Cadena operativa de modelado olla globlular. Etnica Kusasi. Noreste de Ghana





V.2.2.- CASO 2: CONFECCIÓN DE UN BOL MEDIANTE MOLDE DE FORMA CONVEXA Y URDIDO. ETNIA KUSASI. NORTE DE GHANA.

V.2.2.1.-Descripción

Tipo: Bol
Características formales: Base hemisférica, forma que deriva de una esfera, sin cuello, boca abierta, borde divergente curvado, labio redondo sin engrosar.
Dimensiones: diámetro de la boca 19 cm, altura 11 cm.
Nombre local del tipo: La
Función: Menaje. Contenedor de alimentos para el consumo.
Localización: Bukane Zar-Zua y Kpatia, Garu Tempane district, Uperr East Region, Ghana.
Nombre alfarera/ alfareras: En Bukane Zar-Zua: Habiba Bugur, Akongit Bugur, Awin Bugur, Awimpoka, Akoising Akofi. En Kpatia: Sheaitu Asugbilla, Azana Asugbilla, Asumbum Asugbilla, Matta Asugbilla.

Tabla 94: Contextualización del tipo bol confeccionado por las poblaciones Kusasi del Norte de Ghana



1.- La

Fig.150: Representación gráfica de la forma bol confeccionada mediante molde de forma convexa y urdido

V.2.2.2.-Análisis traceológico:

A.- Procesos tecnológicos pormenorizados que han podido ser asociados a macrotrazas de fabricación

Modelado primario

1.- Técnica de formación del cuerpo y la base: **Molde sobre forma convexa**	Fig.
A.- Patrón de fractura Forma radial en estrella en su vista cenital, irregular de desarrollo vertical en su vista frontal, tendencia trasversal, disposición vertical, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular limpia, sección diagonal escamada curvada, asociadas entre ellas, algo solapadas.	151-1
B.- Placas Forma ovalada y superficie plana, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior de la base, perfil romo, asociadas entre ellas, solapadas.	151-2, 152-1
C.- Depresiones Forma hemisféricas irregulares, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior de la base, perfil ondulado cóncavo, asociadas entre ellas, solapadas.	152-1
2.- Técnica de formación de confección de la boca: **Urdido mediante colombinos colocados en horizontal, superpuestos y ensamblados por aplastado y arrastrado.**	Fig.
A.- Grietas en la fractura trasversal Forma curvada y aplanada (cóncava o convexa), disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el borde de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	152-2
B.- Rebabas Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior de la boca, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	153-1

3.- Técnica auxiliar de confección de la boca: **Doblado de la boca.**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, agrupadas de forma horizontal, en paralelo y enfrentadas y ligeramente solapadas.	154

Tratamientos de superficie secundarios/ Tratamiento final de superficie.

1.- Bruñido con canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V).	Fig.
A.- Bandas homogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	154
2.- Aplicación de engobe en textura de cuero (FV).	Fig.
A.- Láminas superpuestas. Sin forma, localizadas en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua.	154
3.- Bruñido con canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V). Evidencia también la aplicación de engobe rojizo.	Fig.
A.- Bandas heterogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada y rojiza, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución continua, estructura organizada, ubicación en la parte superior de la pieza exterior, localización en la superficie exterior, nervadura con borde limpio, agrupada y solapada.	154
4.- Bruñido con canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V). Evidencia también la aplicación de engobe negruzco.	Fig.
A.- Bandas heterogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada y coloración negruzca, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución continua, estructura organizada, ubicación en el borde, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada, agrupada y solapada.	154

Tratamientos de superficie secundarios/ Modificación final de la superficie/ decoración:

5.- Incisiones acanaladas cuando la arcilla está en estado seco (Fase VII).	Fig.
A.- Acanaladuras. Forma alargada y curva, textura lisa, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en la parte superior de la pieza, localización en la superficie exterior, sección en V, borde limpio, agrupada y en ocasiones solapada.	155
6.- Relleno de las incisiones con una capa de engobe cuando la arcilla está en estado seco (Fase VII).	Fig.
A.- Láminas superpuestas. Sin forma, localizadas en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua.	155

B.- Problemática a cerca de la correlación entre procesos tecnológicos y macrotrazas.

En el caso que nos ocupa la forma de la vasija es muy simple, sin embargo se han podido identificar, a grandes rasgos, los sistemas de confección y los tratamientos de superficie secundarios, incluso las operaciones técnicas que componen los primeros. Es en los tratamientos de superficie primarios donde ha resultado imposible, en la mayoría de casos su identificación, si bien hay que recordar que, en muchas ocasiones, estos tratamientos se realizan acompañando algunas de las operaciones técnicas de confección. Lo mismo ocurre con algunas de las técnicas auxiliares de confección.

Cabe destacar que las macrotrazas de superficie identificadas relacionadas con la confección son muy poco marcadas y de observación confusa. En este sentido, dichas marcas se identifican claramente en vasijas confeccionadas por aprendices donde las trazas son muy claras pudiéndose identificar operaciones de superficie no observables en las piezas fabricadas por alfareras experimentadas.

Al ser piezas de pequeñas dimensiones y abiertas la visualización de las trazas es igual en la superficie exterior como interior aunque las modificaciones de superficie relacionadas con la decoración se localizan, exclusivamente, en la superficie exterior.

Nuevamente, son las trazas documentadas en la fractura trasversal y los patrones de fractura lo que nos ha permitido reconstruir los sistemas de modelado primario.

1.- Confección de la base y el cuerpo:

La identificación de la confección mediante molde de forma convexa ha podido ser reconocida por el patrón de fractura de la vasija. Este patrón de fractura se puede relacionar con la colocación y presionado del disco de arcilla sobre el molde. Evidentemente, el resto de operaciones de confección del disco, así como el tipo de molde no pueden ser identificados a través de las macrotrazas. Este sistema de confección afecta a toda la pieza ya que las dimensiones de la misma coinciden con el molde.

2.- Homogeneización de superficie de la base y el cuerpo:

La homogeneización de la superficie por martilleo se vincula invariablemente con la confección de molde sobre forma convexa.

El martilleo sobre el molde genera placas y depresiones en la superficie exterior, mientras que en la interior se aprecia una superficie completamente esférica y regular. Igualmente, el tipo de sección de las fracturas (paralelas, escamadas y semicirculares) indican la dirección del martilleo sobre la vasija.

3.- Confección de la boca:

La boca se confecciona mediante la aplicación de colombinos superpuestos sobre el final de la parte modelada mediante molde. Tan sólo se emplea este sistema para colocar una línea de colombinos que luego serán doblados.

Este sistema de fabricación se reconoce por la presencia de grietas circulares a la altura del borde en la fractura trasversal.

Igualmente, la presencia de hendiduras enfrentadas, muy poco marcadas se relaciona con la técnica auxiliar de doblado del borde. Estas hendiduras, así como las posibles rebabas quedaran muy difuminadas después de homogeneizar el labio con una hoja.

4.- Homogeneización de superficie de la boca:

La presencia de rebabas en la superficie interior y exterior indica la homogeneización de la superficie por alisado. Pero a su vez, indica, debido a su localización en la parte inferior del colombino, el arrastrado del mismo para ensamblarlo a la vasija. Se trata pues, de una operación que identifica dos procesos.

5.- Tratamientos de superficie finales:

Un significativo número de tratamientos de superficie, que se van solapando, se utilizan para finalizar la vasija. La secuencia puede ser identificada por los arqueólogos analizando como se van solapando las diferentes macrotrazas.

1.- La primera operación realizada es la aplicación de un engobe rojizo en la parte superior de la vasija. Éste puede ser documentado a través

de láminas solapadas sobre la superficie original y por las bandas heterogéneas en dicha zona.

2.- Seguidamente, se decora la pieza realizando incisiones con una espiga de mijo. Si bien es dificultoso identificar la herramienta, la forma de las acanaladuras y el borde de las mismas nos permiten aproximarnos a la forma del útil y el momento en que se realizó la operación. Igualmente, se puede apreciar dicha actuación sobre el engobe aplicado en la parte superior.

3.-Posteriormente, se bruñe la vasija lo que deja dos tipos de bandas satinadas. Las homogéneas nos permiten reconocer la zona de la pieza en las que no se ha aplicado el engobe. Por el contrario, las heterogéneas identifican la zona donde se ha aplicado el engobe rojizo.

A su vez, la nervadura con borde limpio permite reconocer la actuación cuando el engobe, bastante espeso, estaba todavía fresco. Esto es significativo, pues sin un análisis profundo de los procesos de formación, podrían relacionarse estas bandas con acanaladuras de compactado o raspado.

4.- A continuación se aplica otro engobe, en este caso negruzco, en el borde de la vasija, (sobre el anterior de color rojizo) y rellenando las incisiones.

Las láminas superpuestas nos identifican la secuencia de aplicación sobre otro anterior y a su vez nos permiten reconocer su extensión por la pieza.

Las bandas heterogéneas nos remiten al bruñido de esta parte de la pieza cuando el engobe estaba fresco. Por otra parte, la presencia de muchas zonas donde el engobe no ha penetrado y la facilidad con la que se desprende nos permite conocer que la aplicación se realizó cuando la arcilla estaba en estado seco.

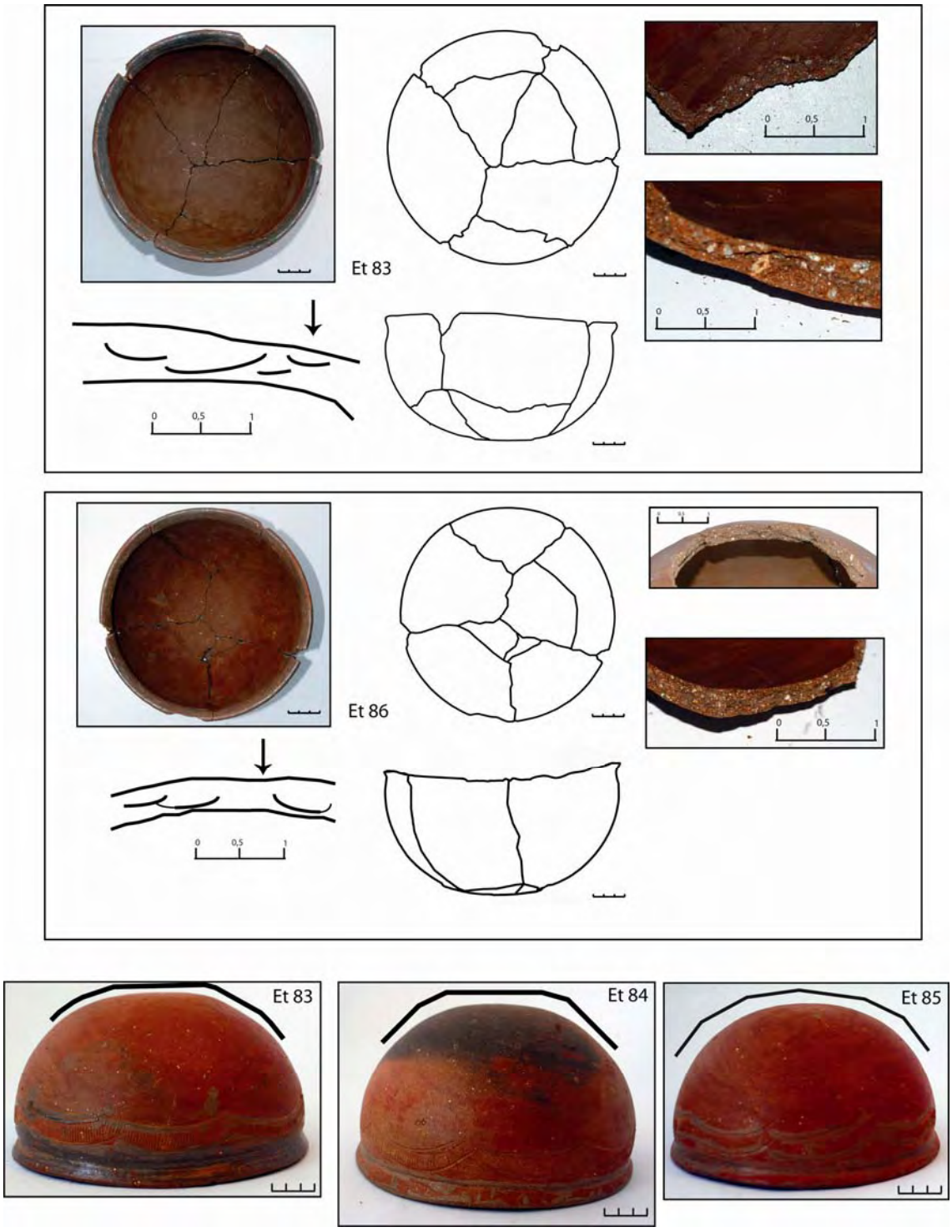


Fig. 151: Patrón de fractura y placas. Bol hemiesférico. Etnia Kusasi Noreste de Ghana

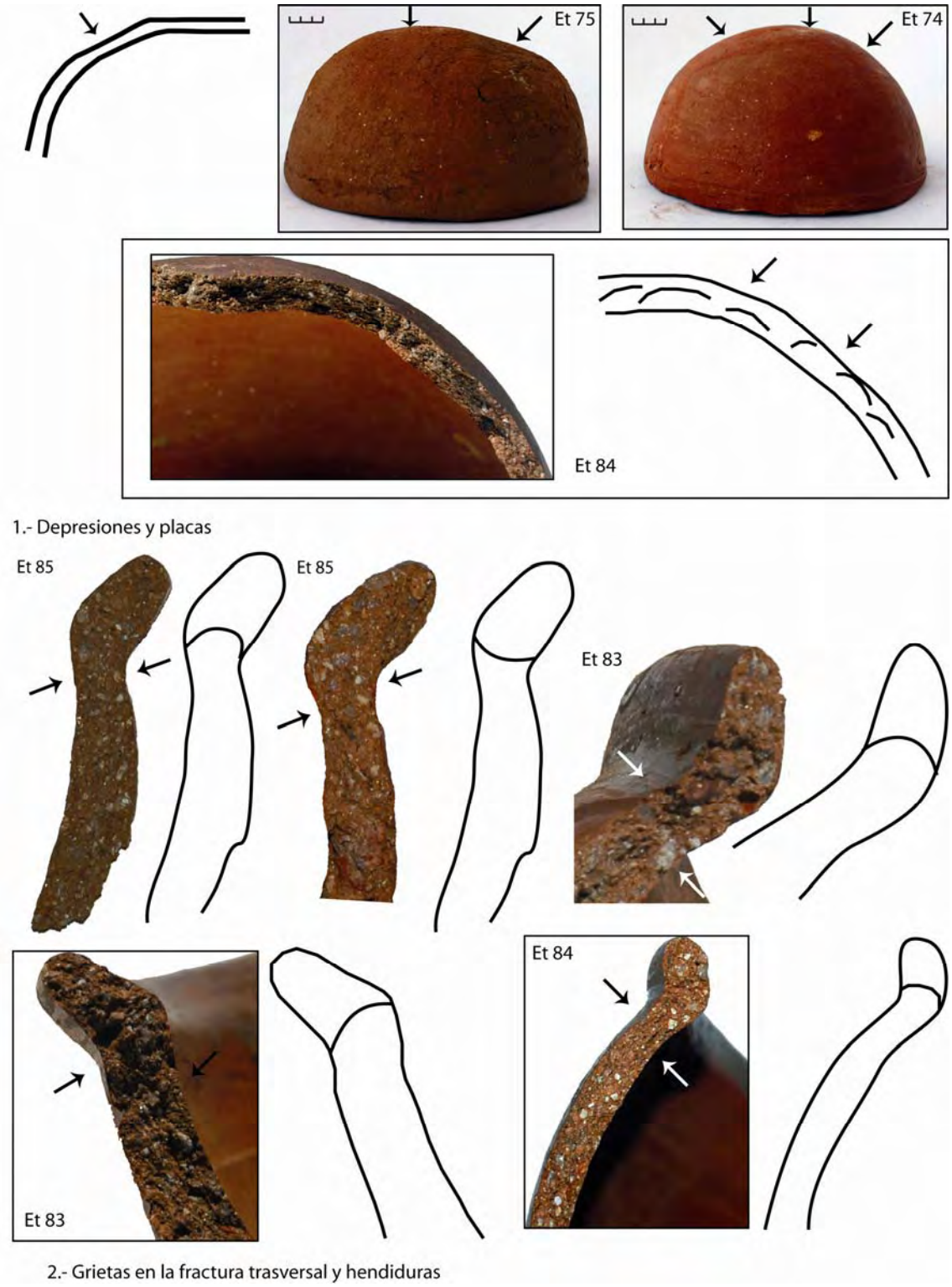


Fig. 152: Traza bol hemiesférico. Etnia Kusasi Noreste de Ghana

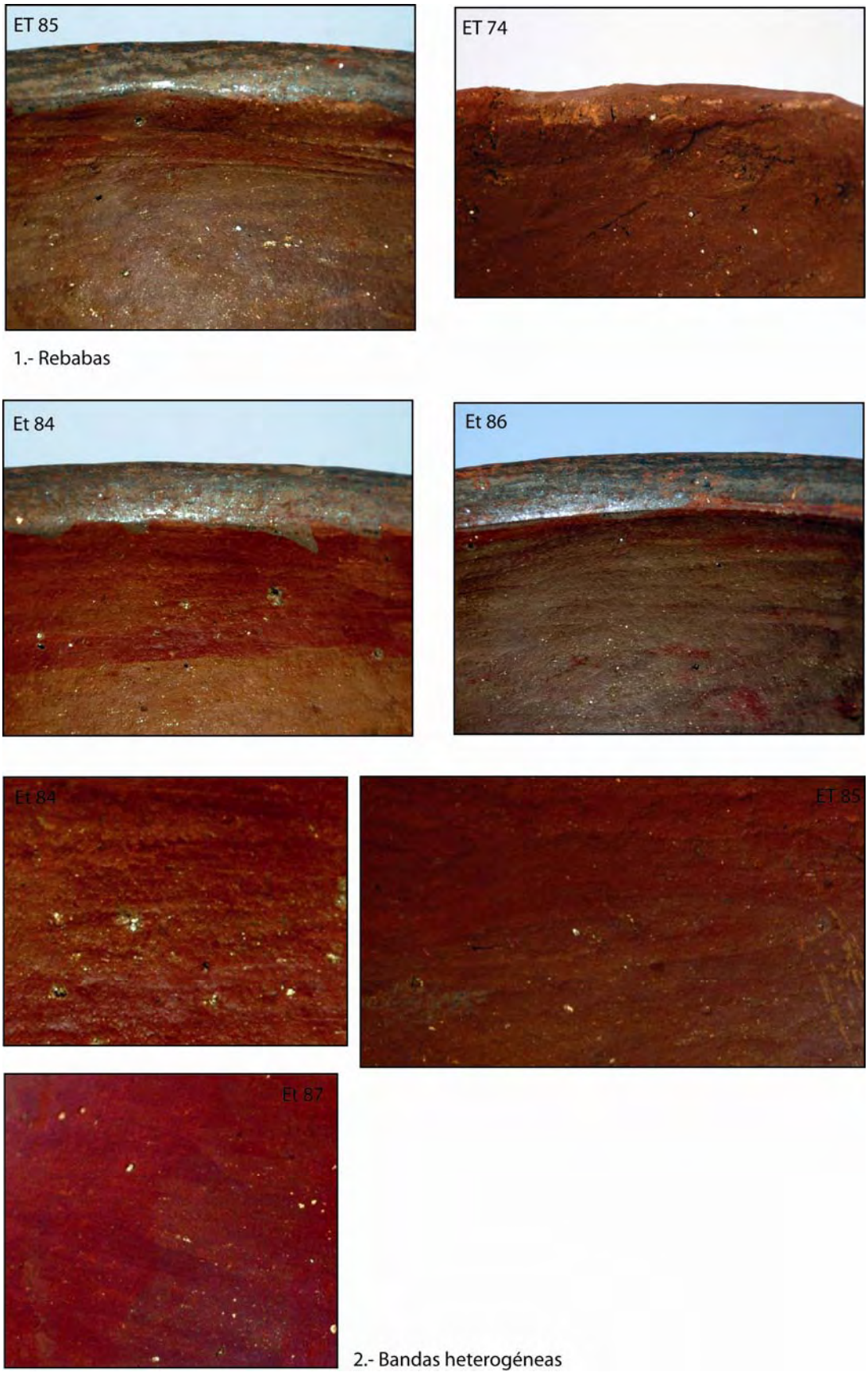


Fig. 153: Traza bol hemiesférico. Etnia Kusasi Noreste de Ghana

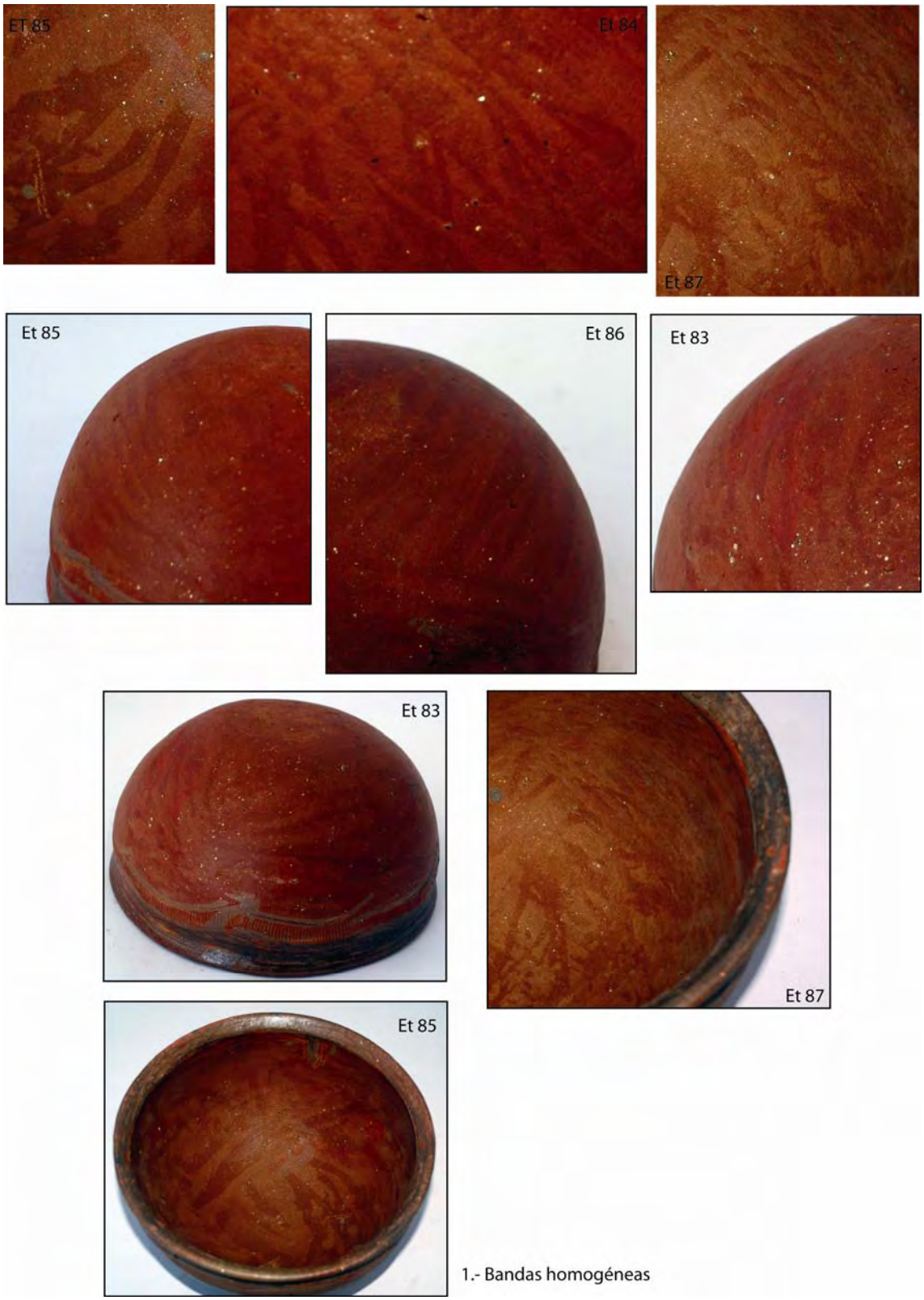


Fig. 154: Traza bol hemiesférico. Etnia Kusasi Noreste de Ghana

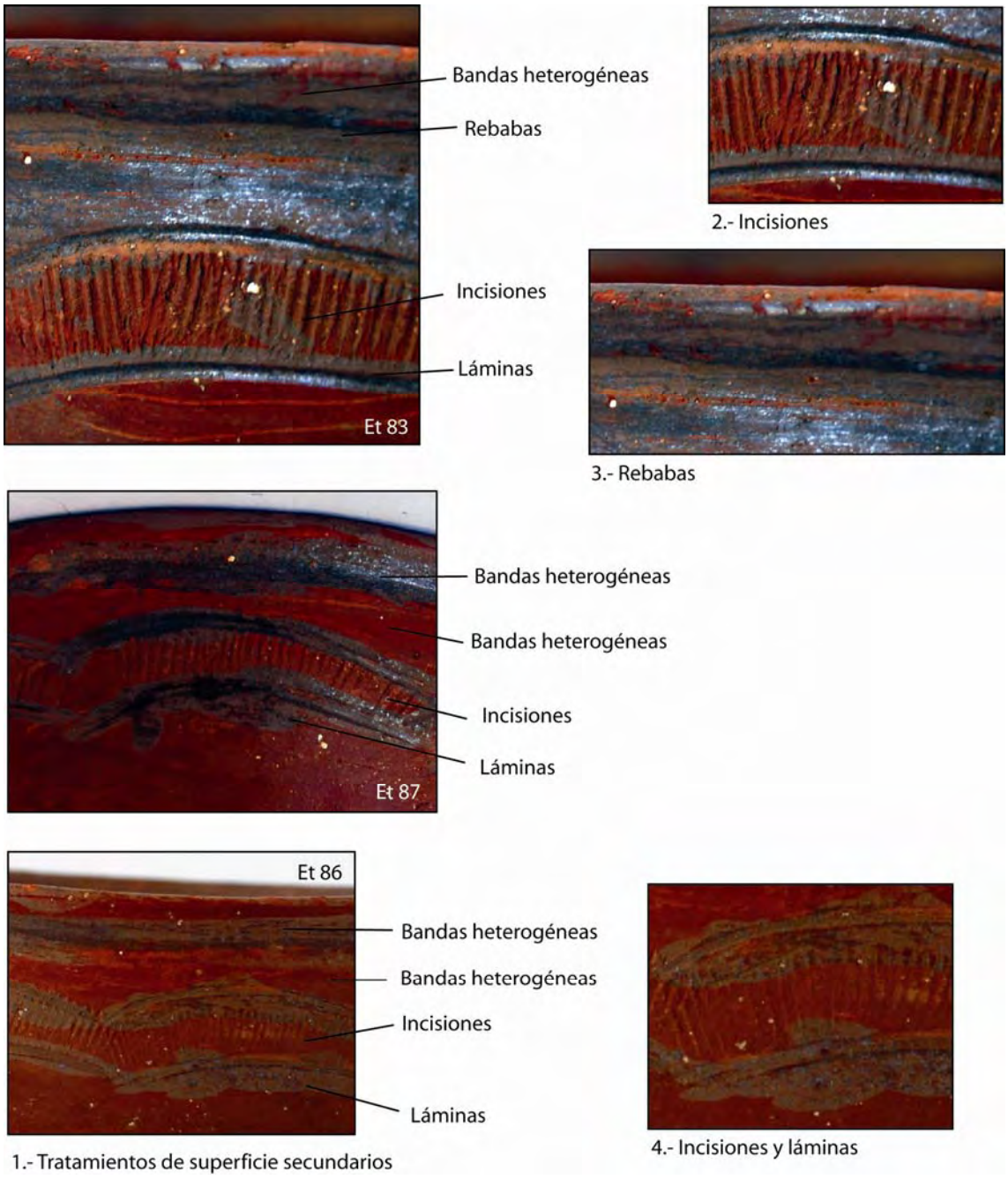


Fig. 155: Traza bol hemiesférico. Etnia Kusasi Noreste de Ghana

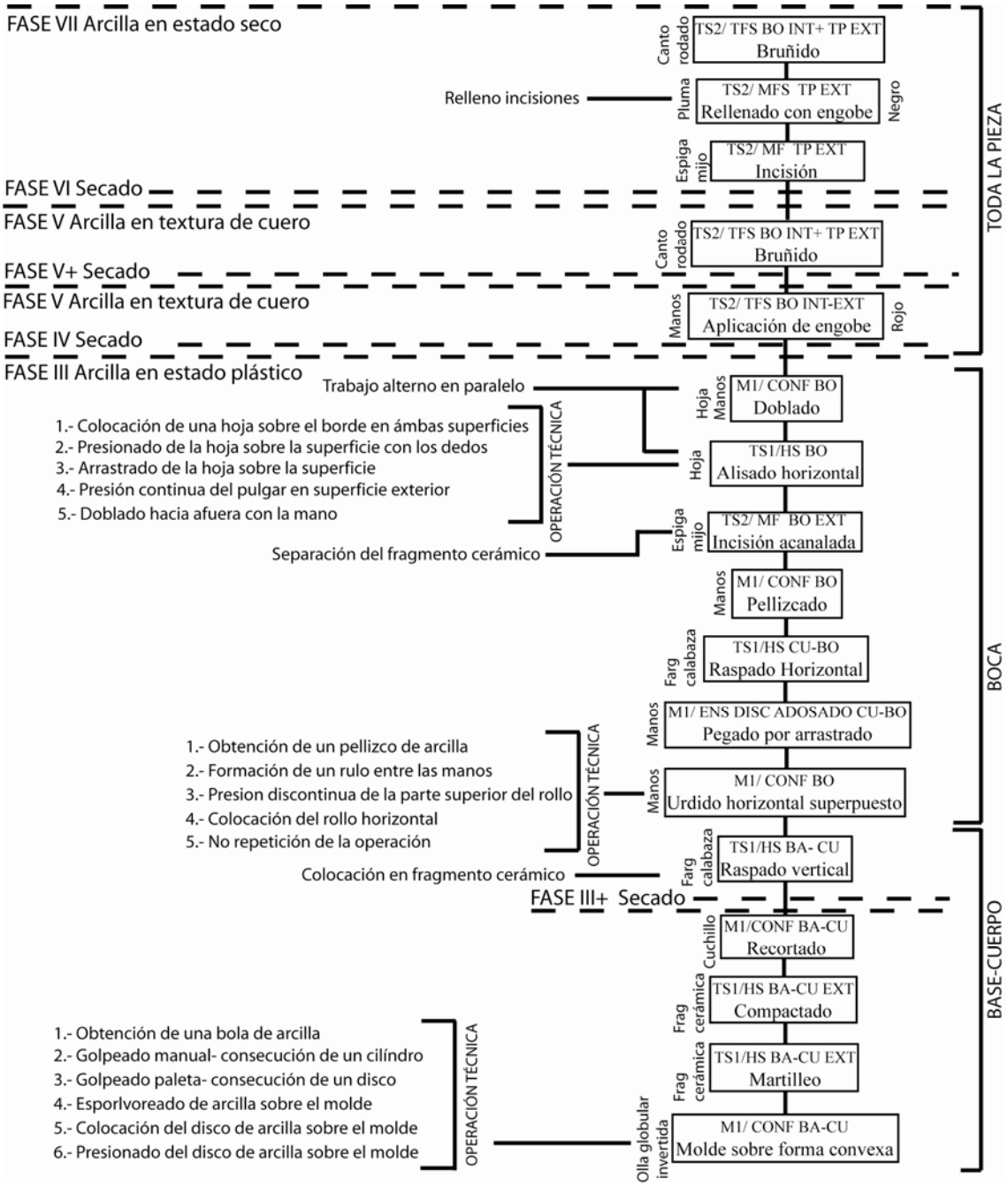
V.- 2.2.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación.

En este caso el cuerpo y la base se confeccionan mediante la técnica de molde sobre forma convexa. El sistema es el mismo que se utiliza para la confección de grandes contendores y ollas globulares que hemos visto anteriormente. Cuando la pieza está aún sobre el molde se recorta hasta conseguir una forma horizontal. Luego se deja secar. A continuación, se coloca sobre un fragmento de cerámica que sirve de soporte y permite rotar la pieza durante las operaciones de raspado. El raspado de la superficie interior y exterior se realiza utilizando un fragmento de calabaza rota. Seguidamente, se aplica una línea de colombinos para confeccionar la boca, superpuestos al cuerpo y aplicados de forma horizontal de la siguiente manera: 1.- Obtención de un pellizco de arcilla. 2.- Formación de un rulo entre las manos. 3.- Presión discontinua de la parte superior del rollo. 4.- Colocación del rollo horizontal. La operación no se repite. Estas tiras se pegan por arrastrado.

Una vez obtenida la forma básica se vuelve a realizar un raspado en el interior y exterior, mediante un movimiento horizontal, con el objetivo de eliminar las irregularidades del punto de unión boca- cuerpo. Se continúa arrastrando los dedos por el borde pellizcando la arcilla y eliminando las irregularidades. A continuación se lleva a cabo una incisión bajo el borde exterior con una espiga de mijo. A partir de este proceso la pieza se sujeta con las manos y se separa del fragmento cerámico que servía de soporte. Posteriormente, se somete a la pieza a una actuación combinada -alterna y en paralelo- de alisado horizontal y doblado del borde de la siguiente manera: 1.- Colocación de una hoja sobre el borde en ambas superficies. 2.- Presionado de la hoja sobre la superficie con los dedos. 3.- Arrastrado de la hoja sobre la superficie. 4.- Presión continúa del pulgar en superficie exterior. 5.- Doblado hacia afuera con la mano.

Después del secado que permite a la arcilla adquirir la textura de cuero, se aplica un engobe rojo con las manos y se vuelve a dejar secar la pieza. Después se bruñe y se deja secar. Cuando la arcilla está ya en estado seco, se rellenan las incisiones con engobe negro y luego se vuelve a bruñir la superficie donde se ha aplicado este engobe. En ocasiones, el engobe negro se puede aplicar sobre el borde interior y exterior.

V.2.2.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación



V.2.3.5.-Registro gráfico de la cadena operativa de modelado de la forma bol confeccionada mediante molde de forma convexa y urdido

.

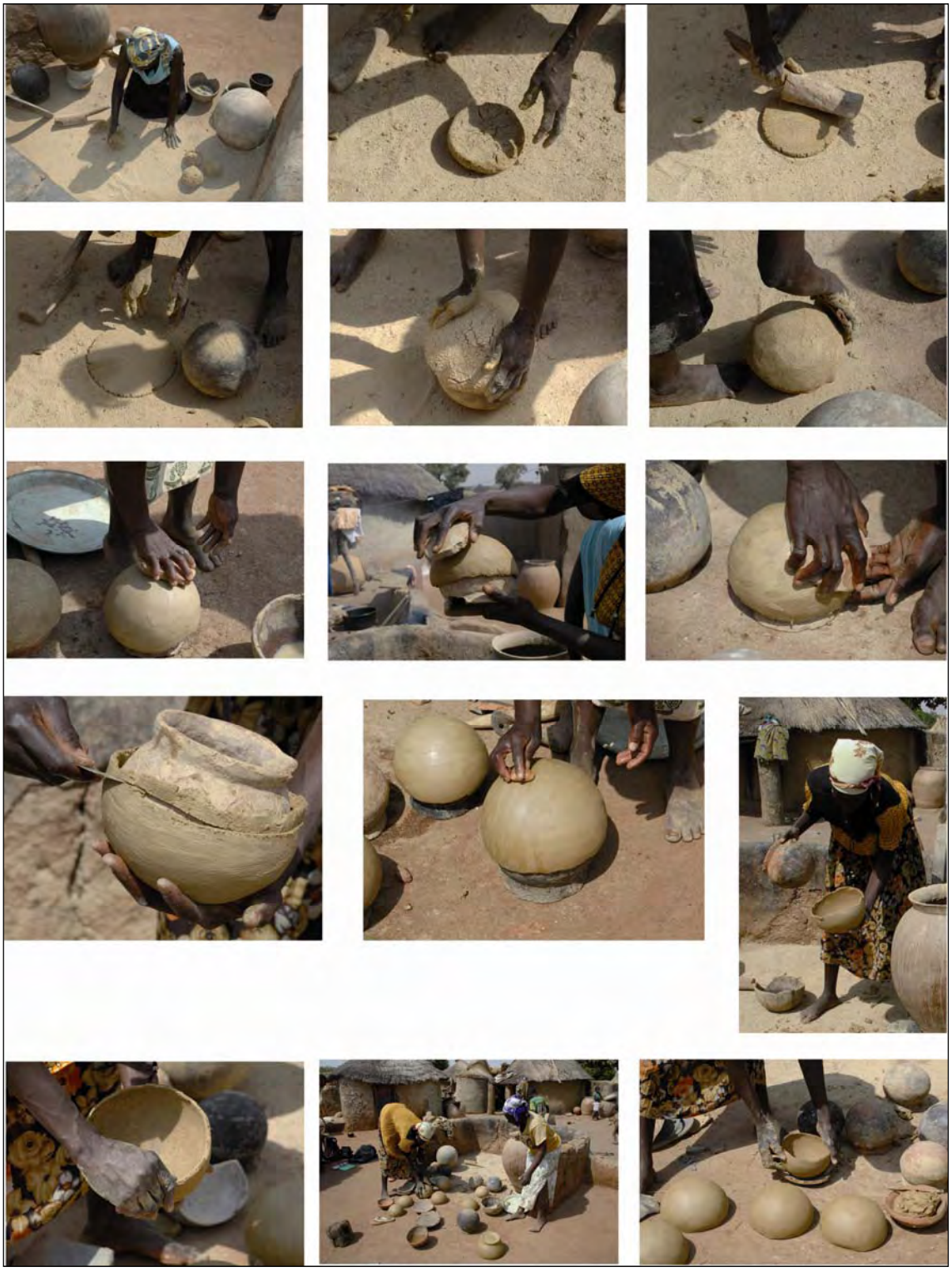
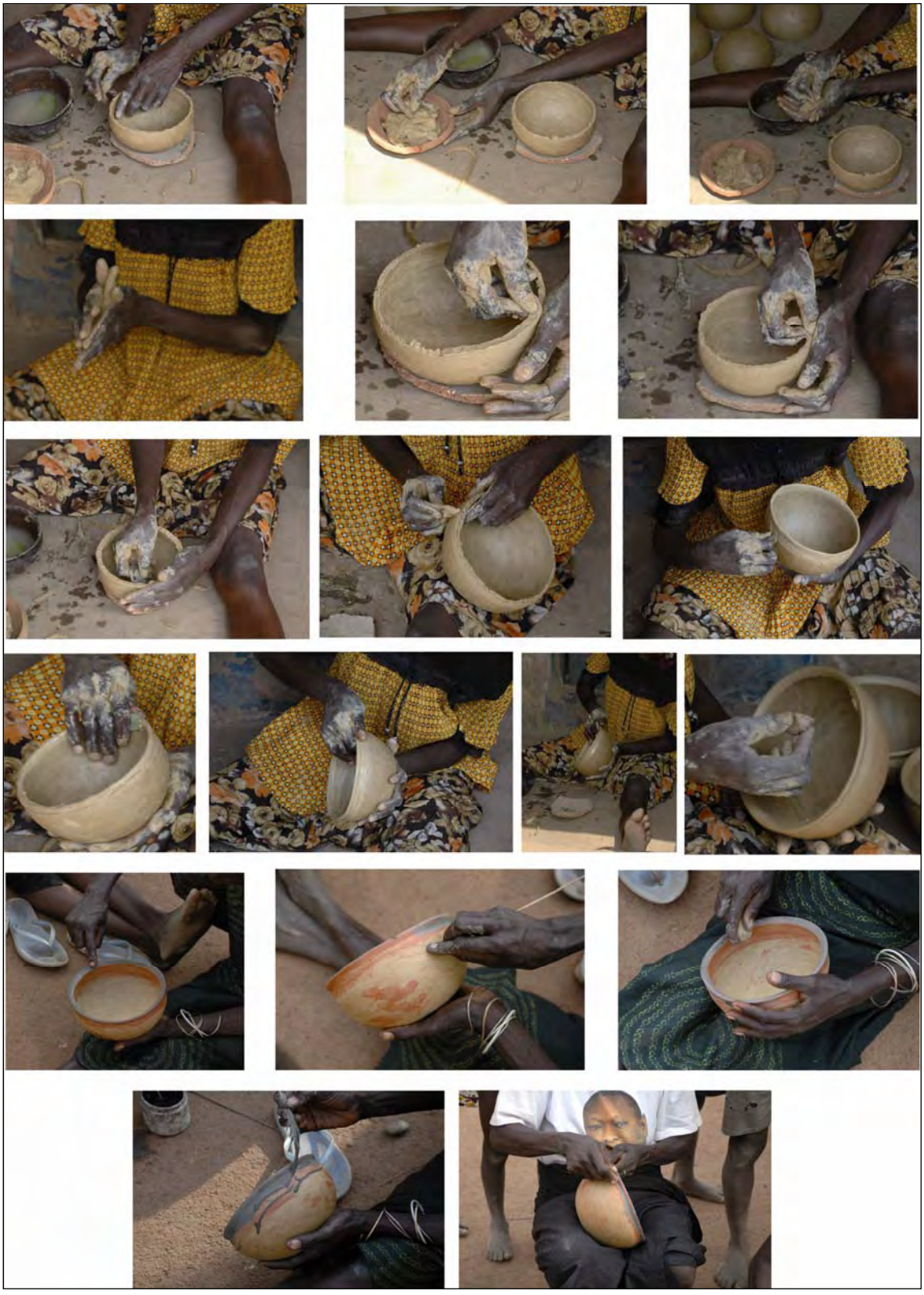


Fig. 156: Cadena operativa Bol hemiésferico. Etnia Kusasi Noreste de Ghana**.**



V.2.3.- CASO 3: CONFECCIÓN DE UN BOL MEDIANTE GOLPEADO MANUAL. POBLACIONES MESTIZAS DE BASE MAPUCHE. PILÉN. CHILE.

V.2.3.1.-Descripción

Tipo: Bol
Características formales: Base hemisférica, forma que deriva de una esfera, sin cuello, boca abierta, borde divergente curvado, labio redondo sin engrosar.
Dimensiones: diámetro boca: 16 cm. Altura: 6 cm. Asideros: 6 cm x 2 cm.
Nombre local del tipo: Paila
Función: Cocinado del pastel de choclo
Localización: Pilén alto y Pilén bajo, Cauquenes, Región del Maule. Quichamí, Bio-Bio. Chile
Nombre alfarera/ alfareras: Hermanas García, Delfina Aguilera

Tabla 94: Contextualización del tipo bol confeccionado por las poblaciones mestizas de base Mapuche de Pilén, Chile



1.- Paila con asidero piramidal ascendente



2.- Paila con asidero rectangular romo



3.- Paila con asidero piramidal ascendente



4.- Paila con asidero rectangular romo ascendente perforado

Fig. 157: Representación gráfica de la forma bol confeccionada mediante golpeado manual

V.2.3.2.-Análisis traceológico.

A.- Procesos tecnológicos pormenorizados que han podido ser asociados a macrotrazas de fabricación

Modelado primario.

1.- Técnica de formación aplicadas a toda la pieza: **Batido/ Golpeado manual**	Fig.
A.- Patrón de fractura Forma radial en estrella en su vista cenital, irregular y en zig-zag en su vista frontal, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, borde de la fractura irregular, sección diagonal en zig,zag, ubicación en toda la pieza, agrupada y no solapada.	158-1
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma lineal y en zig-zag, tendencia paralela, disposición vertical en el cuerpo y horizontal en la base, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en toda la pieza, borde irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	158-2
C.- Abombamientos. Forma convexa, tendencia paralela, disposición aleatoria de tendencia vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas principalmente en la superficie exterior, perfil vertical ondulado y en ángulo y asociadas entre ellas.	159-1

1.- Técnica auxiliar de confección del borde: **Doblado**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior de la boca, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas.	159-3
B.- Variaciones formales. Forma alargada, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la boca de la vasija, perfil horizontal ondulado, agrupadas y no solapadas.	159-2 159-3

Modelado secundario

1.- Sistema de ensamblaje del elemento secundario: **Pegado por presionado.**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del punto de unión del elemento secundario, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas.	159-4
2.- Técnica auxiliar de confección del elemento secundario: **Pellizcado.**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del elemento secundario, enfrentadas, ligeramente solapadas.	159-4

Tratamientos de superficie primarios.

1.- Homogeneización de superficie: **Compactado cuando la arcilla está en estado plástico (F III).**	Fig.
A.- Acanaladuras. Forma alargada, estrecha (0,2-0,4 mm) y superficial, textura lisa, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior de la vasija, sección en U abierta, asociadas entre ellas y ligeramente solapadas.	160-1

Tratamientos de superficie secundarios/ Tratamiento final de superficie.

1.- Aplicación de engobe entre estado plástico (F III) y textura de cuero (FV).	Fig.
A.- Craquelados. Forma reticulada muy superficial, tendencia perpendicular, distribución continua, estructura desorganizada, localizados en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua, agrupados, no solapados	160-2
2.- Bruñido con canto rodado cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V). Evidencia también la aplicación de engobe.	Fig.
A.- Bandas heterogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada/ borde limpio, agrupada y solapada.	160-2
C.- Bandas homogéneas estrechas Forma alargada, estrecha (0,1 mm) y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, agrupada y solapada.	160-1

B.- Problemática a cerca de la correlación entre procesos tecnológicos y macrotrazas.

Para el estudio de las macratrozas de estas piezas hemos utilizado dos tipos de vasijas. Un primer grupo se corresponde con la cadena operativa establecida. El segundo varia en cuanto a los tratamientos finales de superficie. Sin embargo, en este último caso, las macrotrazas generadas en la confección son igualmente útiles pues responden a las mismas operaciones técnicas que el primer grupo. Sin embargo, se pueden observar las siguientes variantes:

El tratamiento de superficie secundario de ahumado representado por una superficie oscura, brillante y homogénea por toda la pieza.

Incisiones de tipo decorativo que corresponden con modificaciones de superficie y que pueden ser observadas por la morfología de las mismas.

Aplicación de una capa de grasa animal y/o vegetal por toda la superficie de la vasija. Esta actuación puede ser identificada, en algunas ocasiones, por la superficie borbotada y traslucida que presenta. Sin embargo, en muchas ocasiones esto resulta sumamete dificultoso debido a la operación de ahumado que dificulta su observación.

Aplicación de una capa de engobe inserta en las incisiones que puede ser identificada a partir de láminas superpuestas.

Todas estas operaciones, si bien no se tendrán en cuenta a la hora de reconstruir esta cadena operativa, pueden consultarse a lo largo de este trabajo. El motivo de la ausencia de estas operaciones y su correlación con macrotrazas de manufactura en la identificación de esta cadena operativa obedece a dos motivos:

Son operaciones que no se llevan a cabo en todas las vasijas, lo que genera una cadena operativa diferenciada.

Al aplicarse una cocción reductora final (ahumado) a este tipo de piezas, la identificación de

muchas de los tratamientos de superficie resulta confusa e incluso imposible.

El número de trazas observado en estas vasijas se reduce, en gran parte, a los sistemas de confección, gracias a que las piezas han podido ser fracturadas. Al ser un sistema de fabricación relativamente simple y aplicado al volumen total de las piezas sólo se han podido identificar un número reducido.

Por todo ello, la existencia de patrones de fractura y la posibilidad de observar la fractura trasversal de la vasija ha permitido reconocer un gran número de trazas que se vinculan con el modelado primario.

Como hemos comentado, pocos tratamientos de superficie primarios han podido ser identificados. Esto es debido al cuidado y esmero de las alfareras en el tratamiento de la superficie, a la simplicidad de las operaciones y a la superposición por toda la pieza de tratamientos de superficie.

1.- **Modelado primario/ Confección del cuerpo:**

La identificación del sistema de confección del cuerpo ha sido posible gracias a la presencia de tres tipos de trazas: fracturas, grietas en la fractura trasversal y abombamientos. Evidentemente, esto no nos ha permitido identificar todas las operaciones técnicas, pero si identificar algunos de los procesos de confección del cuerpo, principalmente en lo que refiere a las técnicas de formación.

El patrón de fractura radial en estrella en su vista cenital, en zig-zag en su vista frontal y diagonal en sierra en su sección es claramente diferente al que se establece en las piezas confeccionadas por urdido y, aunque algo similar, también puede diferenciarse del existente para el ahuecado.

El origen de este tipo de fracturas, así como el tipo de grietas debe vincularse con el estirado de la arcilla y el bateado o golpeado manual de la arcilla hasta conseguir la forma deseada. Este tipo de operaciones se reducen, generalmente, a piezas hemisféricas abiertas y de pequeño o mediano tamaño. Es muy común, como se pueden observar en las siguientes imágenes, la presencia de grietas y escalones en la fractura de la arcilla, independientemente del tipo de pasta utilizada.

La presencia de abombamientos se puede relacionar directamente con la operación técnica de golpeado de un disco con ambas manos hasta conseguir una forma cóncava. Sin embargo, la intensidad de los tratamientos de superficie realizados no permite observar ondulaciones en el interior y son muy poco marcadas en el exterior, si bien pueden apreciarse variaciones en el espesor de la pasta.

2.- Modelado primario/ Confección del borde:

La presencia de hendiduras enfrentadas en el borde de algunas piezas nos remite al doblado del labio. Esta operación puede confundirse con manipulaciones hechas con las manos para conseguir la forma final de esta parte de la pieza. No obstante, la claridad con las que estas hendiduras aparecen enfrentadas, así como la profundidad de las mismas no dejan lugar a dudas.

Lo mismo se puede decir de las variaciones formales onduladas del borde de tendencia horizontal. Lo marcado de estas hendiduras no puede vincularse con tratamientos de superficie primarios, más si tenemos en cuenta que dicha homogeneización se realiza con un trozo de cuero, lo que, sin ningún género de dudas, dejaría este tipo de variaciones.

3.- Modelado secundario:

En el caso del modelado secundario, tan sólo han podido ser identificados los procesos de ensamblaje y la técnica auxiliar de confección. Ambas documentadas por medio de la presencia de hendiduras, en el punto de unión con el cuerpo en el primer caso, como en los extremos inferior y superior del asidero en el segundo.

Este tipo de trazas son muy comunes en todas las piezas pues se localizan en la zona donde la alfarera tiene mayores dificultades para realizar los tratamientos de superficie y eliminar así las irregularidades.

Nuestra experiencia nos ha demostrado, que resulta, en la mayoría de casos, muy difícil, por no decir imposible identificar las técnicas de formación de los elementos secundarios. Esto obedece a dos motivos: el primero es las reducidas dimensiones de este tipo de añadidos a la pieza, el segundo responde a la simplicidad con la que se confeccionan, la mayoría de ocasiones, los

elementos secundarios, lo que a su vez determina la ausencia de trazas en la superficie y en la fractura.

4.- Tratamientos de superficie primarios:

Etnográficamente, hemos podido constatar tres tipos de tratamientos de superficie: raspado del interior de la pieza con una cuchara, el compactado con una espátula de madera y el alisado del borde con un trozo de cuero. De los tres tan sólo se ha podido identificar el compactado.

El compactado se lleva a cabo utilizando una espátula de superficie plana i extremos romos en la superficie del cuerpo exterior. En esta zona se pueden observar acanaladuras aplanadas con reborde que pueden confundirse con bandas. Sin embrago, muchas veces, en la superficie interior, por su forma cóncava, se utiliza un canto rodado que deja unas acanaladuras en U abierta con reborde (al realizarse cuando la arcilla se encuentra en estado fresco).

Estas acanaladuras son suficientemente profundas para que cuando se bruña la pieza la herramienta no llegue, en muchos casos, a su interior.

5.- Tratamientos de superficie secundarios:

En esta parte de la secuencia de fabricación pueden identificarse tres tipos de macrotrazas de superficie asociadas con la aplicación de engobe y el bruñido de la pieza.

La presencia de craquelados en la superficie de la pieza pueden asociarse con la aplicación de un engobe espeso. Si a la pieza se le aplica una cocción reductora final este tipo de trazas pueden llegar a desaparecer.

El bruñido, realizado con un canto rodado, genera dos tipos de bandas:

1.- Bandas homogéneas muy estrechas. Estas bandas son más bien líneas brillantes que se observan en el borde de las acanaladuras formadas durante el compactado en el cuerpo interior. Se puede precisar así un compactado que generó acanaladuras cuya apariencia es, en muchos casos, mate ya que la herramienta del bruñido no ha llegado su interior. Posterior a este compactado, el engobe no pudo regularizar por completo la superficie rellenando el fondo de las acanaladuras.

Finalmente, se realiza un bruñido que genera líneas satinadas en los límites de las acanaladuras ya que es la zona donde puede llegar la herramienta. En algunos casos se puede deducir que las acanaladuras están vinculadas con el bruñido, sin embargo, en este caso, donde las bandas brillantes se reducen al límite de las acanaladuras se pueden distinguir dos operaciones: compactado y bruñido.

Cabe destacar también que en esta cadena operativa se realizan dos bruñidos, un anterior a la aplicación de engobe y otros posterior. Evidentemente, la aplicación del engobe elimina las posibles trazas generadas durante el primer bruñido.

No obstante, la realización de dos bruñidos demuestra una clara preocupación por los tratamientos de superficie y el acabado de las vasijas.

2.- Bandas heterogéneas algo más anchas. Estas bandas pueden asociarse claramente al bruñido y al esparcido del engobe, sobre todo en la superficie exterior, ya que en esta zona no se formaron acanaladuras durante el compactado.

Cabe destacar que todos los bruñidos documentados por nosotros con cantos rodados deja una bandas de la misma anchura (0,2-0,4 mm) independientemente del tamaño de la herramienta y el tipo de arcilla.

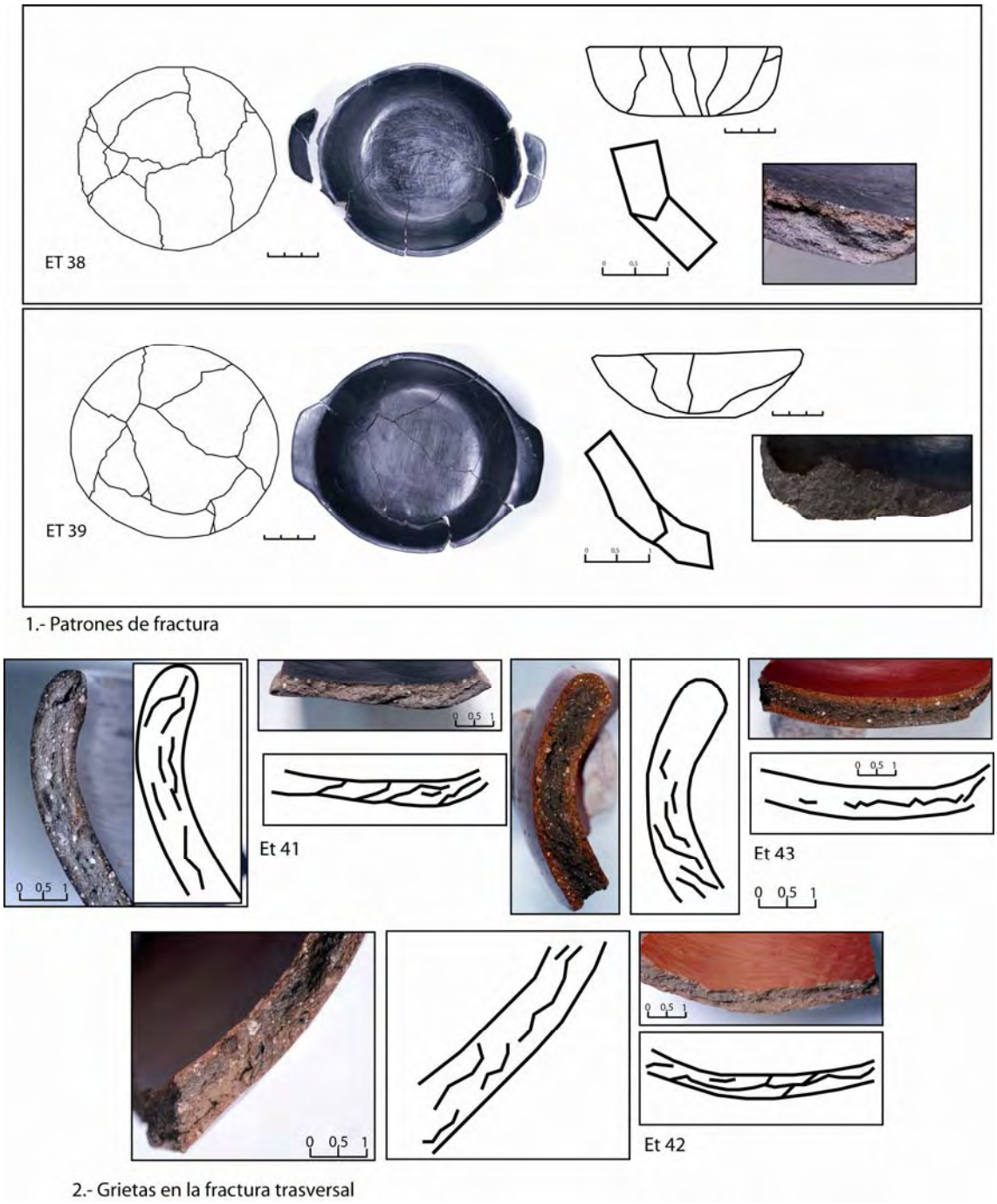


Fig. 158: Trazas bol hemiesférico. Población de base Mapuche. Pilén Chile

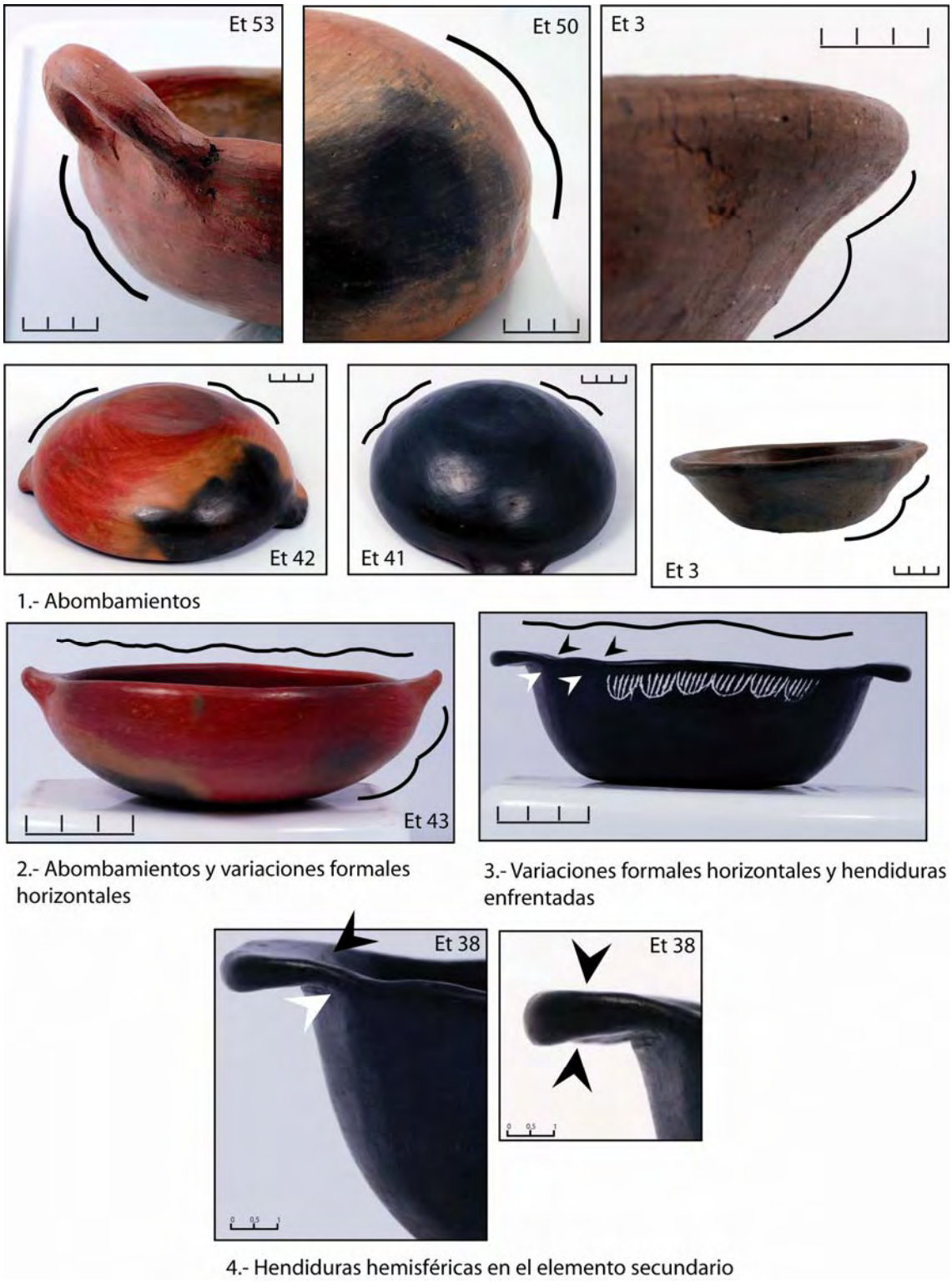


Fig. 159: Trazas bol hemiesférico. Población de base Mapuche. Pilén Chile

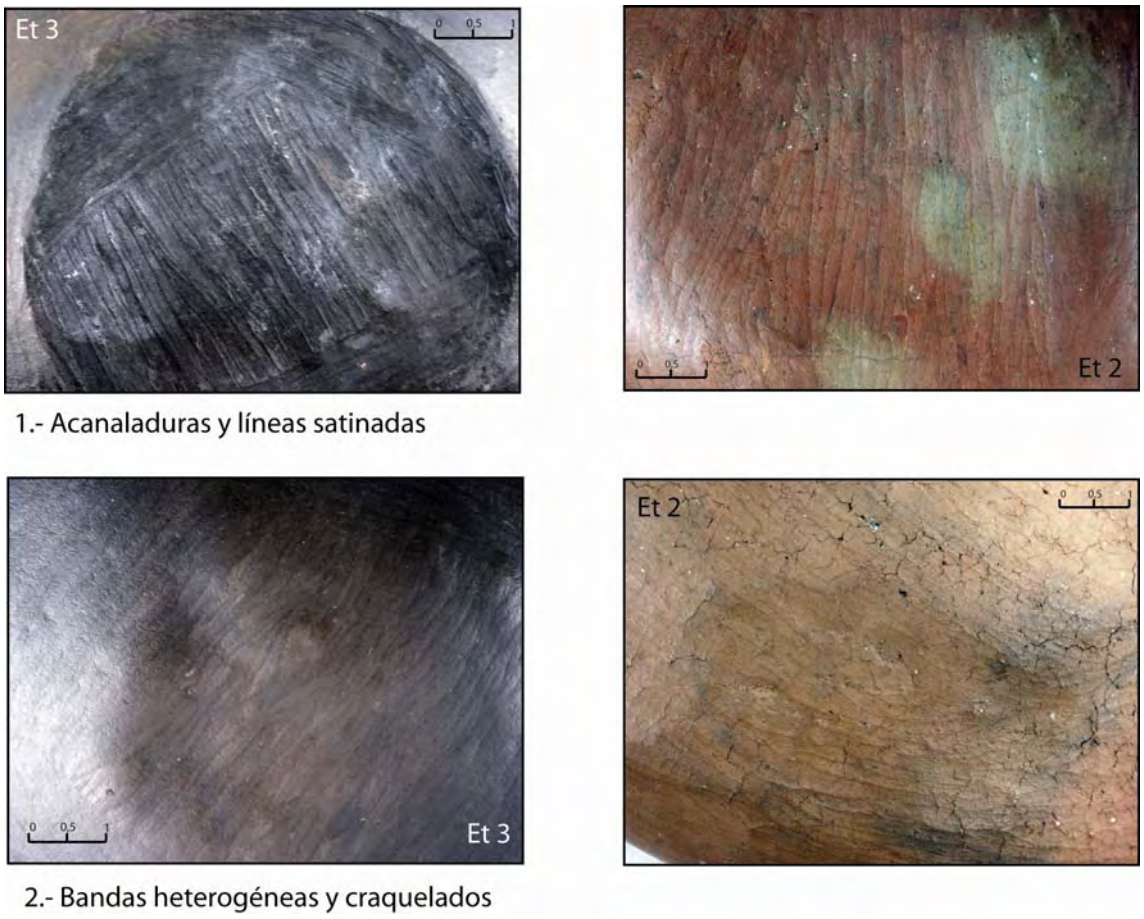


Fig. 160: Trazas bol hemiesférico. Población de base Mapuche. Pilén Chile

V.2.3.3.-Descripción de la secuencia operacional de fabricación.

En este caso, el sistema de fabricación es más simple que en el caso anterior, si bien los tratamientos de superficie son los mismos. El proceso comienza con el modelado de todas las partes de la pieza a la vez mediante un golpeado manual que se puede desglosar en las siguientes operaciones:

1.- Obtención de un terrón de arcilla.

2.- Golpeado manual del terrón con las dos manos para conseguir una forma de disco.

3.- Continuación del golpeado con ambas manos hasta conseguir una forma cóncava.

Seguidamente, se coloca la pieza sobre una tabla de madera y se estiran, doblan y alisan las paredes mediante un trabajo alterno en paralelo.

A continuación, se realiza un tratamiento de superficie consistente en el raspado del interior de la pieza con una cuchara o trozo de calabaza (mate). Así se consigue una forma cóncava perfecta y se adelgazan las paredes.

Los tratamientos sobre toda la pieza finalizan, momentáneamente, con el compactado de la pieza con una espátula de madera. La confección de la boca y su forma final se realiza mediante el alisado horizontal con un trozo de cuero y el doblado de la pieza al mismo tiempo.

Se pueden distinguir las siguientes operaciones técnicas:

1.- Colocación de un trozo de cuero sobre el borde en ambas superficies.

2.- Presionado del cuero sobre la superficie con los dedos.

3.- Arrastrado del trozo de cuero sobre la superficie.

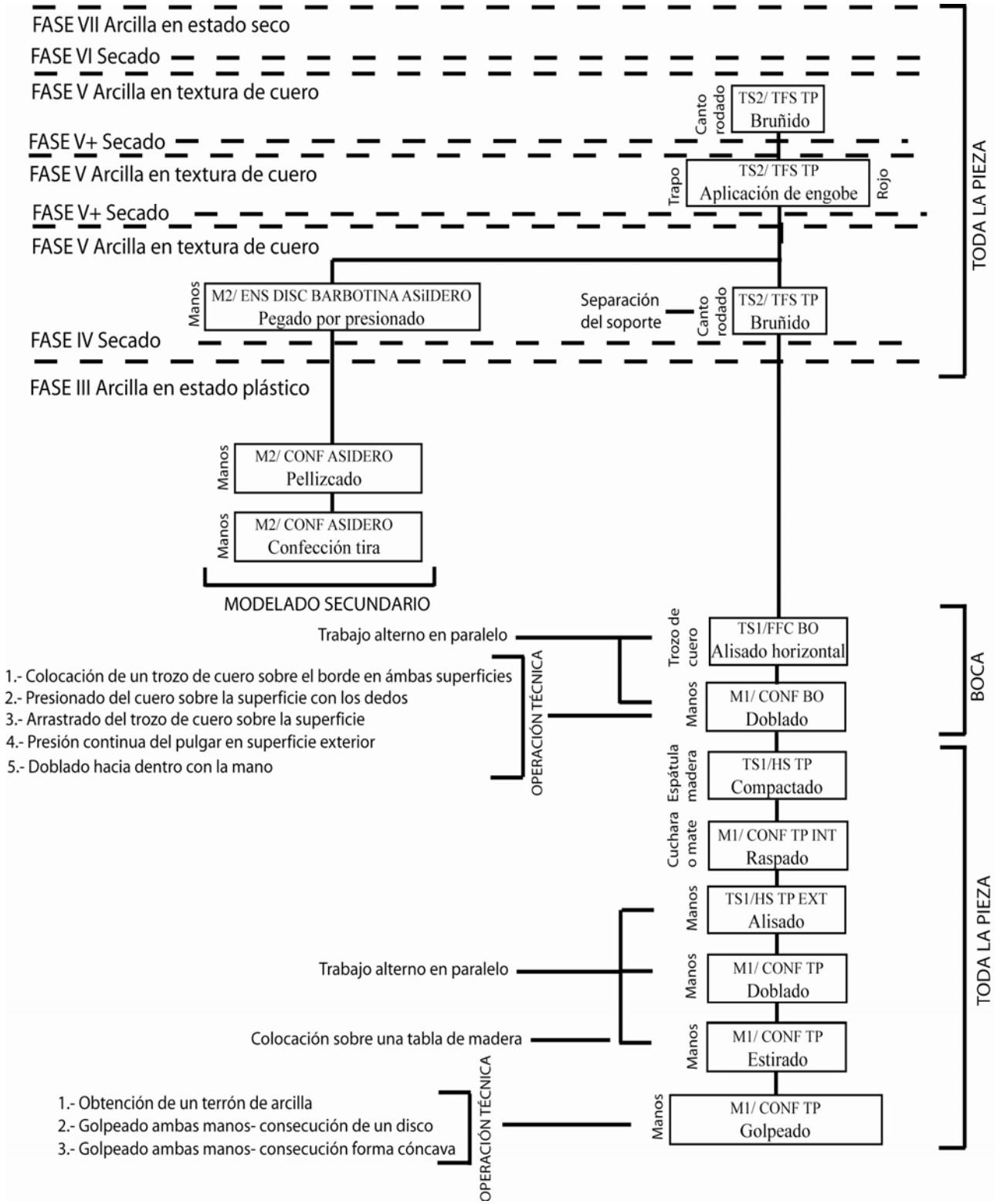
4.-Presión continúa del pulgar en la superficie interior.

5.- Doblado hacia dentro con la mano.

Después de estas actuaciones se deja secar la pieza hasta que llega a textura de cuero y se bruñe. Es en este momento de la confección cuando se coloca los asideros que han sido confeccionados previamente (confección de una tira y pellizcado de la misma) mediante un ligero presionado y la unión con barbotina.

A partir de este momento se actúa sobre toda la pieza. Se deja secar un breve periodo de tiempo y después se aplica una capa de engobe rojo con un trapo. Después de otro breve periodo de secado se realiza el bruñido final con un canto rodado.

V.2.3.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación



V.2.3.5.- Registro gráfico de la cadena operativa de modelado de la forma bol confeccionada mediante golpeado manual.



Fig. 161: Cadena Operativa bol hemiesférico. Población base Mapuche. Pilén Chile

V.2.4.- CASO 4: CONFECCIÓN DE UN PLATO MEDIANTE URDIDO. ETNIA BEREBER. KRUMIRIA. TÚNEZ.

V.2.4.1.-Descripción

Tipo: Plato
Características formales: Base hemisférica, forma que deriva de la yuxtaposición de una troncocono y una esfera, cuello de desarrollo medio, boca cerrada, borde divergente curvado, labio biselado interior sin engrosar.
Dimensiones: Diámetro boca: 28 cm. Altura: 6cm. Diámetro base: 14 cm
Nombre local del tipo: Maâjana
Función: Menaje, contenedor de alimentos
Localización: Jabissa (Sejanne), Krumiria, Túnez.
Nombre alfarera/ alfareras: Saidani Ghofran e hija

Tabla 95: Contextualización del tipo plato confeccionado por las poblaciones bereberes de la Krumiria tunecina.



1.- Maâjana con decoración en tres colores



2.- Maâjana con engobe blanco sobre rojo



3.- Maâjana con engobe blanco sobre rojo y ahumado



4.- Plato con engobe rojo sobre blanco

Fig. 162: Representación gráfica de la forma plato confeccionada mediante urdido

V.2.4.2.-Análisis traceológico:

A.- Procesos tecnológicos pormenorizados que han podido ser asociados a macrotrazas de fabricación

Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la base: **Placas cilíndricas sobre soporte**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular, trapezoidal. Forma anular trapezoidal en su vista cenital, ondulada y escalonada en su vista frontal, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la base de la vasija, aislada	163-1
2.- Técnica de formación del cuerpo y la boca: **Urdido mediante colombinos colocados en horizontal, aplicados desde la superficie interior y ensamblados por aplastado y arrastrado**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular en damero. Forma anular en su vista cenital, ondulada y escalonada en su vista frontal, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular y alada, sección aplanada con extremos curvados, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	163-2 163-3
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma curvada con extremos curvados, tendencia perpendicular, disposición horizontal y diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	164-1
C.- Grietas superficiales. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	164-2
D.- Rebabas. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular pero muy marcada, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	165-1
E.- Variaciones de color en la fractura trasversal. Forma circular, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, asociadas entre ellas, sin solapamiento pero con superposición.	164-1
F.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas principalmente en la superficie exterior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	165-3

Tratamientos de superficie primarios.

1.- Forma final de la boca: **Aplastado y adelgazado**	Fig**.**
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas.	165-2
3.- Homogeneización de superficie del borde: **Alisado por arrastrado cuando la arcilla esta en estado plástico (F III).**	Fig.
A.- Rebabas. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del borde, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	165-4

Tratamientos de superficie secundarios/ Tratamiento final de superficie

1.- Aplicación de engobe (blanco) entre estado plástico (F III) y textura de cuero (FV)	Fig.
A.- Craquelados. Forma reticulada muy superficial, tendencia perpendicular, distribución continua, estructura desorganizada, localizados en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua, agrupados, no solapados	166-1º
B.- Láminas superpuestas. Sin forma, localizadas en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua.	166-2 166-5
2.- Bruñido con concha cuando la arcilla está en textura de cuero (Fase V). Evidencia también la aplicación de engobe.	Fig.
A.- Bandas heterogéneas/ homogéneas. Forma alargada, ancha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada/ borde limpio, agrupada y solapada.	166-3
3.- Baño de materia orgánica (goma laca)	Fig.
A.- Aspecto de superficie. Textura lisa y pareja, apariencia traslúcida y satinada, tendencia paralela, distribución continua, estructura organizada, localizado en toda la superficie.	166-5

Tratamientos de superficie secundarios/ Modificación final de la superficie/ decoración:

4.- Aplicación de engobe (rojo) en textura de cuero (FV) con una herramienta de hebras.	Fig.
A.- Láminas superpuestas. Forma rectangular en todo el perímetro, localizadas en el borde interior y exterior, distribución continua.	166-5
B.- Bandas heterogéneas. Forma alargada, estrecha y superficial, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua, estructura organizada, ubicación en toda la pieza, localización en la superficie interior y exterior, nervadura difuminada/ borde limpio, agrupada y solapada.	166-4
5.- Aplicación de resina (negro) en estado cocido (Fase X) con espátula de madera.	Fig.
A.- Láminas superpuestas. Diferentes formas, localizadas en el interior de la pieza la pieza hasta el borde interior, distribución continua.	164-5

B.- Problemática a cerca de la correlación entre procesos tecnológicos y macrotrazas.

En este tipo de vasijas, al igual que ocurre en la mayoría de casos, no han podido ser identificados todos los procesos tecnológicos pormenorizados de modelado. Al ser piezas que presentan abundantes patrones decorativos en su parte interior, el número de trazas localizadas en esta superficie es muy limitado. Sin embargo, no ocurre lo mismo en la superficie exterior, con un menor tratamiento decorativo, que se puede relacionar con la propia forma de la pieza, de boca abierta, mucho más ancha que alta, lo que determina que la parte más visible sea la superficie interior.

La posibilidad de poder establecer patrones de fractura y la visualización de la fractura trasversal de la vasija ha permitido reconocer un gran número de trazas que se vinculan con el modelado primario.

Pocos tratamientos de superficie primarios han podido ser identificados. Esto es debido al cuidado y esmero de las alfareras en el tratamiento de la superficie ya que son piezas profusamente decoradas y por lo tanto hay un elevado interés estético en los acabados superficiales (tanto primarios como secundarios). Este hecho debe tenerse en cuenta para interpretar la presencia de trazas en la pieza, pues muchas trazas pudieron ser eliminados durante la homogeneización de la superficie.

1.- Confección de la base:

El patrón de fractura existente en la parte inferior de la vasija, aunque de forma sesgada, nos remite a la confección de la base de forma diferente al resto del cuerpo. La ausencia de grietas y fracturas en esta zona, con la excepción de la zona perimetral de la base, puede permitirnos identificar la existencia de un proceso tecnológico pormenorizado de placas cilíndricas. Su regular grosor permite relacionar la confección de las placas sobre un soporte. Sin embargo, no es posible determinar las operaciones técnicas que componen esta operación y definirían, de forma más exacta el proceso realizado.

2.- Confección del cuerpo:

En el caso de la confección del cuerpo contamos con abundantes trazas de fabricación que nos permiten determinar el sistema de confección y algunas de las operaciones técnicas que lo componen. El patrón de fractura anular en su vista cenital, la presencia de ondulaciones y escalones en la vista frontal se relacionan con el proceso técnico de urdido donde los colombinos se colocan en horizontal. Por su parte, el patrón en damero y las secciones de las diferentes fracturas aplanadas con los extremos curvados nos remite, no sólo al urdido, sino al ensamblado de los colombinos por aplastado.

La disposición de las grietas en la fractura trasversal, así como la sección de algunas fracturas de forma diagonal identifica la aplicación de los colombinos desde la superficie interior. Igualmente, la presencia de grietas superficiales alargadas y dispuestas en horizontal, así como las variaciones entre concavidad y convexidad, tan sólo en la superficie exterior, puede vincularse con una mala unión de la parte exterior del colombino, lo que complementa la información obtenida por las grietas en la fractura trasversal. Por su parte, la presencia de rebabas y la ausencia de hendiduras hemisféricas verticales discontinuas dispuestas horizontalmente, nos indican la unión de las juntas de los colombinos por alisado. Finalmente, la identificación de variaciones de color en la fractura trasversal también nos informan sobre la aplicación de colombinos, sin embargo, nos permite constatar que las juntas de los colombinos estaban mal selladas lo que provocó que durante la cocción al núcleo de la pieza llegará oxígeno a las juntas de forma mucho más rápida que al núcleo de los colombinos.

3.- Tratamientos de superficie primarios:

Tan sólo dos tratamientos han podido ser identificados: Aplastado y adelgazado de la boca para conseguir la forma final y el alisado por arrastrado para homogeneizar la superficie. Ambos son tratamientos marginales que tan sólo afectan al borde de la pieza. No obstante, no se puede olvidar que la unión de las juntas de los colombinos por arrastrado es también un proceso de homogeneización de la superficie que tienen por objetivo regularizar las paredes de la vasija y eliminar las irregularidades formales de la superficie. Referente a las rebabas para homogenizar el borde hay que destacar que su disposición es horizontal, lo que se debe relacionar, sin duda con un movimiento vertical. Sin embargo, la alfarera homogeneiza el borde colocando un trozo de cuero sobre las dos superficies y realiza movimientos verticales. Todo ello nos remite a que,

en ocasiones, las trazas identifican un movimiento pero su presencia o ausencia puede distorsionar la cadena operativa identificada arqueológicamente ya que en este caso no han quedado marcas del movimiento horizontal, ni de la herramienta utilizada. Además, estas rebabas se localizan sólo en el borde exterior de la vasija. Lo mismo ocurre con las hendiduras hemisféricas relacionadas con el aplastado y adelgazado. No olvidemos, que viendo la forma curvada de la vasija, estas trazas podrían relacionarse con un doblado. Es la poca consistencia y profundidad de las mismas lo que nos puede remitir a un aplastado y adelgazado del borde, así como su presencia tanto en el interior como en el exterior.

4.- Tratamientos de superficie finales:

A partir de las macrotrazas se ha podido identificar tanto la aplicación de engobe por toda la pieza como el bruñido. Las láminas superpuestas vistas en la fractura trasversal proporcionan información sobre la secuencia de aplicación. Así, puede observarse la colocación primeramente de un engobe blanco por toda la pieza y luego de otro rojizo sobre el primero. Los craquelados y las bandas heterogéneas se observan exclusivamente sobre el engobe blanquecino y nos remiten también a la identificación de esta operación. Como hemos visto, las bandas heterogéneas no se relacionan directamente con la aplicación del engobe sino con el bruñido de la pieza. Sin embargo, el aspecto heterogéneo lo proporciona el arrastrado de la herramienta para bruñir sobre el engobe, aún fresco. En el caso de las trazas documentadas en los platos de la Krumiria tunecina hay que destacar los siguientes aspectos:

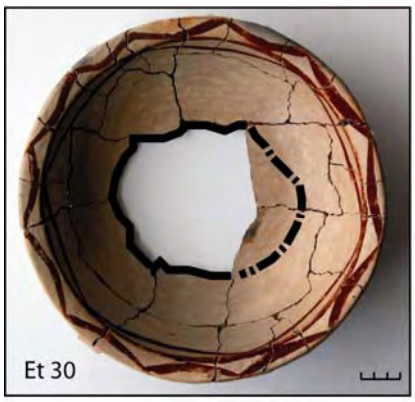
1.- El tipo de bandas que se forman con herramientas de concha son iguales a las realizadas con canto rodado. Esto es debido a que la forma, la superficie y la textura de este tipo de útiles es muy similar, tan sólo cambia la dureza.

2.- En el caso que nos ocupa podemos observar que mientras en la superficie interior se observan bandas difuminadas, en la exterior estas bandas son casi acanaladuras y forman un borde limpio, pero marcado. Esto es debido a dos motivos, el primero obedece a la forma cóncava o convexa de las superficie, el segundo, y el más importante, se relaciona con el cantidad de engobe aplicado, que condiciona que al bruñir la pieza la herramienta penetre mucho más en una zonas que otras, según el grosor de la capa de arcilla.

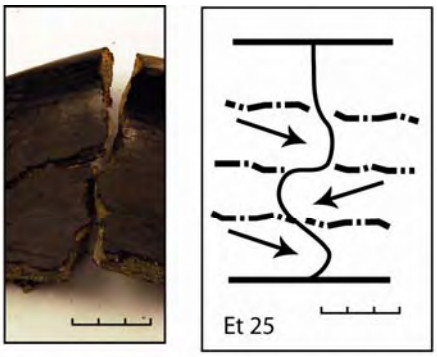
3.- El grosor de la capa de engobe también determina que en unas zonas se puedan apreciar bandas heterogéneas (cuando la capa de arcilla es delgada) u homogéneas (cuando el grosor de la capa de arcilla es considerable). Todo ello esta condicionado por la aplicación de un engobe espeso, poco diluido en agua y por su colocación con las manos, lo que no permite una distribución uniforme. Por otra parte, la presencia de craquelados, tan sólo asociados al engobe blanquecino, también puede relacionarse con la aplicación de una gruesa capa de engobe lo que determina que dicha arcilla no se adhiera suficientemente bien a las paredes de la vasija. Otro tratamiento de superficie secundario que ha podido ser identificado es la aplicación de un baño de materia orgánica transparente. Este se puede apreciar por la existencia de una pátina de considerable grosor y apariencia traslúcida. Cuando esta materia orgánica se aplica antes de la cocción forma burbujas, no obstante, en este caso, se aplica posteriormente a la cocción y permite, además de aumentar la brillantez, fijar los engobes aplicados después de la cocción como el jugo de lentisco.

5.- Decoración de la pieza mediante la modificación de superficie:

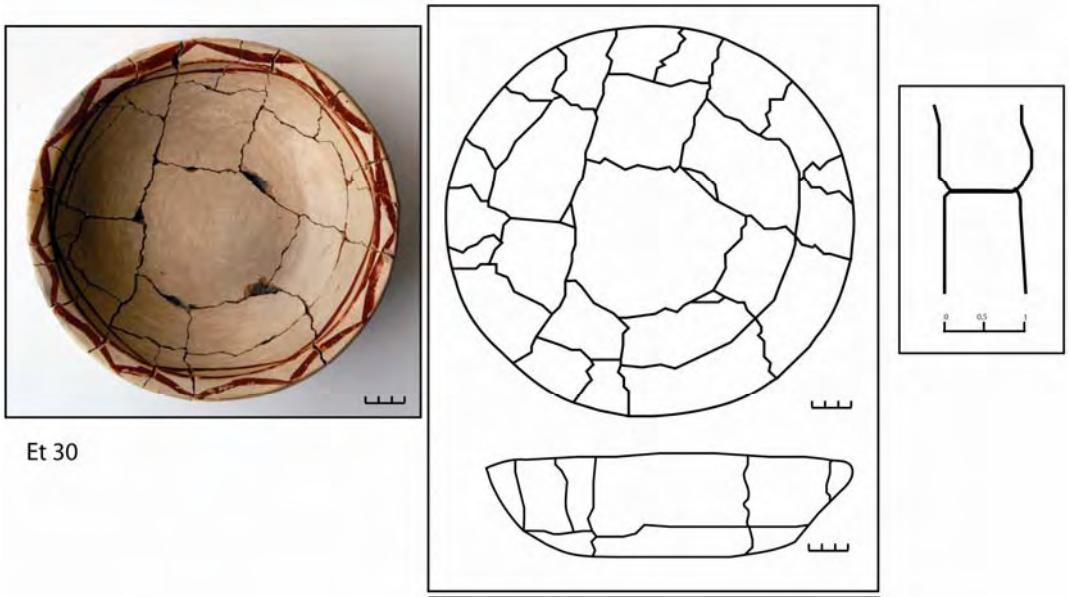
Este tipo de piezas presenta motivos decorativos pintados que forman motivos principalmente geométricos, pero también vegetales y animales. La secuencia de aplicación puede ser determinada a partir de la superposición de láminas, tanto en la fractura trasversal como en la superficie. Las herramientas utilizadas también pueden ser identificadas. En el caso del engobe rojizo de matriz arcillosa, su aplicación se documenta a partir de finas bandas heterogéneas que evidencian la manera de esparcir la arcilla diluida con una herramienta de hebras. Por el contrario el aspecto compacto y sin heterogeneidades de las láminas vinculadas al jugo de lentisco podría remitirnos, no sólo a una materia más densa, sino también a la utilización de una espátula de madera que esparce el jugo de lentisco de forma mucho más homogénea

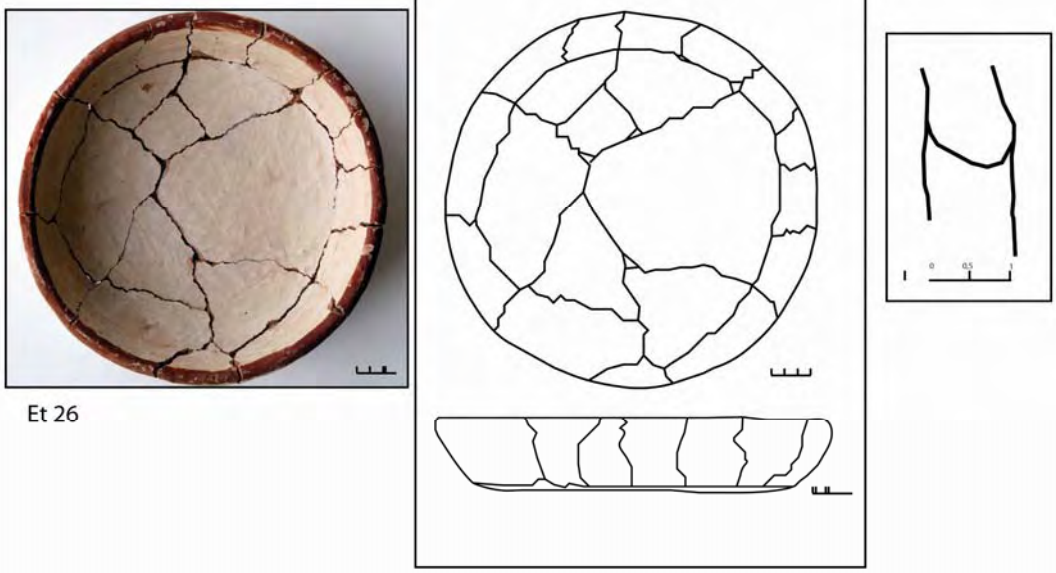


1.- Patron de fractura radial



2.- Patron de fractura en su vista frontal lineal y ondulada





3.- Patron de fractura anular en damero en su vista cenital, ondulada en su vista frontal y aplanada/ curvada en sección

Fig. 163: Trazas plato. Población bereber. Krumiria Túnez

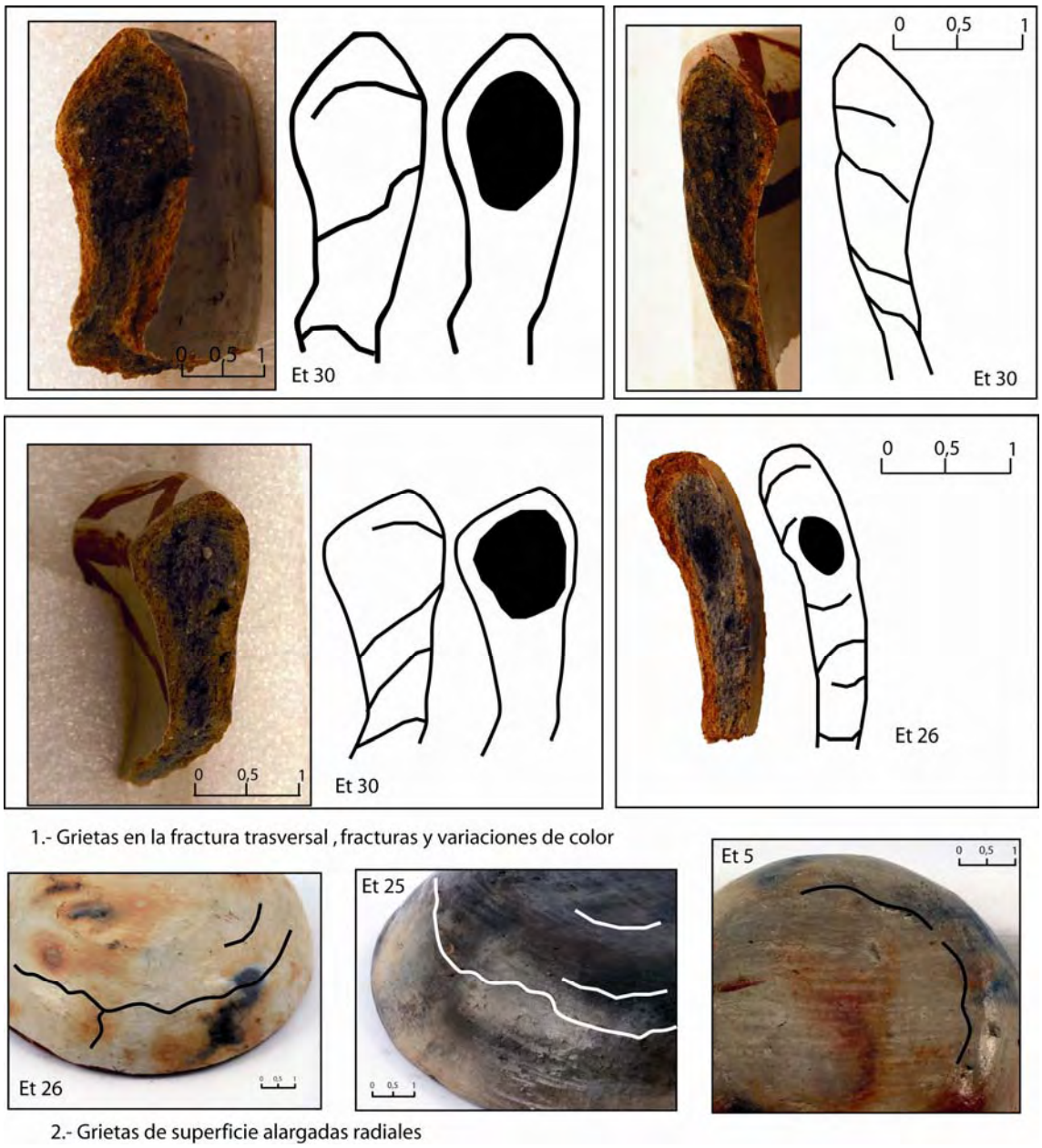


Fig. 164: Trazas plato. Población bereber. Krumiria Túnez

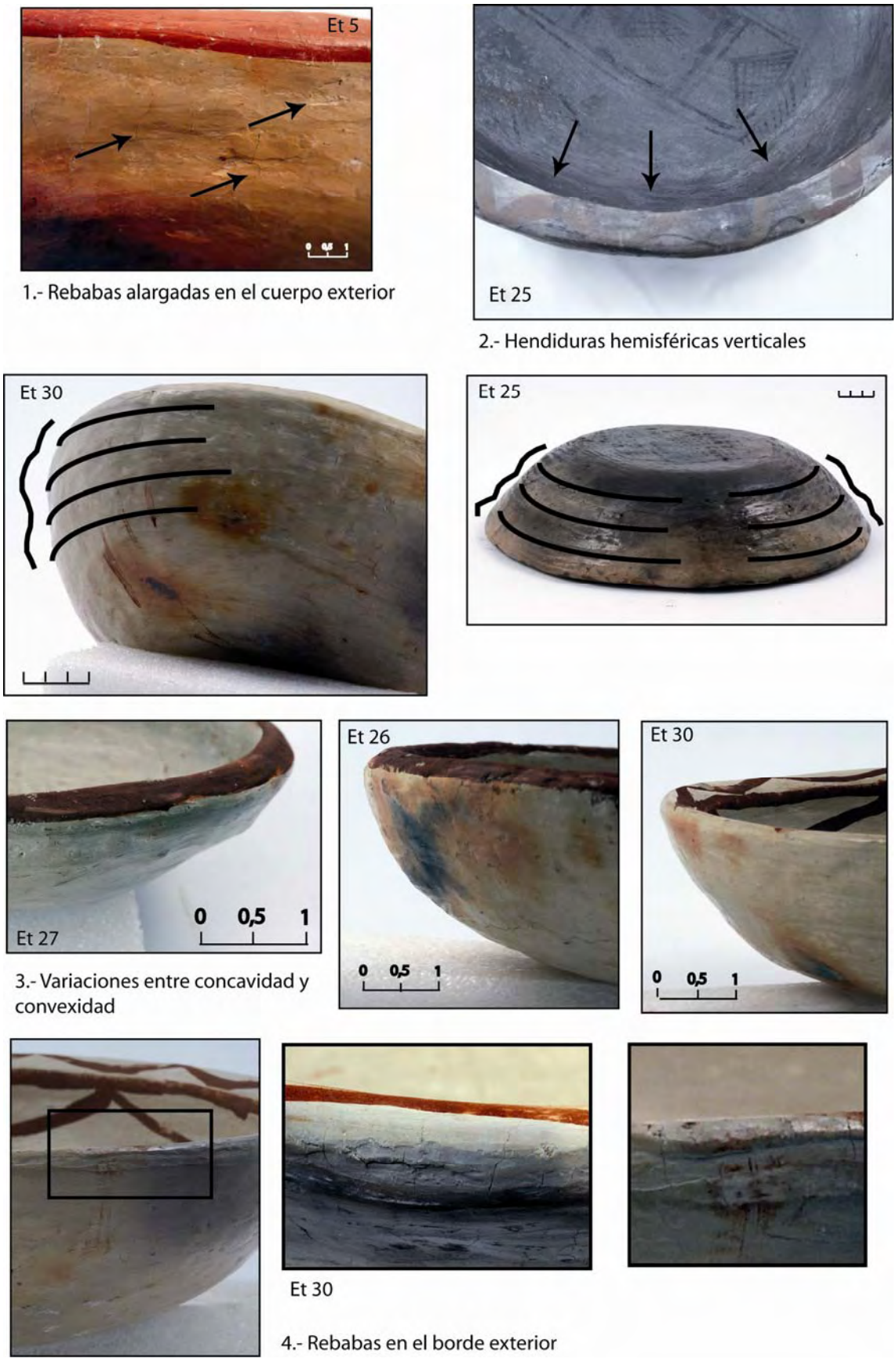


Fig. 165: Trazas plato. Población bereber. Krumiria Túnez

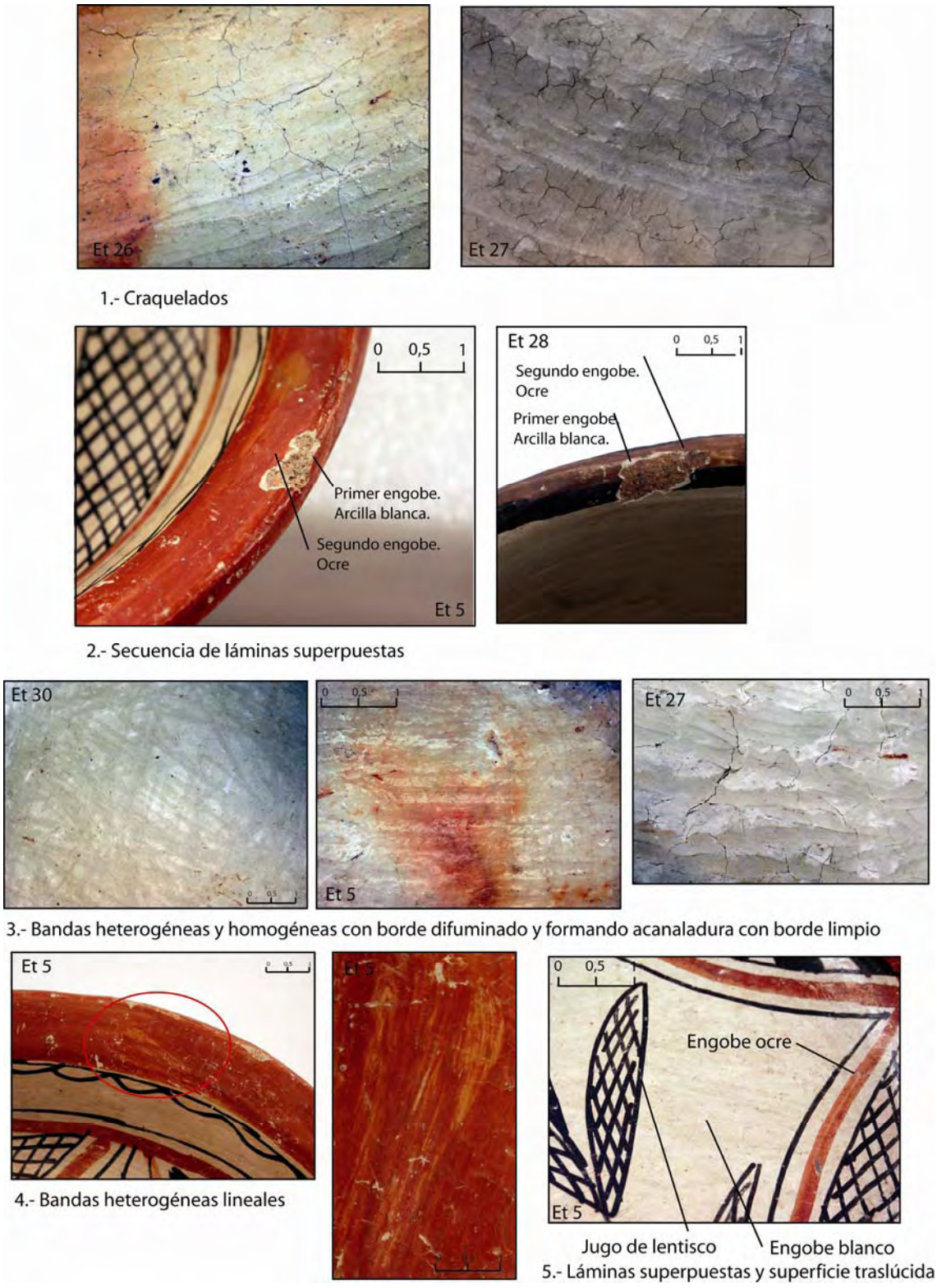


Fig. 166: Trazas plato. Población bereber. Krumiria Túnez

V.2.4.3.-Descripción de la secuencia operacional de fabricación

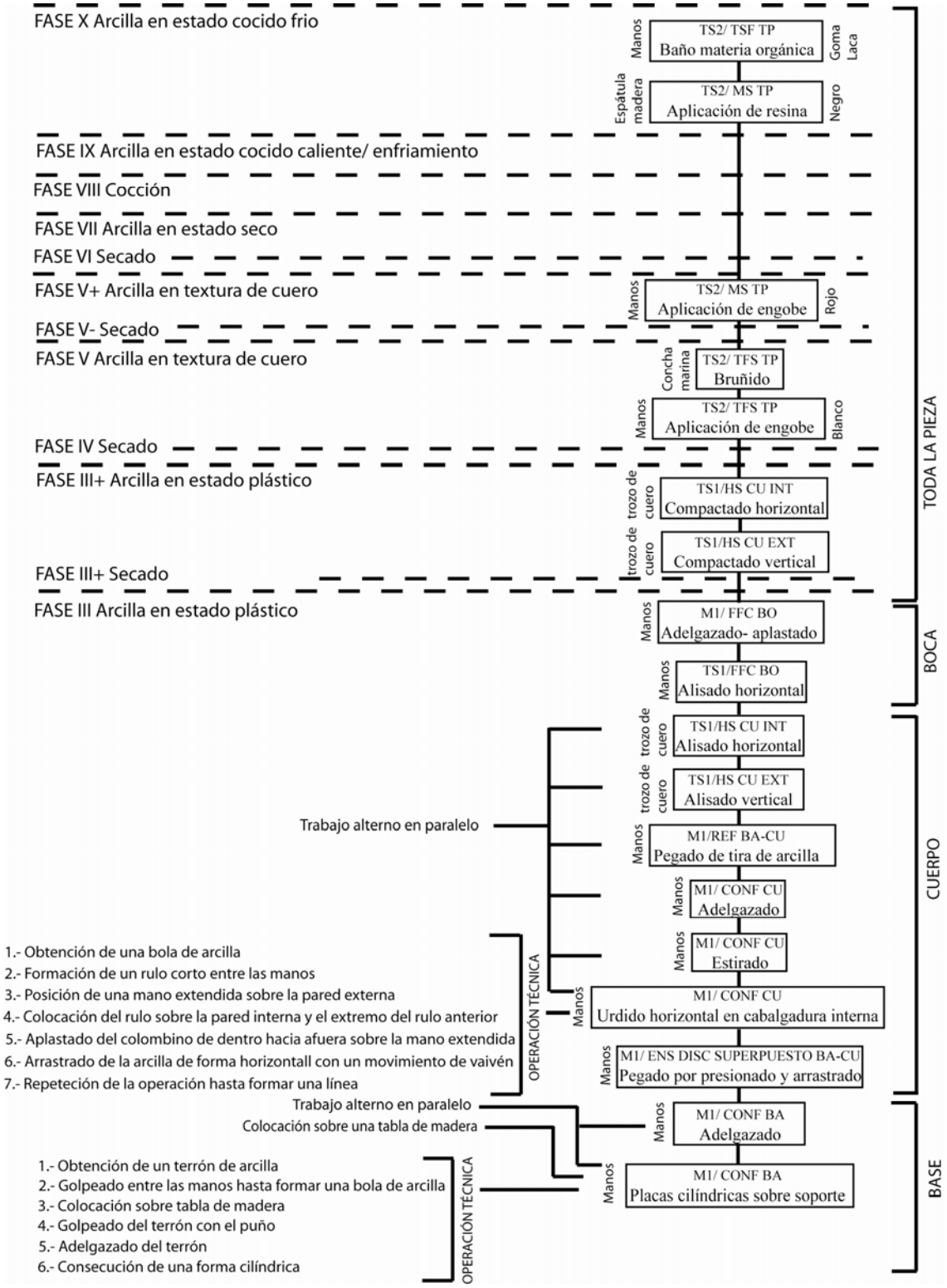
La confección de la base se realiza mediante la confección de placas cilíndricas mediante el golpeado de la arcilla sobre un soporte con el objetivo de adelgazar la masa de arcilla. Este proceso consta de las siguientes operaciones:

1.- Obtención de un terrón de arcilla.
2.- Golpeado entre las manos hasta formar una bola de arcilla.
3.- Colocación mediante un golpe sobre la tabla de madera.
4.- Golpeado del terrón con el puño.
5.- Adelgazado del terrón mediante golpes secos.
6.- Finaliza cuando se consigue una forma cilíndrica.

La confección del cuerpo se realiza mediante urdido en horizontal en cabalgadura interna uniendo los colombinos mediante aplastamiento. Este sistema se desglosa en las siguientes operaciones técnicas: 1.- Obtención de un terrón de arcilla. 2.- Formación de un rulo corto entre las manos. 3.- Se coloca una mano extendida sobre la pared externa. 4.- Con la otra mano de coloca el rulo sobre la pared interna y el extremo del rulo anterior. 5.- Se aplasta el colombino de dentro de la pieza hacia fuera en dirección hacia la mano extendida que hace de tope. 6.- Al mismo tiempo, se va arrastrado la arcilla horizontalmente mediante un movimiento de vaivén. Se repite la operación hasta completar la circunferencia del plato y obtener una línea de colombinos. El pegado de los primeros rulos sobre la base se realiza por presionado y arrastrado. Los rulos se van estirando y adelgazando con el propio movimiento horizontal. Seguidamente, se colocan tiras de arcilla en el punto de unión interior de la base con el cuerpo para reforzar la unión. De forma alterna a todo este proceso se va alisando la superficie exterior con un trozo de cuero semirígido, mediante un movimiento vertical y la interior mediante un movimiento de vaivén horizontal. Se trabaja sobre un soporte consistente en una tabla de madera sin rotación. La forma final de la boca se consigue con el aplastado y adelgazado del borde interior para conseguir un labio triangular interior. Después de un corto secado se realiza un compactado de la misma forma y con la misma herramienta que para el alisado. La diferencia es que ahora el estado de la arcilla es menos plástico. A continuación, se deja secar la pieza y se aplica con la mano una capa de engobe por toda la pieza. Se bruñe con una concha marina. Después de que el engobe se haya secado se vuelve a aplicar otro, de color rojo, en algunas partes de la pieza. El proceso de confección de la forma acaba después de la cocción con la aplicación parcial de resina de lentisco (que da un color negro) con una espátula de madera acabada en punta. Para finalizar se aplica a toda la una capa de goma laca, con las manos. Seguidamente se colocan los tres mamelones sobre la boca a partir de la confección de un rulo de la siguiente manera: 1.- Obtención de un terrón de arcilla. 2.- Formación de un rulo largo entre las manos. 3.- División del colombino en tres partes. 4.- Colocación de cada parte sobre la boca en posición horizontal y perpendicular a la pared de la vasija. Luego se doblan los rulos sobre la pared interna y externa, presionándose y arrastrándose los extremos para realizar el ensamblaje. La siguiente etapa del proceso consiste en un raspado horizontal de la boca de la vasija con las manos y se realiza la misma operación, pero en vertical, sobre los mamelones. Seguidamente, se alisa la superficie interior con las manos mediante un movimiento unidireccional horizontal. Se vuelve a compactar verticalmente la superficie exterior, los mamelones y el borde (a fin de conseguir una forma del labio ligeramente plana.

La última operación que se realiza con la arcilla completamente en estado fresco consiste en paletear con la placa de madera los extremos de los mamelones hasta conseguir, mediante aplastamiento, una superficie plana. Cuando la arcilla se ha secado ligeramente se realizan tres perforaciones del cuerpo de forma bidireccional, desde la superficie exterior hacia el interior. Finalmente, una vez que la arcilla está en textura de cuero, se aplica parcialmente un engobe rojo obtenido de la cocción de la arcilla sin depurar.

V.2.4.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación



V.2.3.5.- Representación gráfica de la cadena operativa de modelado de la forma plato confeccionada mediante urdido.



Fig. 167 : Cadena operativa plato. Población bereber. Krumiria Túnez

V.2.5.- CASO 5: CONFECCIÓN DE UN INCIENSARIO MEDIANTE AHUECADO Y ESTIRADO. ETNIA BEREBER/ AMAZIG. SIWA, EGIPTO

V.2.5.1.- Descripción

Tipo: Incensario
Características formales: Base plana con repié formado por cuatro pies. Cuerpo hemisférico y borde recto romo sin engrosar. Provisto de cuatro soportes a modo de mamelones ovalados horizontales perforados a la altura de la boca. Tipo caracterizado por la ausencia de tratamientos de superficie a excepción de la decoración pintada.
Dimensiones: Diámetro boca: 12 cm. Altura: 10 cm. Diámetro base: 9 cm. Altura cuerpo: 6 cm. Mamelones: 3cm x 2,5 cm. Repie: 5 cm x 2,5 cm.
Nombre local del tipo: Temgmart
Función: Incensario, brasero
Localización: Bahy el-din, Arghoumi
Nombre alfarera/ alfareras: Mamma Firy, Mabrouka Hashem Ebash, Fayza Mohamed Ahmed

Tabla 96: Contextualización del tipo incensiario confeccionado por las poblaciones bereberes de Siwa



1.- Temgmart. Arghoumi



2.- Temgmart. Bahy el-din



3.- Temgmart. Arghoumi



4.- Temgmart. Arghoumi. Visión superior.

Fig. 168: Representación gráfica de la forma incensario confeccionada mediante ahuecado y estirado

V.2.5.2.-Análisis traceológico:

A.- Procesos tecnológicos pormenorizados que han podido ser asociados a macrotrazas de fabricación

Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la pieza: **Ahuecado y estirado**	Fig.
A.- Patrón de fractura radial en estrella. Forma radial en estrella con base romboidal en su vista cenital, irregular de desarrollo vertical en su vista frontal, tendencia trasversal, disposición vertical, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular limpia, sección diagonal escamada, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	169-1
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma lineal, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento.	169-2
C.- Hendiduras hemisféricas Forma alargada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, agrupada paralela, solapadas.	169-3
C.- Hendiduras hemisféricas Forma alargada, tendencia paralela, disposición vertical y diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, agrupada paralela, solapadas.	169-3
D.- Rebabas. Forma alargada ondulada y escalonada, tendencia paralela, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo de la vasija, borde irregular, asociadas entre ellas, con solapamiento.	169-4
F.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, tendencia paralela, disposición aleatoria, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base y el cuerpo de la vasija, perfil vertical y horizontal ondulada, asociadas, sin solapamiento.	170-1

Modelado secundario.

1.- Sistema de ensamblaje del elemento secundario superior: **Pegado por arrastrado/ presionado**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del punto de unión del elemento secundario, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, no solapadas.	170-2
B.- Rebabas alargadas Forma alargada ondulada, tendencia paralela, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del punto de unión del elemento secundario, aisladas, no solapadas.	170-3
C.- Grietas en la fractura trasversal Forma alargada, tendencia paralela, disposición vertical, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del punto de unión del elemento secundario, aisladas, no solapadas.	170-4
2.- Técnica auxiliar de confección del mamelón: **Perforación vertical**	Fig.

A.- Orificios Forma circular, tendencia perpendicular, disposición vertical, distribución aislada, estructura organizada, ubicación en la parte interior y exterior del elemento secundario, nervadura con reborde marcado romo, agrupadas de forma en paralelo, sección troncocónica, no solapadas.	170-5
3.- Sistema de ensamblaje del elemento secundario inferior: **Inserción por arrastrado.**	Fig.
A.- Fractura laminar Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición diagonal, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en la exterior del punto de unión del elemento secundario, borde limpio y sección cóncava o convexa (dependiendo de la parte de la pieza) no solapadas.	171-1 171-4 171-2
B.- Grieta en la fractura trasversal Forma alargada ondulada, tendencia perpendicular, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del punto de unión del elemento secundario, borde laminar, no agrupadas y no solapadas.	171-2
C.- Abombamientos Forma circular, tendencia paralela, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del punto de unión del elemento secundario, sección cóncava, no agrupadas, sin solapamiento.	171-5 171-7
D.- Rebabas Forma alargada ondulada, tendencia perpendicular, disposición diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del punto de unión del elemento secundario, no agrupadas y sin solapamiento.	171-6
C.- Hendiduras Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución aislada, estructura desorganizada, ubicación en el punto de unión del elemento secundario con el cuerpo en la superficie exterior, agrupadas de forma vertical en paralelo y ligeramente solapadas.	171-6
4.- Técnica auxiliar de confección del elemento secundario inferior: **Aplanado/ adelgazado**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica alargada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el elemento secundario, enfrentadas y paralelas, ligeramente solapadas.	171-8

Tratamientos de superficie primarios.

1.- Forma final de la boca: **Alisado/ arrastrado.**	Fig**.**
A.- Variaciones formales. Forma alargada, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en la boca la vasija, perfil horizontal ondulado, agrupadas y no solapadas.	172-1
2.- Forma final del elemento secundario superior: **Alisado/ arrastrado.**	Fig.
A.- Rebabas Forma alargada ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el extremo del punto de unión del elemento secundario, agrupadas y ligeramente solapadas.	172-2
3.- Forma final del elemento secundario inferior: **Alisado/ arrastrado.**	Fig.
A.- Rebabas Forma alargada ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el extremo del punto de unión del elemento secundario, agrupadas y ligeramente solapadas.	172-4

4.- Homogeneización de la superficie del cuerpo: **Alisado.**	Fig.
A.- Aspecto de superficie. Textura áspera y tosca, aspecto mate y regular, tendencia paralela, ubicación en toda la pieza tanto en su parte interior como exterior.	172-3

Tratamientos de superficie secundarios

1.- Modificación de la superficie. **Aplicación de engobe en textura de cuero (FV).**	Fig.
A.- Craquelados. Forma reticulada muy superficial, tendencia perpendicular, distribución continua, estructura desorganizada, localizados en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua, agrupados, no solapados	172-5
B.- Láminas superpuestas. Sin forma, localizadas en toda la pieza hasta el borde interior, distribución continua.	172-5

B.- Problemática a cerca de la correlación entre procesos tecnológicos y macrotrazas.

La secuencia operacional de este tipo de vasijas es compleja y se realiza en dos parte, una para la confección del cuerpo y otra para el modelado del repié compuesto por 4 pies y una base circular. Sin embargo, los sistemas de modelado primario y secundario, así como los tratamientos de superficie, primarios y secundarios son relativamente sencillos.

Todo ello dificulta la reconstrucción del proceso de fabricación fundamentado en el análisis de las macrotrazas, siendo los procesos de modelado primario que se pueden identificar más fácilmente, así como otros procesos que han dejado marcas de superficie. En este caso, muchos de los tratamientos de superficie primarios se realizan al mismo tiempo que el modelado primario.

Dicho esto, hay que tener en cuenta que algunas de estas marcas pueden relacionarse, al mismo tiempo, con alisado y arrastrado de la arcilla, es decir con tratamientos de superficie primarios que se realizan a la vez que se va levantando el cuerpo de la vasija. A su vez, estas marcas se observan exclusivamente en la superficie interior. Esto obedece a tres motivos:

1.- Los tratamientos de superficie primarios se reducen al alisado por lo que en ocasiones no se eliminan completamente las trazas de fabricación.

2.- El alisado de la superficie exterior se realiza de forma más intensa, ya que es la zona que será decorada en la siguiente fase de la cadena operativa.

3.- En el sistema de confección por ahuecado y estirado se trabaja sobre todo desde el interior de la vasija.

Por otra parte, si bien se han podido identificar algunos procesos vinculados con el modelado secundario, estos son, generalmente, técnicas auxiliares, es decir, complementarias, realizadas una vez obtenida la forma básica y los sistemas de ensamblaje de los elementos secundarios. Un número significativo de macrotrazas se han relacionado con esta parte de la secuencia operacional. Esto es debido a las consideraciones siguientes:

1.- La gran cantidad de elementos ensamblados lo que limita la posibilidad de eliminar las marcas presentes en los puntos de unión por parte de la alfarera.

2.- El reducido tamaño de los elementos secundarios, lo que dificulta el modelado una vez unidos a la vasija, y sobre todo, los tratamientos de superficie en estas zonas de la vasija.

3.- La confección de la vasija en partes diferenciadas y la unión posterior de las partes.

Se trata de vasijas con una función claramente definida de fogón. Dentro de la cerámica se colocan carbones que sirven para cocer alimentos colocando sobre los soporte del borde otra olla o vasija. En Siwa estos fogones son usados para quemar plantas aromáticas, principalmente incienso, así como para hervir agua en pequeñas teteras. Por todo ello, la forma de esta vasija está claramente vinculada con su función y la decoración se aprecia tan sólo en el exterior, la zona que no será sometida al fuego durante su uso.

En este caso, se han podido reconocer pocos pocos tratamientos de superficie secundarios. Esto se relaciona con lo reducido de estas actuaciones y no con problemas de identificación.

1.- Confección del cuerpo:

Se han localizado un gran número de trazas de fabricación asociadas al modelado primario y en concreto a las técnicas de formación del cuerpo. De forma conjunta todas ellas nos informan sobre la confección del cuerpo por ahuecado y estirado y, de forma aislada, nos proporcionan información sobre algunas operaciones técnicas.

En este sentido, el patrón de fractura radial en estrella con base radial permite identificar que la vasija se confecciona por ahuecado y la sección escamada y en diagonal se asocia al estirado de la arcilla. Este último aspecto también puede observarse en el tipo de grietas existentes en la fractura transversal: lineales paralelas de corto desarrollo.

Las hendiduras de tendencia horizontal se pueden vincular con el adelgazado desde el interior mediante un movimiento ascendente horizontal interdigital continuo al igual que las rebabas. Las hendiduras de tendencia horizontal se producen cuando la alfarera estira la arcilla hacia fuera hundiendo los dedos.

Finalmente, las variaciones entre concavidad y convexidad de forma alargada, dispuestas aleatoriamente y ubicadas en la base y cuerpo de la vasija pueden relacionarse con la posición de las dos manos, sujetando la vasija durante el ahuecado, momento en el cual se presiona la arcilla hacia adentro. Igualmente, variaciones en forma de depresión a lo largo de toda la pieza también pueden vincularse con esta operación.

Por último, se debe destacar la imposibilidad de identificar trazas en el disco de arcilla que forma parte de la base del repié. Esto es debido a la simplicidad formal de esta parte de la base y a la sencillez de los sistemas de confección.

2.- Modelado secundario:

Como hemos explicado en anteriores apartados, el modelado secundario hace referencia a la confección de los elementos secundarios. Es decir, aquellas partes de la pieza que no definen la forma básica y que, generalmente, son añadidos a la pieza. En el caso de los incensarios procedentes de Siwa dos tipos de elementos secundarios son aplicados a la vasija:

1.- En su parte superior cuatro mamelones a la altura del labio que son utilizados como soporte y para sustentar las barras de incienso a partir de las perforaciones.

2.- En su parte inferior cuatro tiras de arcilla que unen el cuerpo con el disco de arcilla que forma la base. Todos ellos conforman el repié de la pieza.

Las marcas de fabricación asociadas a los primeros identifican el sistema de ensamblaje y las técnicas auxiliares de confección. Las hendiduras localizadas en el extremo del mamelón y las rebabas alargadas ubicadas en el punto inferior de unión con el cuerpo nos informan sobre el ensamblaje por arrastrado.

En este sentido, las rebabas se formaron al arrastrar la arcilla del elemento secundario hacia el cuerpo para consolidar la unión. Sin embargo, las hendiduras, poco marcadas, fueron generadas al sujetar y presionar el elemento al cuerpo. Por ello, no siempre la presencia de hendiduras en estos puntos puede asociarse al ensamblaje por presionado. Aunque es evidente que cuando se realiza una unión por arrastrado, también se presiona, no siempre que se presiona un elemento secundario se arrastra la arcilla.

Las grietas en la fractura trasversal nos indican que el elemento secundario fue añadido y no se formó a partir del estirado de la arcilla del cuerpo.

Respecto a las técnicas auxiliares de confección tan sólo ha podido ser identificada la perforación vertical (tendencia de la inserción), con una herramienta circular (sección circular) y el movimiento en doble dirección (nervadura), es decir se agujerea por la misma parte por la que se extrae la herramienta.

En los elementos secundarios localizados en el repié se han reconocido macrotrazas vinculadas con el sistema de ensamblaje y las técnicas auxiliares de confección.

El sistema de ensamblaje se sitúa en el punto de unión de las tiras con el cuerpo mediante inserción y arrastrado.

El tipo de fracturas laminares, cóncavas en el cuerpo y convexas en elemento secundario, se relacionan con ejecución de una acanaladura con el dedo en el punto de unión del cuerpo con el elemento secundario, pueden, por tanto, relacionarse con la inserción.

Los abombamientos en la superficie interior de la pieza, en el punto contrario de unión del elemento secundario con el cuerpo, así como unas dimensiones similares a la tira, nos permiten reconocer la inserción que produjo la deformación de esta parte de la superficie al presionar el elemento inserto en la superficie opuesta.

Las grietas de la fractura trasversal localizadas en el elemento secundario con una forma alargada ondulada a lo largo de todo el extremo evidencia el arrastrado de la arcilla para unir la tira al cuerpo.

Por su parte, las rebabas localizadas en el punto de unión del elemento secundario al cuerpo es su parte menos visibles pueden relacionarse también con el arrastrado de la arcilla para unir el elemento secundario al cuerpo.

En relación con el ensamblaje se identifican a su vez, hendiduras alargadas poco marcadas en los extremos del elemento secundario. Estas se relacionan con la sujeción de la tira durante el arrastrado, pero también con el presionado para insertar el elemento secundario al cuerpo.

Las técnica auxiliar de confección de aplastado y aplanado de la tira se puede reconocer por la presencia de hendiduras alargadas horizontales, enfrentadas en la parte interior y exterior de la tira y dispuestas de forma discontinua en paralelo.

3.- Tratamientos de superficie primarios:

Los tratamientos de superficie primarios que pueden identificarse a partir de las macrotrazas se relacionan tanto con la forma final de diferentes partes del cuerpo como con la homogeneización de superficie.

La presencia de rebabas en los extremos de los elementos secundarios y variaciones formales en el labio de la vasija nos permite reconocer el tratamiento realizado para obtener la forma final, independientemente de la parte de la pieza en la que se opere.

Esta operación se realiza mediante un alisado con las manos que generan variaciones en la boca y rebabas en los extremos de los elementos secundarios.

El aspecto de la superficie nos permite reconocer la homogeneización de la superficie por alisado. Generalmente, la identificación del alisado para homogeneizar la superficie del cuerpo sólo se puede realizar por medio de la observación de rebabas horizontales en las paredes de la vasija.

Sin embargo, cuando no se realizan tratamiento finales de superficie sobre la vasija, el aspecto de superficie que se observa se refiere al tratamiento primario. En este caso la textura áspera y tosca y el aspecto mate y regular nos permiten reconocer dos actuaciones:

1.- El alisado de la superficie. Si este no se hubiera realizado podríamos apreciar además, hendiduras, variaciones y rebabas profundas en toda la superficie.

2.- La ausencia de tratamientos finales de superficie como la aplicación de engobe por toda la pieza y el bruñido de la misma.

Recordemos que un aspecto mate y una textura áspera indican la ausencia de bruñido, la textura tosca evidencia la ausencia de compactado y el aspecto regular determina el alisado de la pieza.

4.- Tratamientos de superficie finales:

Únicamente se realizó un tratamiento secundario de superficie a este tipo de vasijas. El pintado con engobe en algunas zonas formando motivos geométricos. Esta operación puede ser identificada por la presencia de craquelados y la evidencia de superposición de láminas de diferente color y textura.

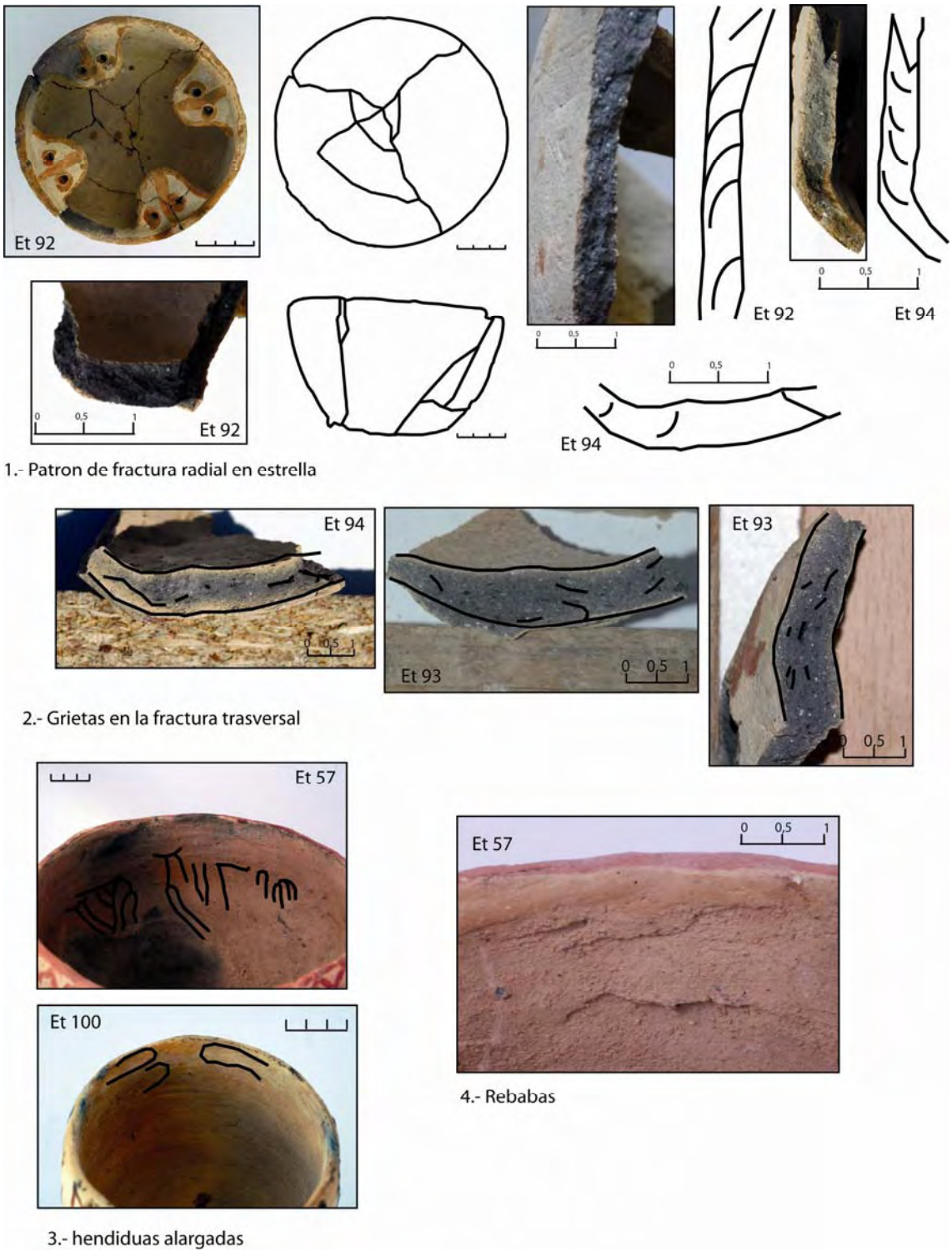


Fig. 169: Trazas incensario. Población bereber. Siwa Egipto

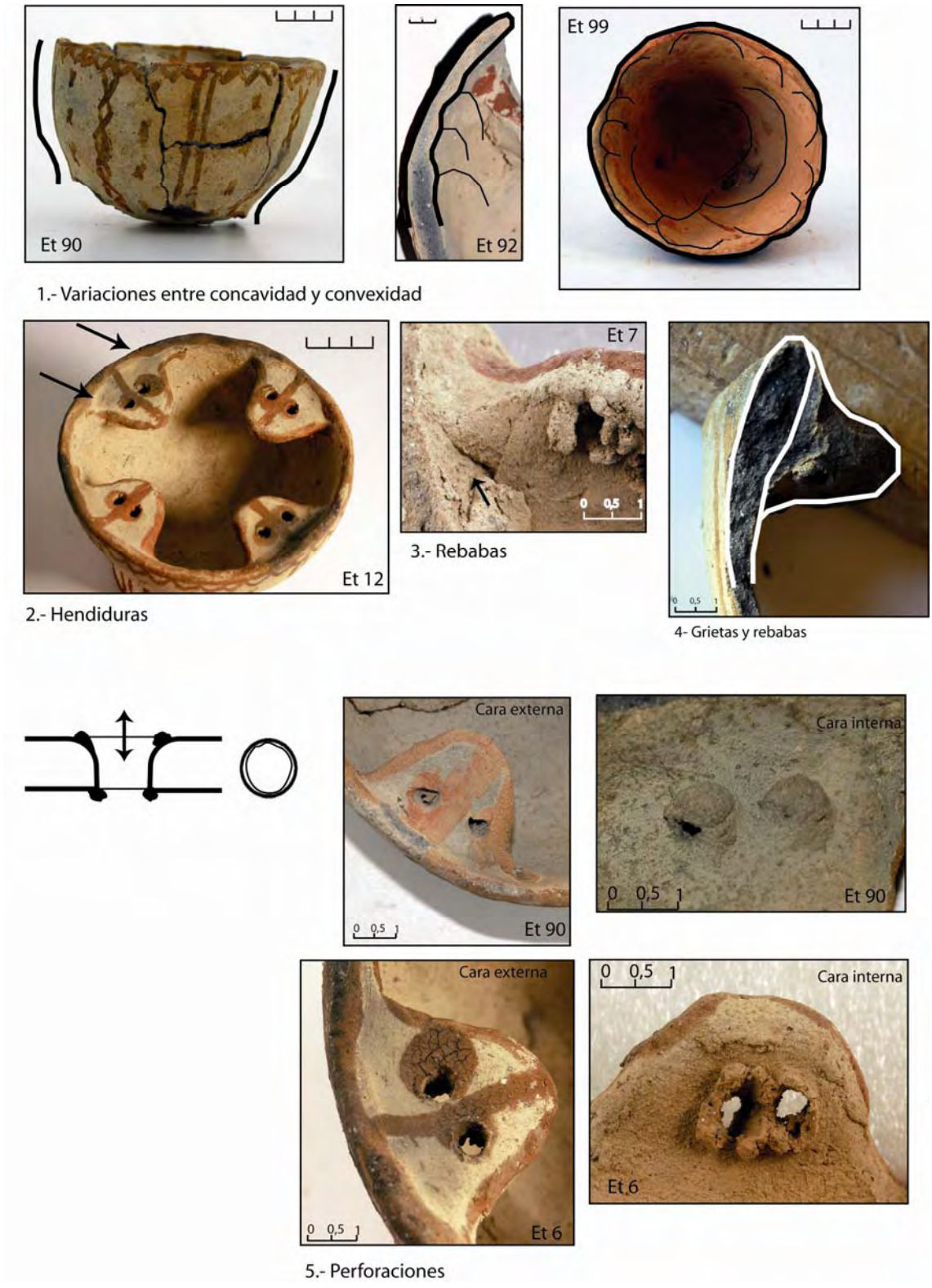


Fig. 170: Trazas incensario. Población bereber. Siwa Egipto

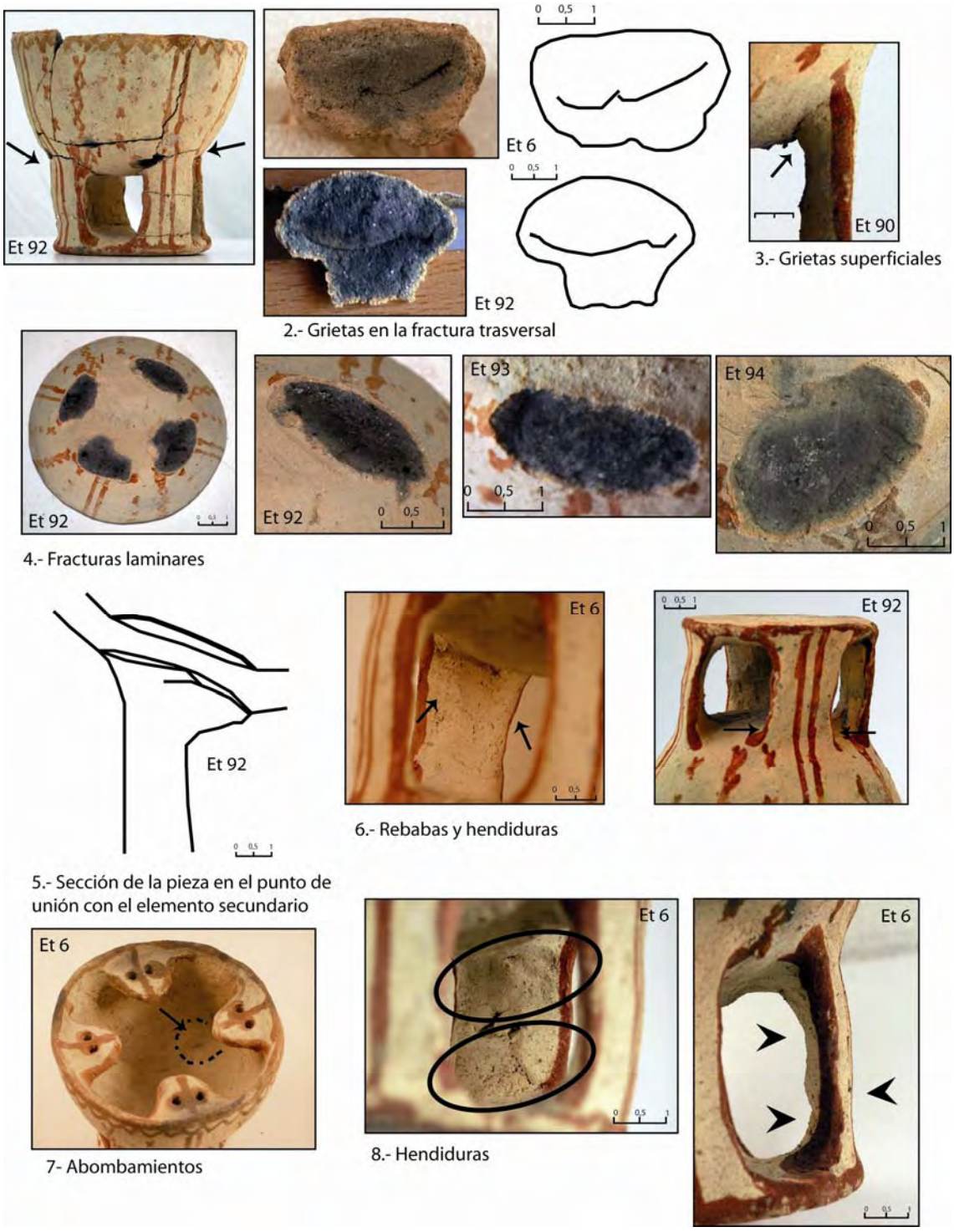


Fig. 171: Trazas incensario. Población bereber. Siwa Egipto

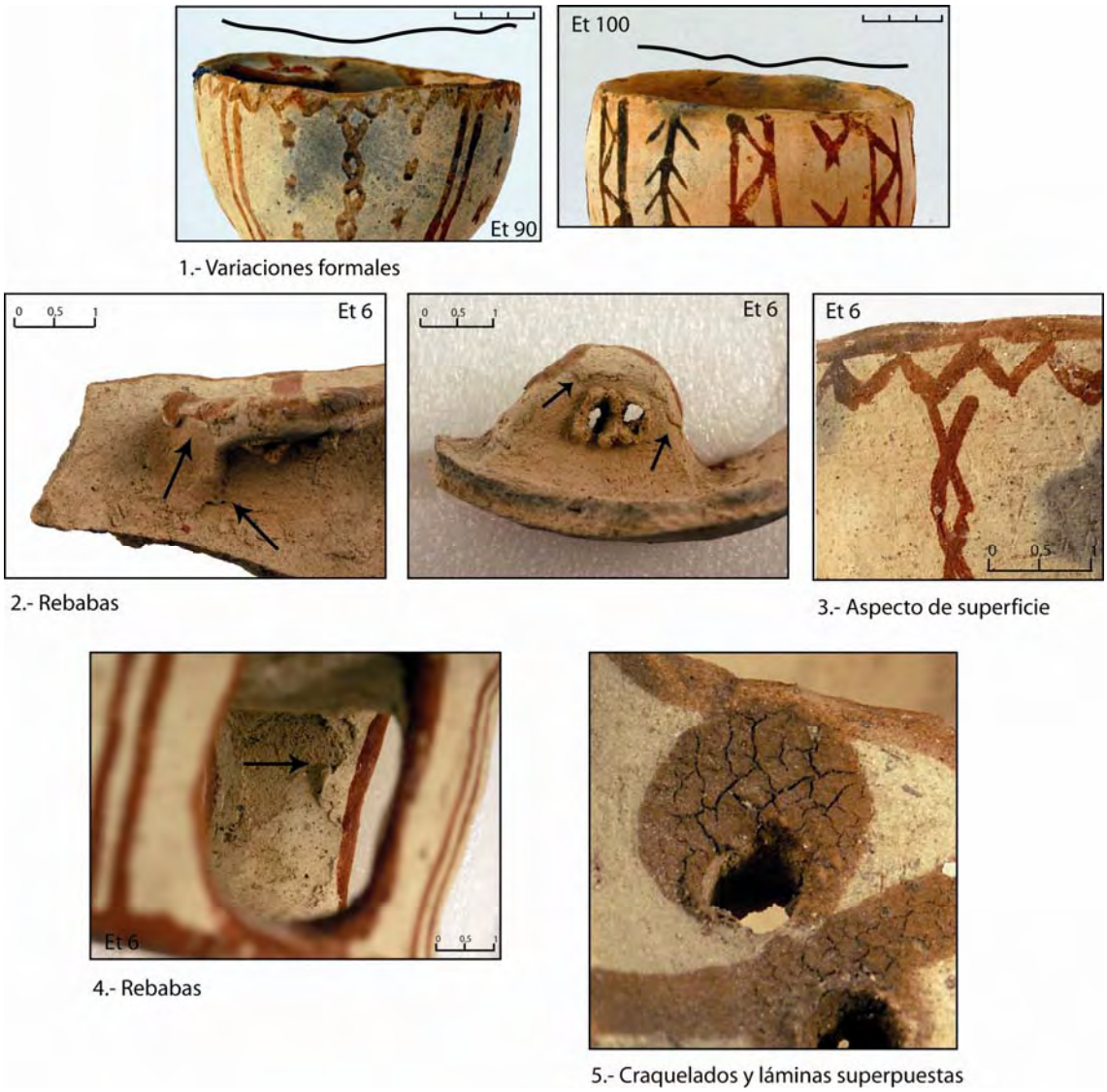


Fig. 172: Trazas incensario. Población bereber. Siwa Egipto

V.2.5.3.-Descripción de la secuencia operacional de fabricación.

El sistema de fabricación de esta pieza resulta sumamente interesante por dos motivos: la cantidad de elementos secundarios que conforman la pieza y la práctica ausencia de tratamientos de superficie secundarios. Esta pieza no presenta un sistema de construcción y ensamblaje de la pieza desde la base a la boca. Aquí se confecciona el cuerpo, después la boca y los soportes o mamelones, a continuación la base y finalmente el repié que une la base con el cuerpo.

La confección del cuerpo y boca se realiza mediante la técnica de ahuecado y estirado de un terrón de arcilla. Durante la operación se adelgazan y alisan constantemente las paredes de la vasija. Todo este proceso se realiza de forma alterna y repetitiva colocando la arcilla sobre las piernas. Las operaciones técnicas que conforman el ahuecado son: 1.- Obtención de un terrón de arcilla. 2.- Presionado de la arcilla en el centro con las palmas de las manos. 3.- Estirado de la arcilla hacia fuera hundiendo los dedos de las manos. 4.- Estirado de la arcilla desde la superficie exterior mediante un movimiento de arrastrado ascendente oblicuo interdigital continúo. 5.- Adelgazado desde la superficie interior mediante un movimiento ascendente de tendencia horizontal interdigital continuo. Esta operación permite, a su vez, dar forma hemisférica al cuerpo y a la boca de la pieza.

A continuación, se coloca la pieza sobre un soporte plano (una losa de piedra o un barreño metálico, de base plana colocado sobre la boca) y se arrastra la arcilla sobrante del borde dando forma roma al final de la pared colocando los dedos en ambas partes de la superficie. Este proceso se complementa con un alisado horizontal de la superficie que une las dos paredes de la pieza.

Seguidamente, se fabrican los mamelones que funcionarán como soportes en el borde interior de la pieza. Se confecciona un rulo haciendo rotar la arcilla con la palma de la mano sobre un soporte plano, luego se aplasta y, posteriormente, se corta dividiendo el rulo en 4 trozos. Una vez obtenidos las cuatro partes se ensamblan a la pieza mediante un pegado simple por arrastrado (con ausencia de un presionado o aplastado de la arcilla) siguiendo la secuencia expuesta a continuación: 1.- Colocación de la forma cúbica obtenida adosada al borde interior. 2.- Arrastrado de los extremos laterales de forma horizontal. 3.- Arrastrado vertical de los extremos superior e inferior. 4.- Repetición de la operación tres veces más con el objetivo de colocar el resto de mamelones. Se continúa arrastrando el extremo del mamelón para conseguir una forma circular, presionando de forma vertical y oponiendo un dedo en cada cara se adelgaza el mamelón en su extremo. Finalmente, se alisa la superficie del elemento secundario y al mismo tiempo se alisa el borde de la pieza.

Una vez confeccionado el cuerpo y sus elementos secundarios adheridos, se pasa a la fabricación de la base mediante la técnica de placas. En este caso se confecciona una placa cilíndrica sobre soporte de la siguiente forma: 1.- Obtención de un terrón de arcilla. 2.- Colocación del terrón sobre una superficie plana. 3.- Golpeado del terrón sobre la superficie plana con el puño. 4.- Adelgazado del terrón. 5.- Consecución de una forma cilíndrica.

Se separa la base y se comienza con el modelado del repié confeccionado un rulo igual que para los mamelones. Para ello se hace rotar la arcilla con la palma de la mano sobre un soporte plano, luego se aplasta y luego se corta dividiendo el rulo en dos trozos. Se repite la operación para conseguir dos rulos más. Una vez obtenidas las cuatro partes se ensamblan a la base mediante una inserción parcial por arrastrado de las cuatro partes que conformarán el repié.

Las operaciones técnicas que caracterizan este proceso son:

1.- Realización de una acanaladura profunda horizontal sobre el disco de arcilla que conforma la base.
2.- Colocación del rulo ovalado sobre la acanaladura.
3.- Arrastrado vertical hacia debajo de la superficie exterior del rulo.
4.- Repetición de la operación en la superficie contraria.
5.- La operación se repite cuatro veces hasta colocar las cuatro patas del repié.

Una vez que el repié esta unido a la base se pasa a unir el otro extremo del repié al cuerpo de la siguiente manera:

1.- Aplastado del extremo del rulo en bisel hacia el interior de la vasija.
2.- Repetición de la operación en los otros soportes del repié.

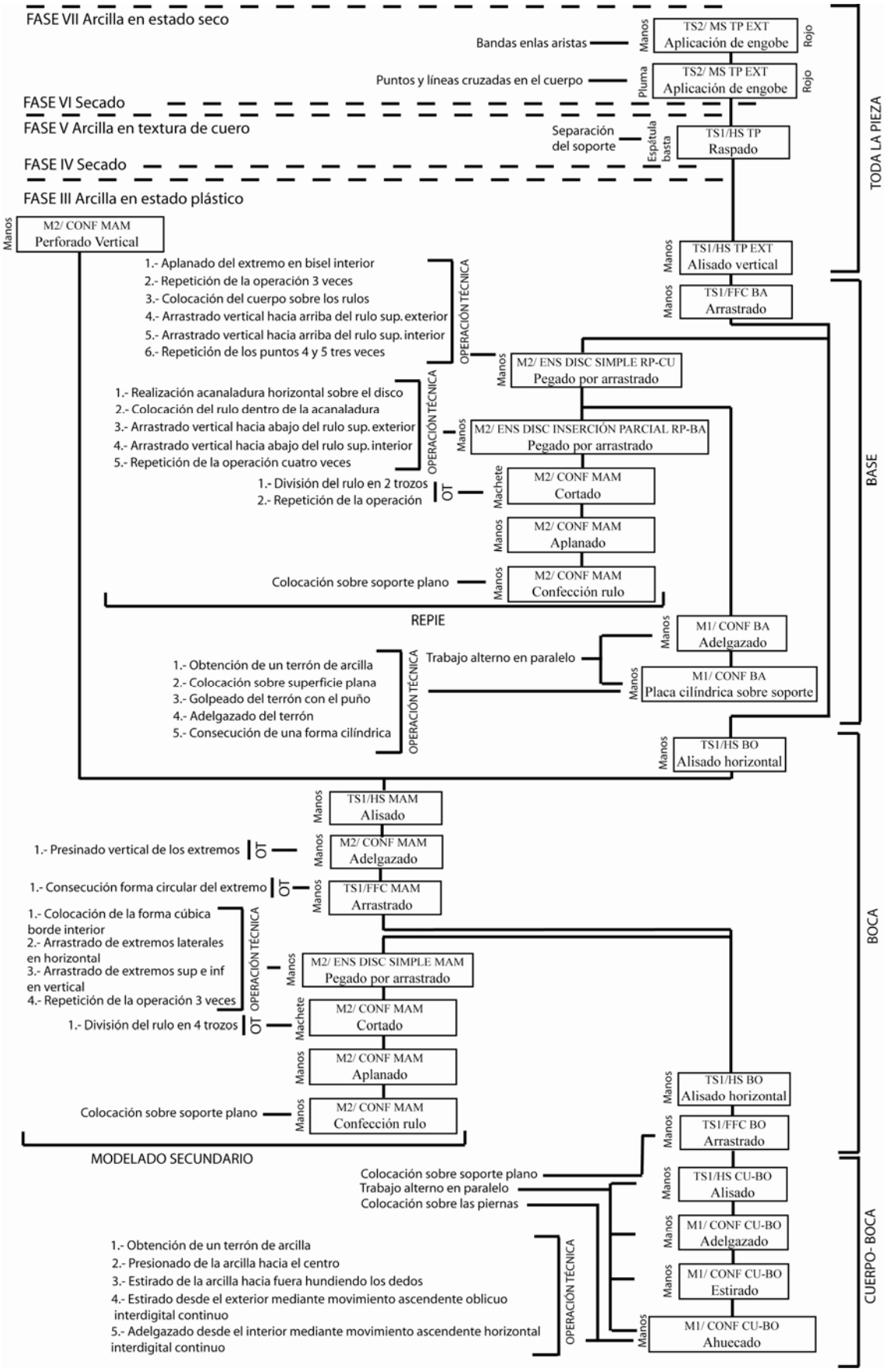
3.- Colocación del cuerpo sobre los cuatro rulos verticales que forman el repié.
4.- Arrastrado vertical hacia arriba del extremo exterior de los cuatro rulos.
5.- Arrastrado vertical hacia arriba del extremo interior de los cuatro rulos.

Una vez unidas todas las partes del cuerpo se lleva a cabo un arrastrado en la arista de la base para eliminar partes sobrantes y dar forma circular. A continuación, se alisa toda la superficie exterior de la pieza. La última actuación realizada cuando la arcilla está en textura de cuero consiste en la perforación vertical de los cuatro mamelones. Se realizan tres agujeros en cada mamelón con un clavo o, a veces, con una cerilla presionando desde arriba y sujetando el elemento de prensión con la otra mano.

Cuando la arcilla está en textura de cuero se lleva a cabo un raspado de la superficie con una espátula que consiste en un tronco de palmera de forma plana pero no pulida. Recientemente, esta operación se ha empezado a realizar con alambres de hierro en forma de sierra.

Finalmente, cuando la arcilla está en estado seco- justo antes de cocer las piezas- se aplica un engobe rojo. Este engobe se aplica de dos maneras distintas: con una pluma para los puntos y líneas que conforman la superficie y con los dedos para confeccionar las bandas de las aristas (base, boca, repié y mamelones).

V.2.5.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación



V.2.5.5.- Representación gráfica de la cadena operativa de modelado de la forma incensario confeccionada mediante ahuecado y estirado.

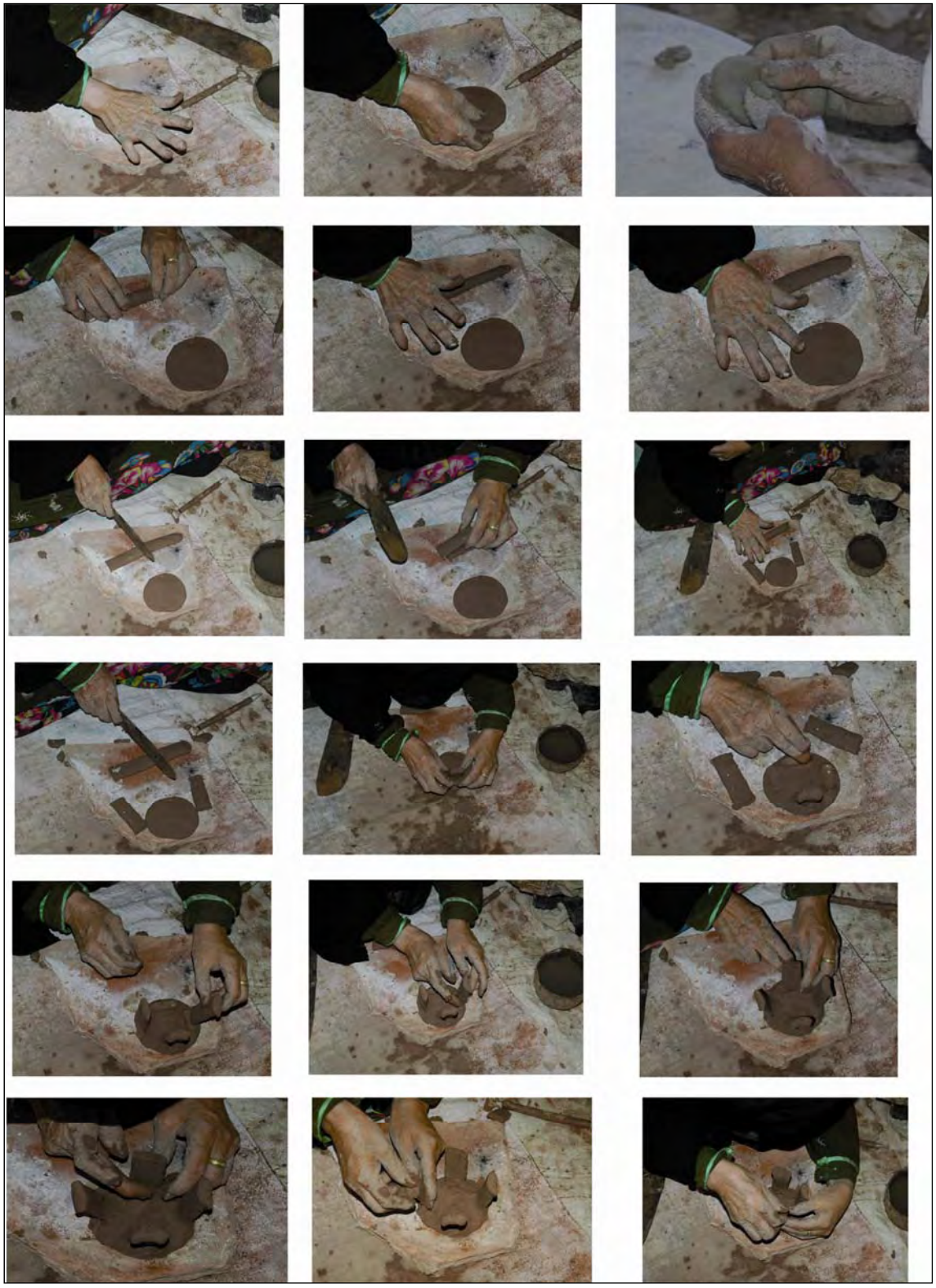






Fig. 173: Cadena operativa incensario. Población bereber. Siwa Egipto

V.3.- APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA EN CASOS ARQUEOLÓGICOS

V.3.1.- CASO 1: PUIG DE SA MORISCA. SM103. (CALVIÀ, MALLORCA, ESPAÑA)

V.3.1.1.- Descripción

1.- Descripción tipológica:

Nº de pieza: SM 103
Características formales: Base de repié macizo, forma del cuerpo ovoide divergente, sin cuello y borde recto. Presenta cuatro asas de cinta.
Dimensiones: El diámetro máximo se sitúa en la boca (52 cm.), el diámetro mínimo en la base (28,5cm.) y tiene una altura de 19 cm. y un repié de 1,5 cm. de alto.
Función: Contenedor.
Localización: Poblado del Puig de Sa Morisca (Calvià, Mallorca). Torre I (IV a.C.).

Tabla 97: SM103. Puig de Sa Morisca Mallorca

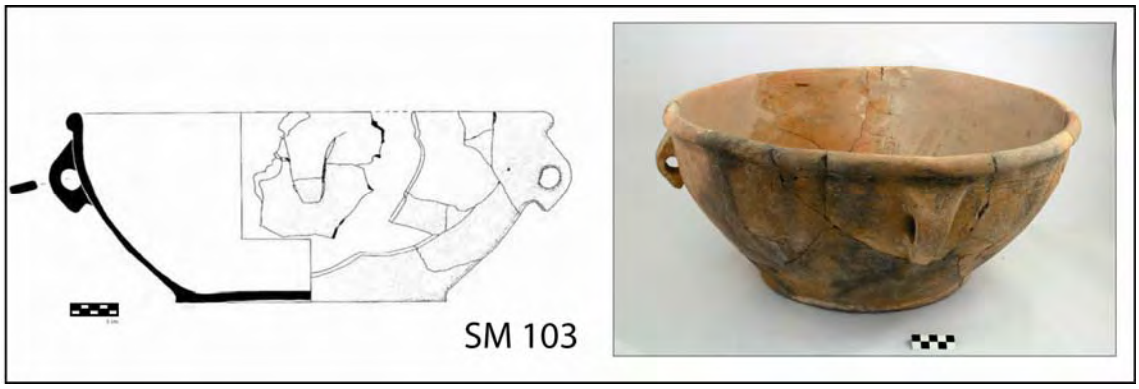


Fig. 174: SM103. Puig de Sa Morisca Mallorca

V.3.1.2.- Análisis traceológico:

Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la base: **Urdido de colombinos aplicados en cabalgadura interna y ensamblados por aplastado, estirado y arrastrado de los mismos**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular. Forma anular ondulada en su vista cenital, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, sección diagonal aplanada, ubicación en la base de la vasija	175-3 175-4
B.- Rebabas. Forma alargada circular ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior de la base, asociadas entre ellas, sin solapamiento	175-2
C.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición circular, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base, localizadas en la superficie interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas	175-3
2.- Técnica de formación del cuerpo y la boca: **Urdido de colombinos aplicados horizontalmente en cabalgadura interna, estirados, aplastados y ensamblados por arrastrado**	Fig.

A.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas principalmente en la superficie interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas	173-6
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma curvada y diagonal, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava o convexa, asociadas entre ellas, sin solapamiento	175-1
C.- Organización de las inclusiones. Forma circular aplanada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava o convexa, asociadas entre ellas, algo solapadas	175-1
D.- Grietas en la superficie. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento	175-2

3.- Técnica auxiliar de confección del cuerpo: Arrastrado y estirado de los colombinos	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo superior de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y ligeramente solapadas.	
B.- Grietas en la superficie Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento	

3.- Técnica auxiliar de engrosado de la boca: Arrastrado y estirado del colombino	Fig.
A.- Rebabas onduladas Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del punto de contacto entre el engrosamiento y el cuerpo, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, algo solapadas	175-5
B.- Grietas en la fractura trasversal Forma circular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el borde de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava, aisladas	175-1
C.- Ordenación circular Forma circular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el borde de la vasija, borde de la fractura irregular, aisladas	175-2

3.- Técnica auxiliar de engrosado de la boca: Presionado	Fig.
A.- Hendiduras Forma hemisférica alargada en el interior y hemisférica simple en el exterior, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del borde de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas	

Tratamientos de superficie primarios

1.- Homogeneización de la superficie del cuerpo: **Alisado**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas alargadas. Forma hemisférica alargada, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo superior de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y ligeramente solapadas	176-3
1.- Forma final de la moldura exterior: **Aliado vertical hacia arriba**	Fig.
A.- Rebabas onduladas Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del punto de contacto entre el engrosamiento y el cuerpo, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, algo solapadas	176-2
1.- Forma final de la moldura exterior: **Recortado**	Fig.
A.- Tiras. Forma alargada longitudinal, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior de la moldura, borde de la fractura limpio, asociadas entre ellas, algo solapadas de 0,2-0,4 cm de ancho	176-2 176-3
1.- Forma final de la moldura exterior: **Raspado**	Fig.
A.- Acanaladuras. Forma alargada longitudinal escamada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior, en el punto de unión del engrosado con el cuerpo, reborde, sección en U, asociadas entre ellas, algo solapadas	
1.- Forma final del borde: **Aliado lateral hacia abajo**	Fig.
A.- Rebabas onduladas. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del engrosado, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, algo solapadas	176-2 176-5
1.- Forma final del borde: **Recortado**	Fig.
A.- Acanaladuras. Forma alargada longitudinal, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior, en el punto de unión del engrosado con el cuerpo, reborde, sección en U, asociadas entre ellas, algo solapadas	176-2 176-5

Tratamiento de superficie secundario

1.- Tratamiento final de superficie: **Bruñido con canto rodado y engobe**	Fig.
A.- Bandas heterogéneas Forma alargada longitudinal, tendencia paralela, disposición diagonal en el cuerpo inferior, horizontal y diagonal en el cuerpo superior exterior y horizontal en el borde interior y exterior, distribución continua, estructura desorganizada, borde limpio, asociadas entre ellas, solapadas, de 0,2-0,4 cm. de anchura	176-1

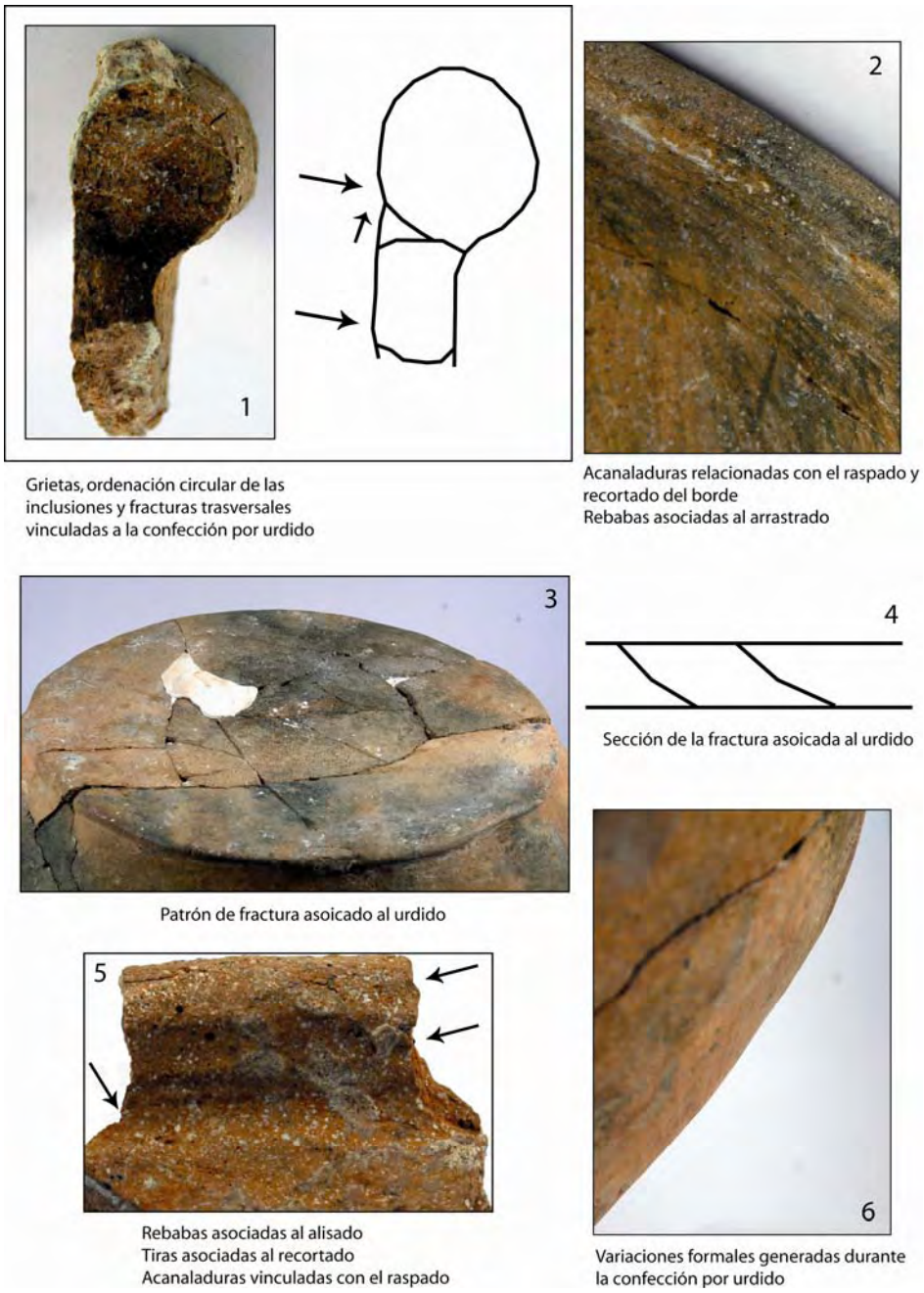


Fig. 175: Trazas SM103. Puig de Sa Morisca Mallorca

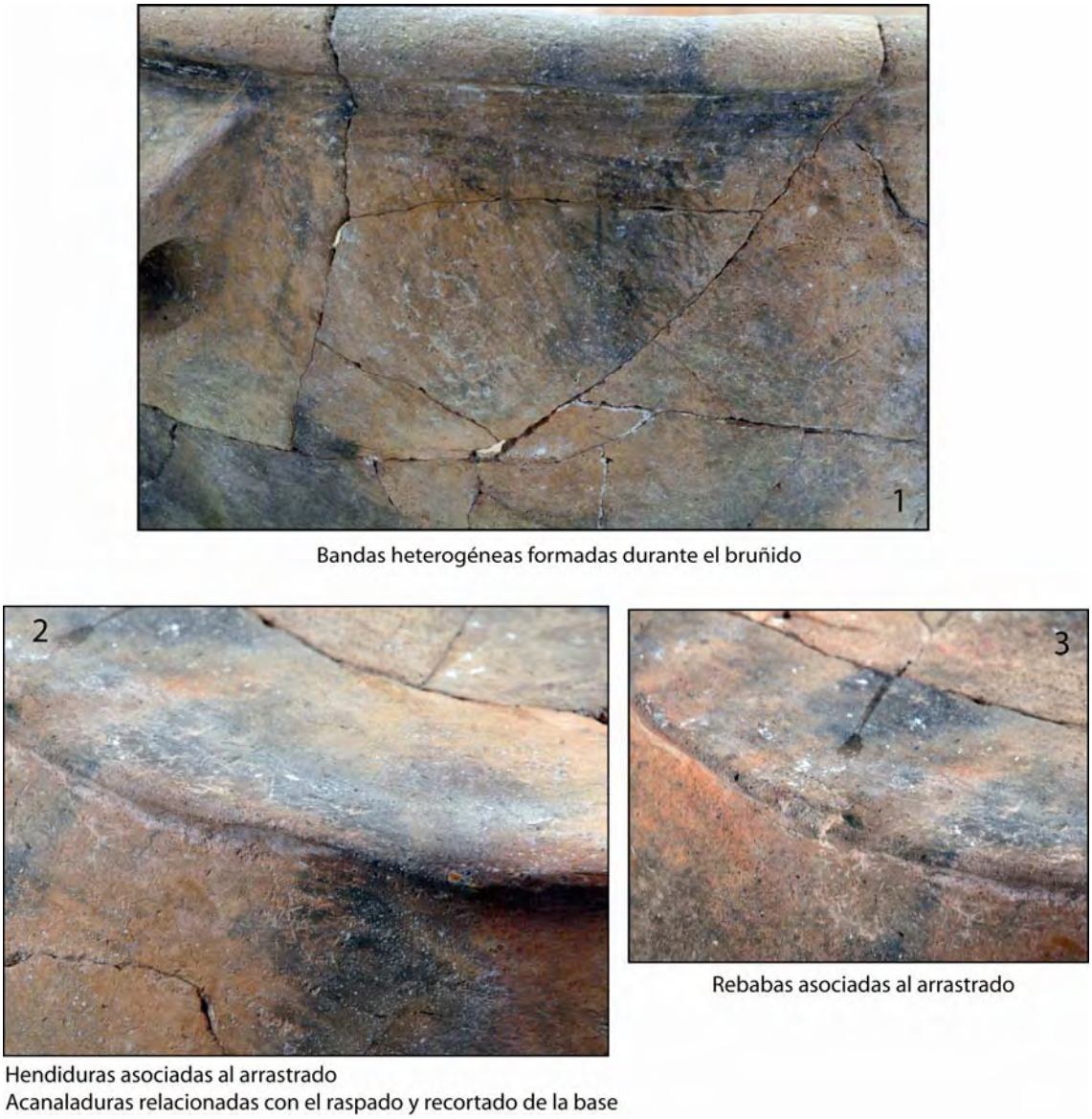


Fig. 176: Trazas SM103. Puig de Sa Morisca Mallorca

V.3.1.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación:

A.- Modelado primario:

Confección de la base: La base se confeccionó por urdido de colombinos aplicados en cabalgadura interna y ensamblados por aplastado, estirado y arrastrado de los mismos (Urdido XI). Para realizar la moldura exterior se estiró y arrastró hacia arriba el último colombino exterior de la base.

Esta operación se puede observar por el tipo de desarrollo de la fractura en la superficie de la base, que identificaría el grosor de los colombinos, y por el desarrollo trasversal de la fractura en diagonal y muy aplanada (fig. 177).

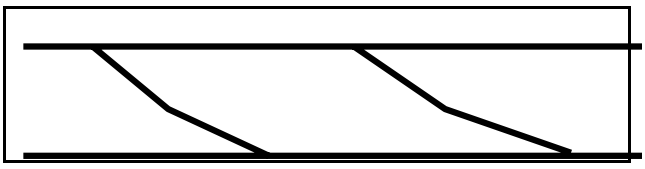


Fig. 177: Esquema Traza urdido tipo XI

Confección del cuerpo y la boca: El cuerpo de la pieza se elaboró por urdido de colombinos aplicados horizontalmente en cabalgadura interna, estirados, aplastados y ensamblados por arrastrado (Urdido XV). Las evidencias de confección de este sistema son las siguientes (figura 178):

a.- Ausencia de fracturas significativas en el cuerpo superior. Sin embargo, esto se puede relacionar con una mejor unión de los colombinos, como demostraría la aplicación en cabalgadura interna.

b.- Variaciones entre concavidad y convexidad exclusivamente en la superficie interior.

c.- Presencia de algunas hendiduras alargadas muy poco marcadas en la superficie interna que revelan el arrastrado y estirado de los colombinos. Algunas fracturas lineales y onduladas que se vinculan al arrastrado de los colombinos.

d.- Fracturas que, en su visión trasversal, son diagonales curvadas, lo que significa la aplicación en cabalgadura interna.

e.- Organización de las inclusiones de forma ovalada que identifica el estirado de los colombinos.

Cabe destacar, sin embargo, la ausencia de rebabas que nos permitan determinar de forma clara, el aplastado de los colombinos.

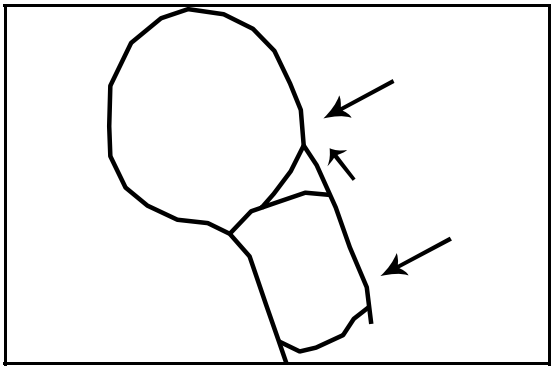


Fig. 178: Combinación de grietas en la fractura trasversal, fracturas y variaciones entre concavidad y convexidad en el cuerpo de la pieza SM 103, que evidencian la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

Para obtener el engrosado del borde exterior se aplicó un último colombino mucho más grueso que fue estirado y arrastrado hacia abajo para pegarlo al cuerpo (figura 178). Se identifica también un presionado del borde en el interior para abrir la boca y darle una forma circular.

Finalmente, señalar que no se ha podido documentar el sistema de ensamblaje de la pieza.

B.- Tratamiento de superficie primario:

La homogeneización de la superficie interior se realizó por alisado, tal y como indica la presencia de hendiduras alargadas en la superficie interior.

La forma final de la moldura exterior se consiguió por el alisado vertical hacia arriba y lateral hacia fuera (GT- Alisado 5). Por su parte, la forma final del borde se consiguió, igualmente, por alisado, en este caso, mediante un movimiento lateral hacia fuera y vertical hacia abajo (GT-Alisado 2). Igualmente, se recortaron las dos zonas a través de un movimiento horizontal paralelo al engrosado. En la moldura exterior de la base se utilizó una herramienta que dejó unas tiras de 0,2-0,4 cm de ancho. En el borde exterior se usó una herramienta que dejó unas tiras de 0,4-0,6 cm. de ancho.

A su vez, en el punto de unión del engrosado con el cuerpo se raspó la superficie para marcar la forma roma del engrosado con una herramienta que dejó marcas en forma de U (probablemente por su localización) y una anchura de 0,4-0,6 cm. de anchura, por lo que se puede pensar que fue la misma herramienta que se empleó para recortar.

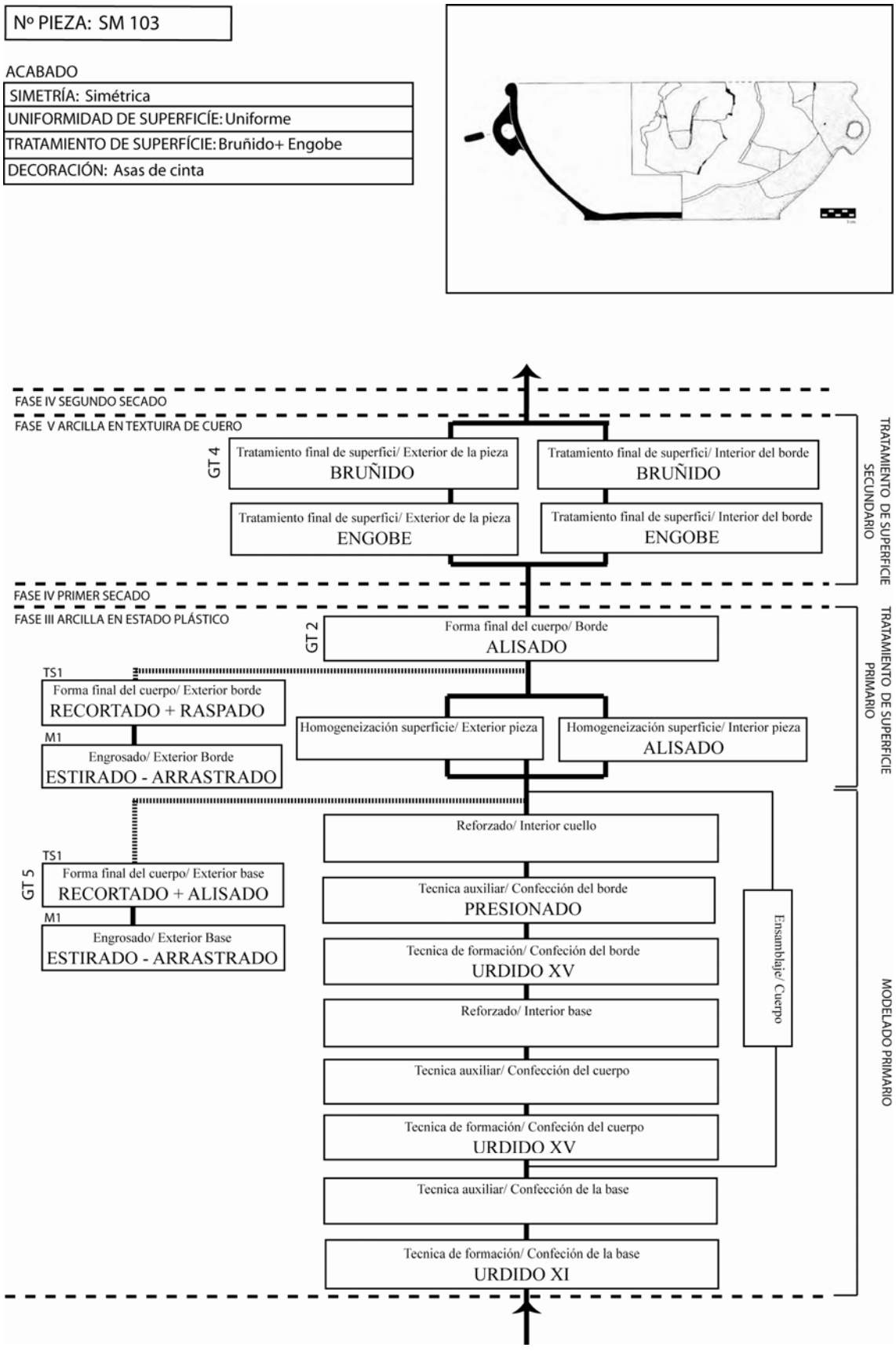
C.- Tratamiento de superficie secundario:

Una vez semi-seca se aplicó un engobe en toda la superficie de la vasija. Posteriormente, se efectuó un bruñido en la superficie exterior y el borde interior que ayudó a compactar y extender el engobe. El movimiento ejecutado en el cuerpo inferior exterior fue diagonal, mientras que el en cuerpo superior exterior fue diagonal y horizontal (muy solapado), y en el borde tanto interior como exterior (GT- bruñido 4) fue horizontal. La herramienta adoptada dejó unas bandas de 0,2-0,4 cm. de anchura, lo que nos permite pensar que se trata de una canto rodado, ya que poca superficie de la herramienta estuvo en contacto con la pieza y no formó acanaladuras.

D.- Acabado:

La vasija resultante es de gran tamañoy tiene una forma básica asimilable al tipo 2. Es una pieza simétrica y uniforme, que presenta cuatro asas de cinta y el tratamiento de superficie final consistió en el bruñido y engobe de la superficie exterior.

V.3.1.4.- Matríz de secuencia operacional de fabricación:



V.3.2.- CASO 2. TURÓ DE SES ABELLES. TSB 9-90. (CALVIÀ, MALLORCA, ESPAÑA)

V.3.2.1.- Descripción:

1.- Descripción tipológica:

Nº de pieza: TSB 9-90
Características formales: Base plana roma, forma del cuerpo troncocónica divergente, sin cuello y borde recto
Dimensiones: El diámetro máximo se sitúa en la boca (6,2 cm.), el diámetro mínimo en la base (3,2 cm.) y tiene una altura de 3,5 cm.
Morfofuncionalidad: Pequeño **c**ontenedor de líquidos para consumo
Localización: Turó de Ses Abelles. Asentamiento indígena (S. II a.c.) con una alta actividad productiva y de almacenaje

Tabla 98: TSB 9-90. Turó de Ses Abelles Mallorca

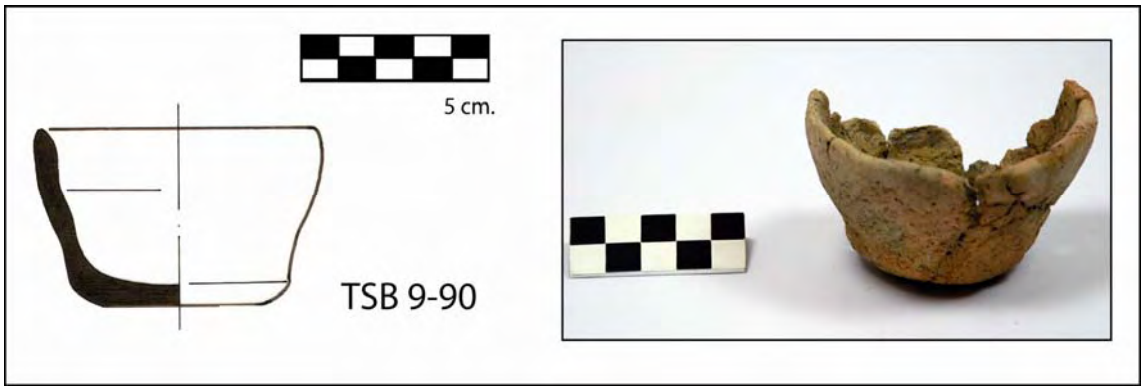


Fig. 179: TSB 9-90. Turó de Ses Abelles Mallorca

V.3.2.2.- Análisis traceológico:

A.- Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la base y el cuerpo: **Ahuecado y estirado a partir de una pella de barro**	Fig.
A.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo y base abombada de junta roma, localizadas en la superficie interior y exterior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas.	181
B.- Hendiduras hemisféricas. Forma alargada, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo, aisladas de forma vertical y ligeramente solapadas. Poco marcadas.	181-3
C.- Hendiduras hemisféricas. Forma hemisférica, tendencia paralela en el cuerpo superior interior y aislada en la base exterior, disposición horizontal entre ellas, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo superior de la vasija y la base exterior, agrupadas y ligeramente solapadas.	181

D.- Patrón de fractura anular. Forma radial en estrella con base romboidal en su vista cenital, irregular de desarrollo vertical en su vista frontal, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, borde de la fractura irregular ,sección diagonal escamada, ubicación en toda la pieza.	180
2.- Técnica auxiliar de confección de la boca: **Doblado/ presionado para dar forma circular a la boca**	**Fig.**
A.- Hendiduras hemisféricas. Forma alargada, tendencia paralela, disposición horizontal entre ellas, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del labio, agrupadas y enfrentadas y ligeramente solapadas.	181-2

B.- Tratamiento de superficie secundario

1.- Tratamiento final de superficie: **Engobe**	**Fig.**
A.- Láminas superpuestas de diferente color Sin forma, tendencia paralela, disposición múltiple, distribución continua (originariamente continua), estructura organizada, localizadas en el interior y exterior de la pieza, agrupadas y solapadas.	181-3

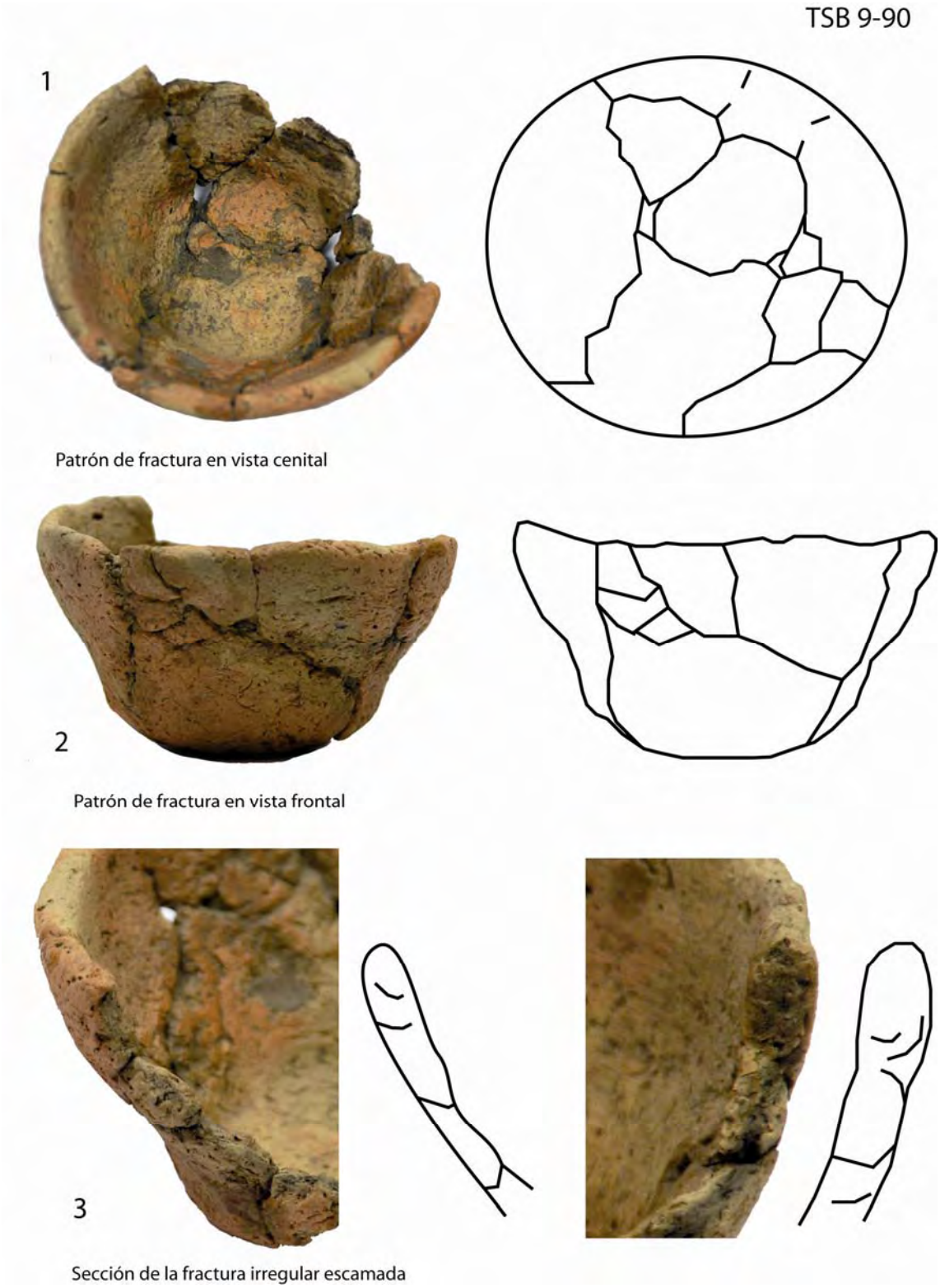


Fig. 180: Trazas TSB 9-90. Turó de Ses Abelles Mallorca

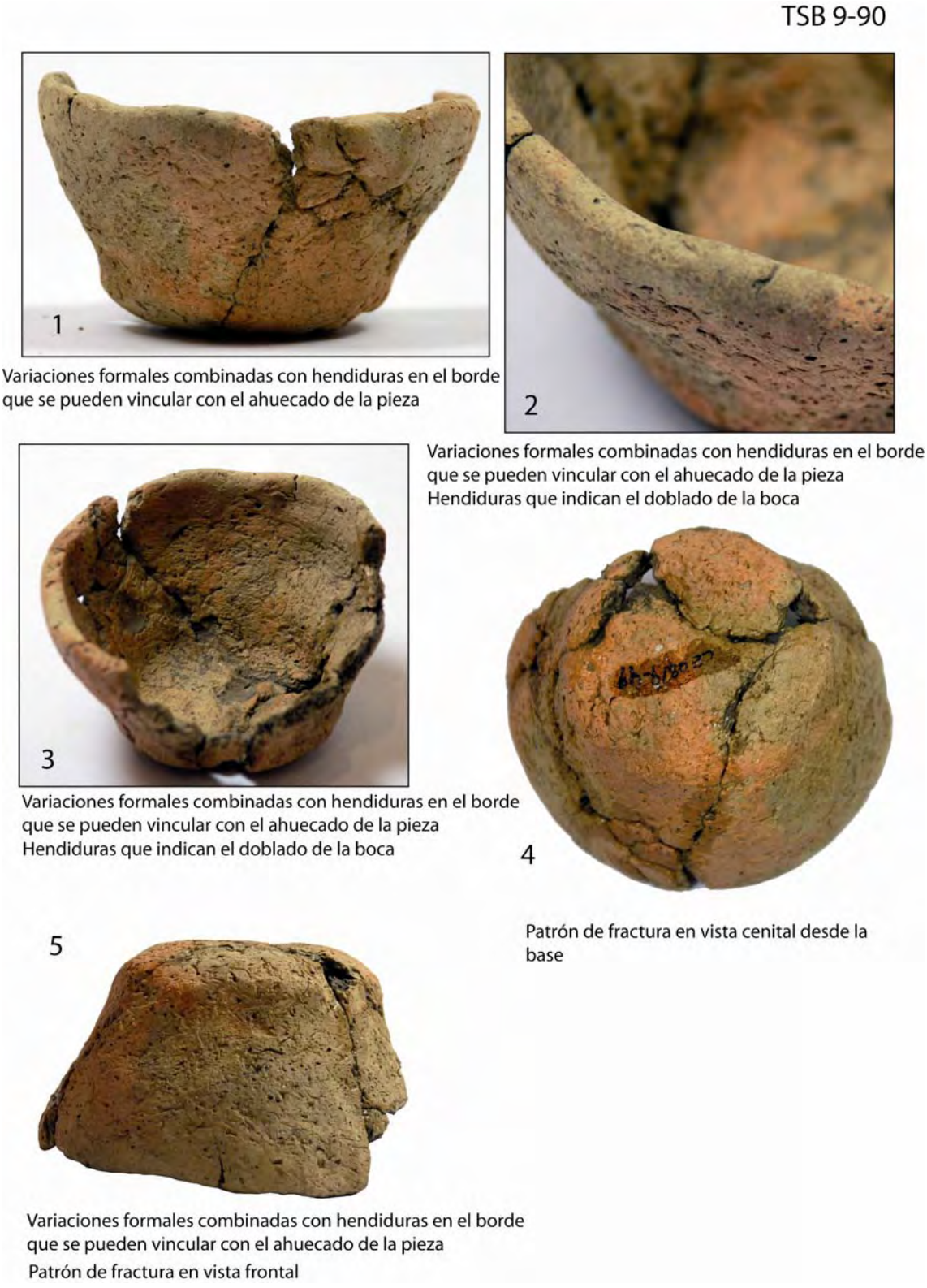


Fig. 181: Trazas TSB 9-90. Turó de Ses Abelles Mallorca

V.3.2.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación:

A.- Modelado primario:

Confección de la base: En este caso toda la pieza se confeccionó por ahuecado y estirado, desde la base hasta la boca.

Confección del cuerpo y la boca: La elaboración por ahuecado y estirado se evidencia por el tipo de fractura (radial y en estrella), las variaciones entre concavidad y convexidad (que simulan el negativo de la forma de la mano), la distribución de las hendiduras en el exterior de la base y el interior de la boca, y la forma de la base de junta roma.

Una vez realizada la formación del cuerpo, se dobló el mismo hacia el exterior mediante la colocación de dos dedos en el interior y el pulgar en posición diagonal en el exterior a modo de pinza (GT doblado 1). Después del ahuecado, estirado y doblado, la boca se presionó y estiró de forma horizontal para conseguir una forma circular.

B.- Tratamiento de superficie primario:

No hemos podido establecer el sistema de homogeneización de superficie del cuerpo, aunque probablemente, a medida que se fue estirando y ahuecando la vasija se alisó la superficie con los dedos.

C.- Tratamiento de superficie secundario:

Los tratamientos de superficie secundarios consistieron en la aplicación de un baño de engobe, algo aguado, por toda la superficie interior y exterior. La ausencia de bruñido en toda la pieza es bastante evidente.

D.- Acabado:

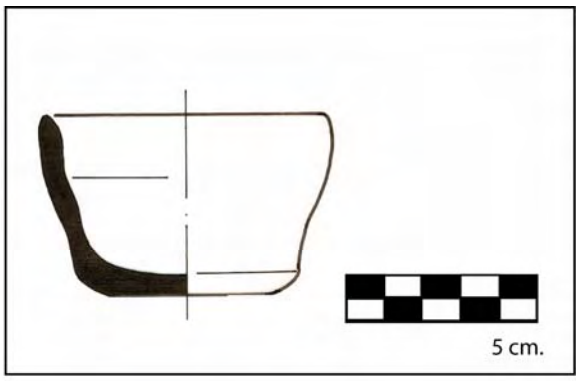
La vasija resultante es de pequeño tamaño y tiene una forma básica troncocónica. Es asimétrica, con una superficie irregular y un color homogéneo por toda la superficie. El tratamiento de superficie final consistió en un baño de engobe.

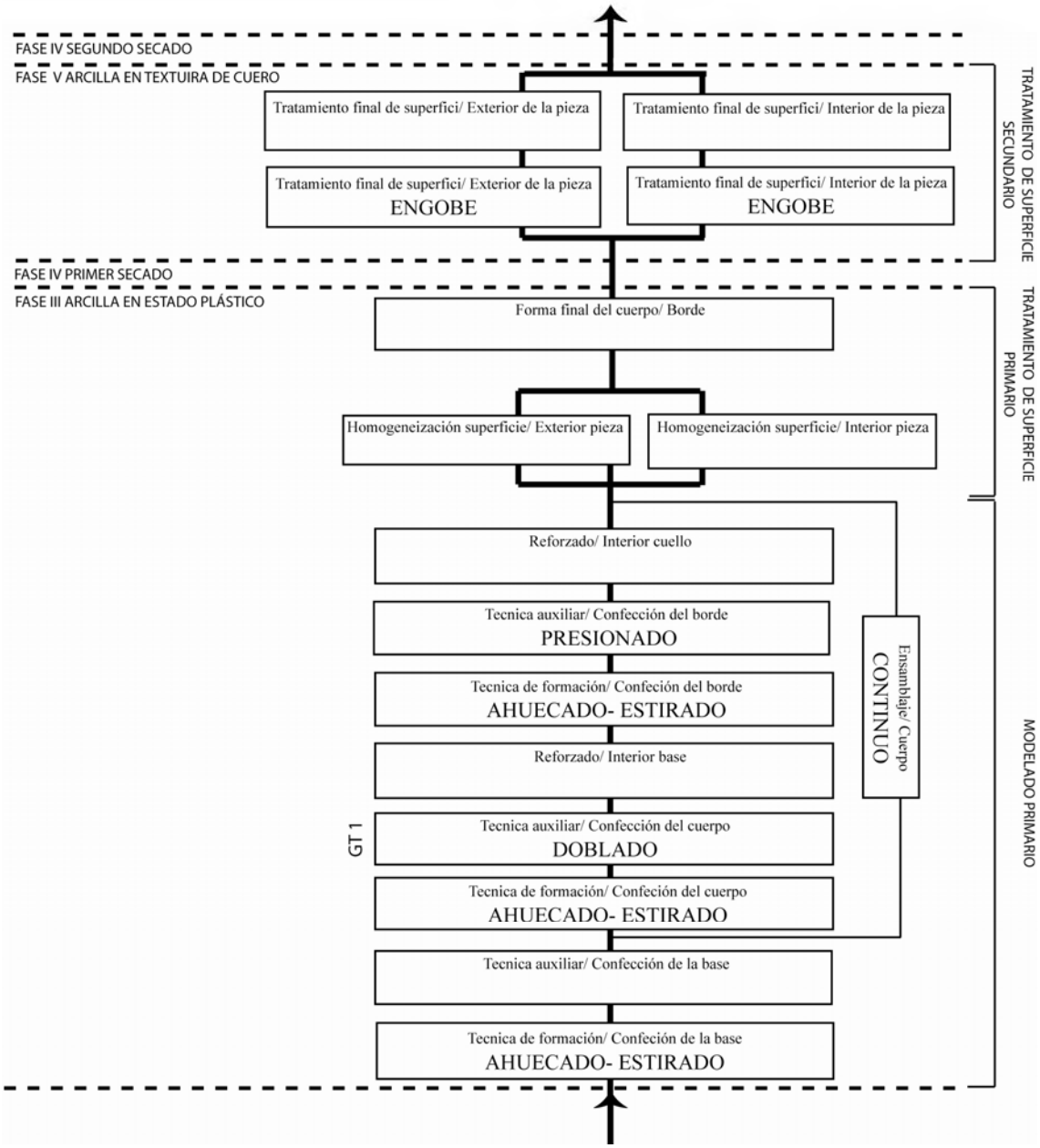
V.3.2.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación:

Nº PIEZA: TSB 9-90

ACABADO

SIMETRÍA: Asimétrica
UNIFORMIDAD DE SUPERFICÍE: Irregular
TRATAMIENTO DE SUPERFÍCIE: Engobe
DECORACIÓN: No





V.3.3.- CASO 3: TÚMULO DE SON FERRER. TSF 237. (CALVIÀ, MALLORCA, ESPAÑA)

V.3.3.1.- Descripción tipológica:

1.- Descripción

Nº de pieza: TSF 237
Características formales: Base de repié macizo, forma que deriva de la yuxtaposición de un troncocóno y una esfera, cuello de desarrollo pronunciado, borde divergente curvado. Presenta dos asas de cinta y dos asideros verticales.
Dimensiones: El diámetro máximo se sitúa en el cuerpo medio (22,8 cm.), el diámetro mínimo en la base (9,5cm.), la base tiene 11,7 cm. de diámetro. La altura de la pieza es de 29,5 cm. y un repié de 1 cm. de alto.
Función: Urna de enterramiento de un individuo infantil.
Localización: Turriforme de Son Ferrer (Calviá, Mallorca), necrópolis de la edad del hierro (V-I AC).

Tabla 99: TSF 237. Túmul de Son Ferrer Mallorca



Fig. 182: TSF 237. Túmul de Son Ferrer Mallorca

V.3.3.2.- Análisis traceológico:

A.- Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la base: **Urdido de colombinos aplicados en cabalgadura interna y ensamblados por aplastado, estirado y arrastrado de los mismos**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular. Forma anular ondulada en su vista cenital, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, sección diagonal aplanada, ubicación en la base de la vasija	185
B.- Variaciones entre concavidad y convexidad en el interior Forma alargada, disposición circular, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base, localizadas en la superficie interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas	185-2
2.- Técnica de formación del cuerpo y la boca: **Urdido de colombinos aplicados horizontalmente y diagonalmente, en cabalgadura interna, aplastados, presionados, estirados y ensamblados mediante el arrastrado de los extremos**	Fig.

A.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, localizadas principalmente en la superficie interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas	183-2
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma curvada y diagonal, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava o convexa, asociadas entre ellas, sin solapamiento. Distanciadas 4 cm.	183-1
C.- Fracturas Forma ondulada, disposición horizontal y diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava o convexa aplanada, asociadas entre ellas, sin solapamiento	184-1
D.- Rebabas Forma ondulada, disposición horizontal y diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, asociadas entre ellas, ligeramente solapadas	184-1
E.- Grietas en la superficie. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuello de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento	184-1
F.- Hendiduras hemisféricas alargadas Forma hemisférica alargada, tendencia paralela, disposición vertical y diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo superior de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y ligeramente solapadas	
3.- Técnica auxiliar de engrosado de la moldura de la base: **Pellizcado**	Fig.
A.- Hendiduras. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior de la moldura, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas	
4.- Técnica auxiliar de confección del cuello: **Doblado**	Fig.
A.- Hendiduras. Forma hemisférica alargada en el interior y hemisférica simple en el exterior, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del cuello, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas	183-3 184-2

5.- Técnica auxiliar de confección de la boca: **Presionado**	Fig.
A.- Hendiduras. Forma hemisférica simple, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del borde de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas	183-4 184-2
B.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, ubicación en el labio de la vasija, perfil horizontal ondulado, y asociadas entre ellas	184-2

B.- Tratamientos de superficie primarios

1.- Homogeneización de la superficie del cuerpo: **Alisado**	Fig.
A.- Hendiduras hemisféricas alargadas. Forma hemisférica alargada, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y ligeramente solapadas	
2.- Forma final del borde: **Aliado mediante un movimiento lateral hacia el exterior y vertical hacia abajo**	Fig.
A.- Rebabas onduladas Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior del punto de contacto entre el engrosamiento y el cuerpo, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, algo solapadas	183-4

C.- Tratamiento de superficie secundario

1.- Tratamiento final de superficie: **Bruñido con canto rodado y engobe**	Fig.
A.- Bandas heterogéneas Forma alargada longitudinal, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición vertical en la superficie exterior superior, diagonal en la superficie exterior inferior, y horizontales en el borde y cuello de la superficie interior, distribución continua, estructura desorganizada, borde limpio, asociadas entre ellas, solapadas, de 0,2-0,4 cm. de anchura. Ligera arista y discontinuidad de la apariencia satinada	183-4

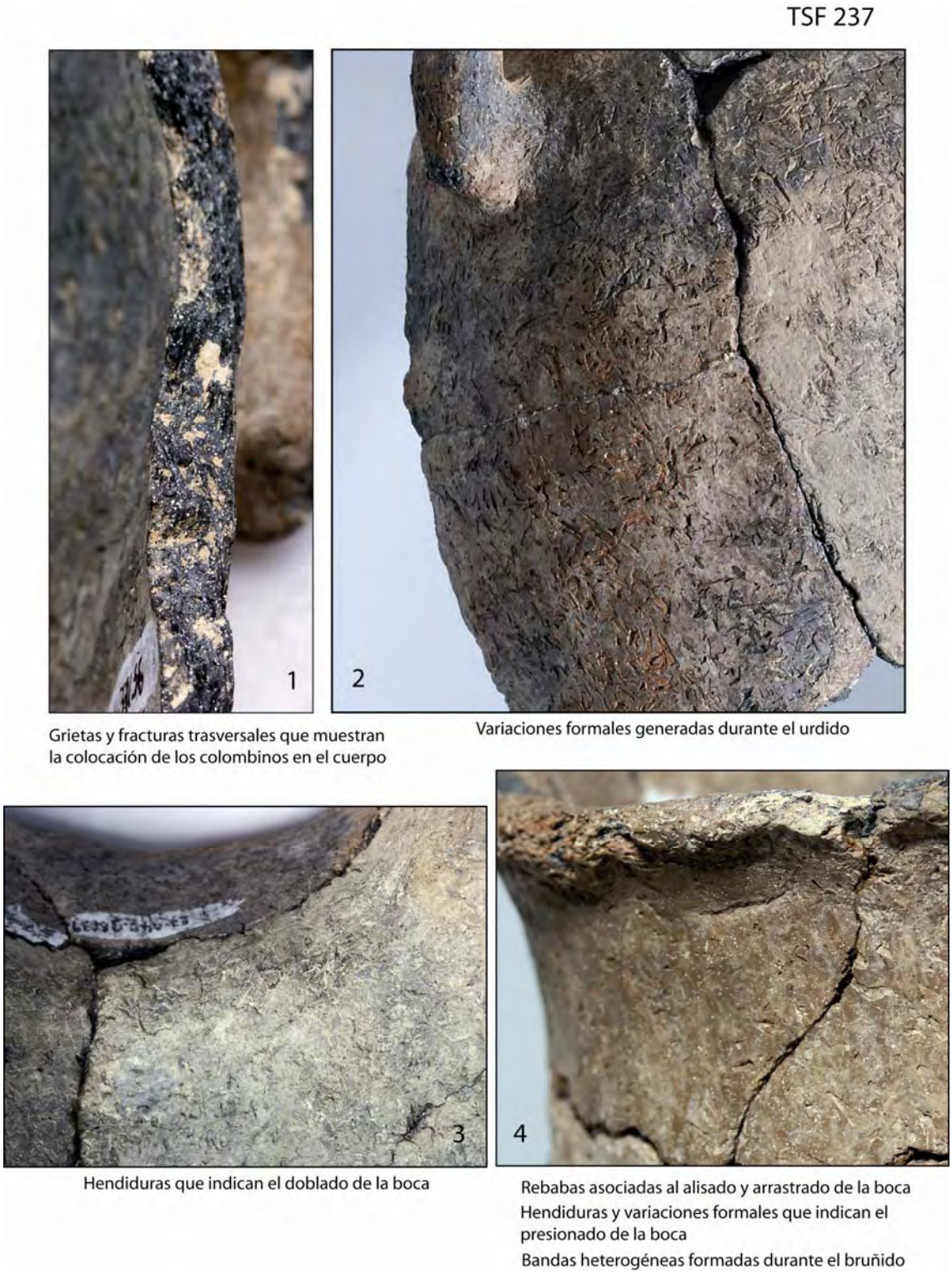
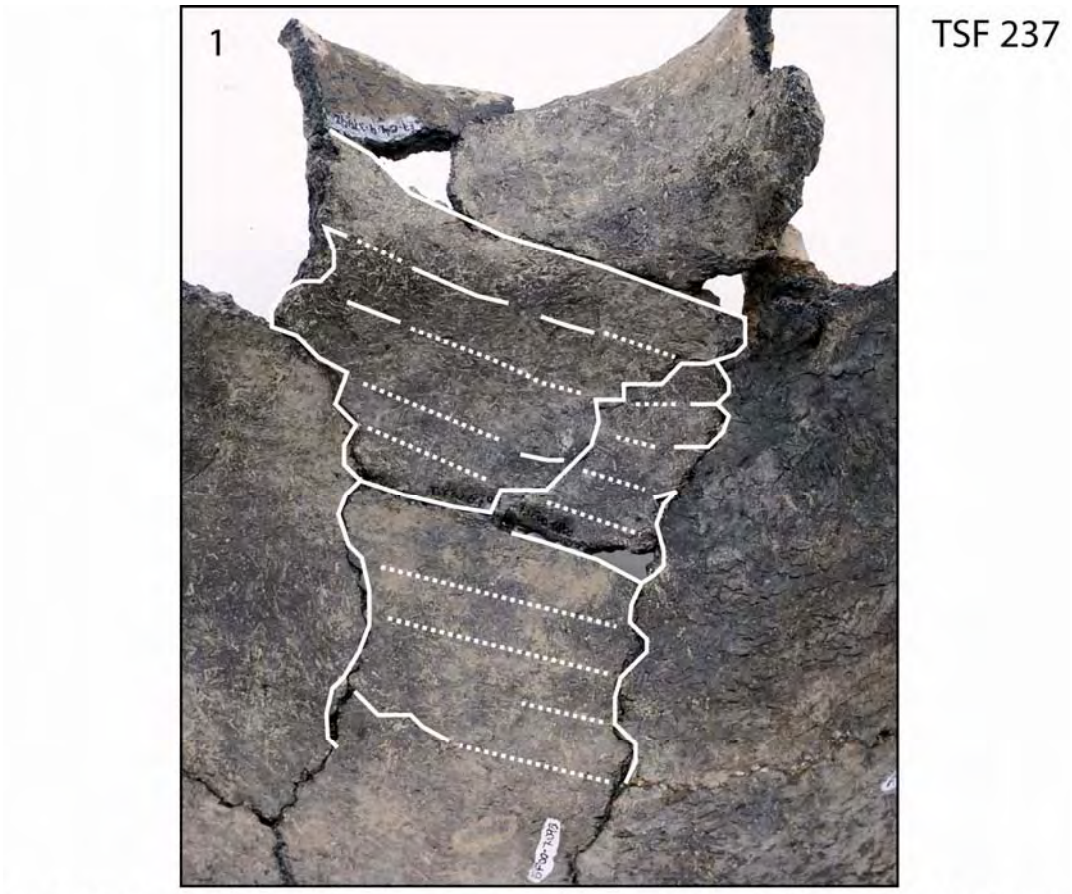


Fig. 183: Trazas TSF 237. Túmul de Son Ferrer Mallorca



Asociación de rebabas, grietas y fracturas que se relacionan con el urdido en cabalgadura interna



Hendiduras que evidencian el doblado de la boca
Hendiduras que evidencian el doblado del cuello

Fig. 184: Trazas TSF 237. Túmul de Son Ferrer Mallorca

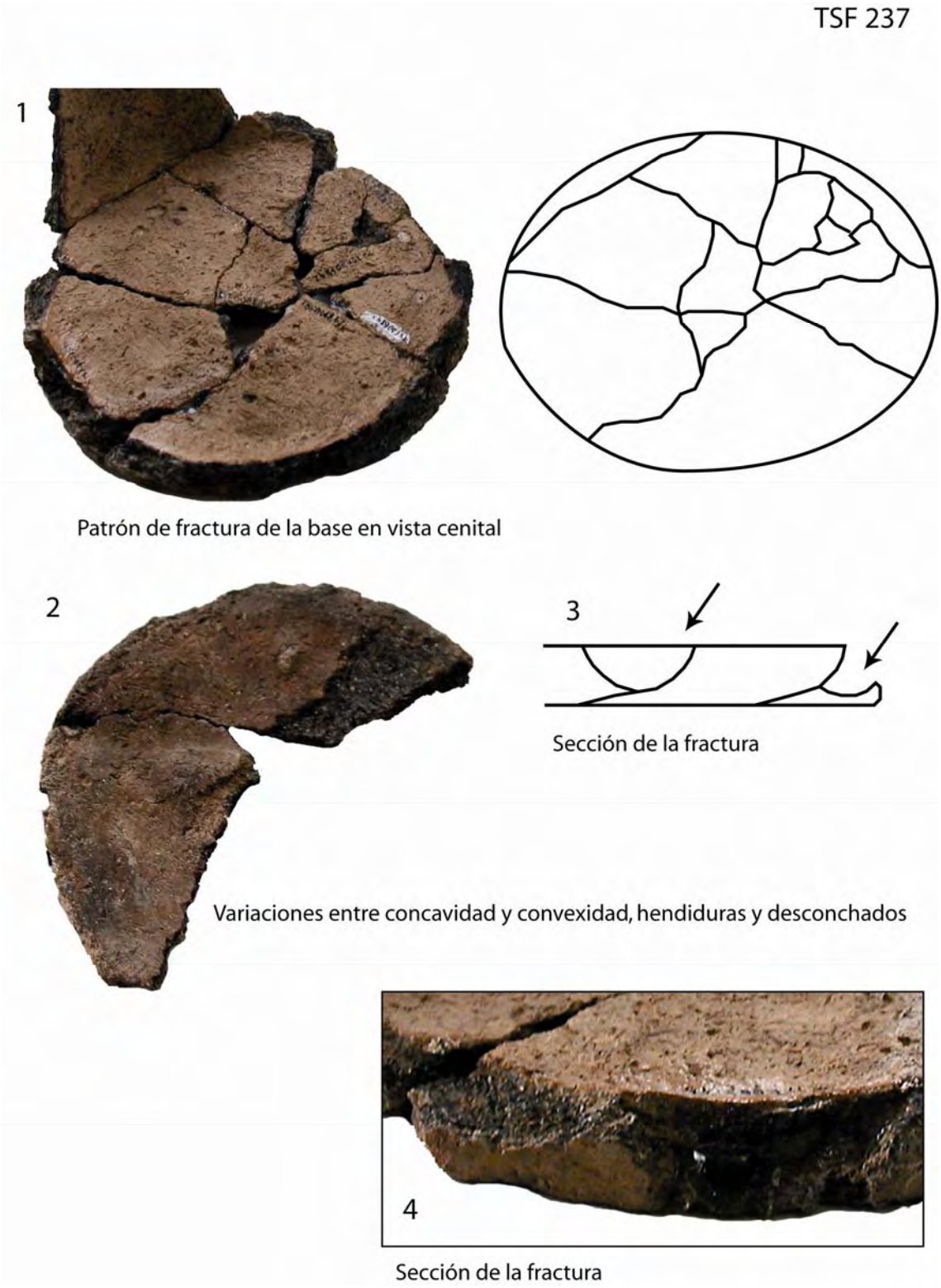


Fig. 185: Trazas TSF 237. Túmul de Son Ferrer Mallorca

V.3.3.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación:

A.- Modelado primario:

Confección de la base: La base se confeccionó por urdido de colombinos en cabalgadura interna y ensamblados por aplastado, estirado y arrastrado de las juntas. Esto se observa por la presencia de fracturas anulares lineales, variaciones entre concavidad y convexidad en la superficie interior y fracturas diagonales en su visión trasversal.

Para marcar la moldura exterior se pellizcó el punto de inflexión exterior de la base con el cuerpo para lo que fue necesario levantar la pieza.

Confección del cuerpo y la boca: El cuerpo de la pieza se fabricó por urdido de colombinos aplicados horizontalmente y diagonalmente, en cabalgadura interna, aplastados, presionados, estirados y ensamblados mediante el arrastrado de los extremos. Los criterios para identificar los sistemas de aplicación y ensamblado de los colombinos son los siguientes (figura 186):

a.- Variaciones entre concavidad y convexidad, muy marcadas en la superficie interior, y menos marcadas en el exterior, que pueden relacionarse con la aplicación de los colombinos sin tope en el exterior y desde dentro.

b.- Rebabas y grietas en el interior que corresponderían con el aplastamiento y estirado de los colombinos.

c.- Ausencia de hendiduras que identifiquen el presionado de los colombinos.

d.- Presencia de hendiduras alargadas en la superficie interior y en posición diagonal, algunas de ellas no tan marcadas en la superficie exterior.

e.- Secuencia de grietas de una distancia de 4 cm. que se correlacionan con variaciones entre concavidad y convexidad, además de con fracturas.

f.- Fracturas onduladas que se pueden vincular con el arrastrado de los colombinos.

g.- Fracturas diagonales y planas en su visión trasversal que se relacionan con la cabalgadura de los colombinos. La secuencia solapada evidencia una cabalgadura de un colombino sobre otro desde el interior.

h.- Número reducido de fracturas de tendencia horizontal. Este fenómeno se puede asociar con el ensamblaje de cabalgadura interna que reforzaría la unión de colombinos y evitaría la rotura por esa zona.

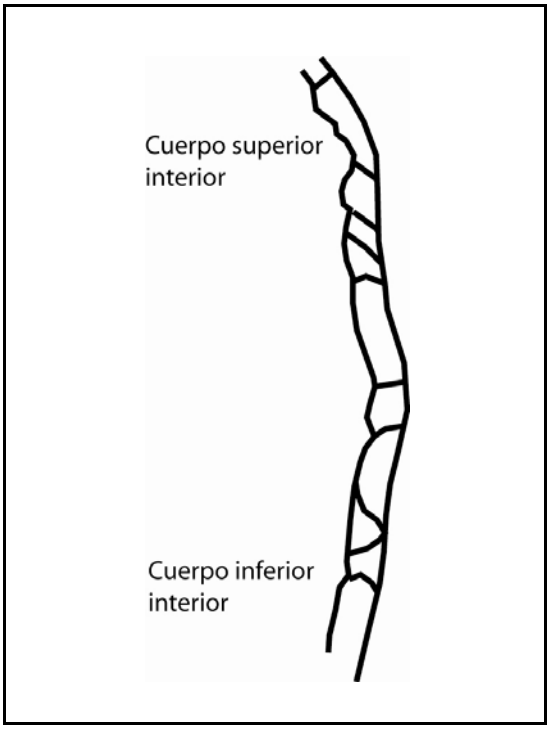


Fig. 186: Combinación de grietas en la fractura trasversal, fracturas y variaciones entre concavidad y convexidad en el cuerpo de la pieza TSF 237, que evidencian la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

Para marcar el punto de inflexión del cuello con el cuerpo se dobló la pared hacia el exterior (GT- doblado 1). Luego se levantó y, finalmente, se presionó el borde para conseguir una forma circular. La pieza parece que se elaboró de forma continua hasta el cuerpo superior para posteriormente realizar el borde y el cuello.

Para engrosar el borde y la moldura exterior se pellizcó y estiró la superficie en el punto de inflexión.

B.- Tratamiento de superficie primario:

La homogeneización de la superficie interior y exterior se realizó por alisado. La presencia de hendiduras alargadas indica que, tras el arrastrado de las uniones, se alisó la superficie para eliminar las variaciones creadas y conseguir un grosor de las paredes más uniforme. En el exterior se han identificado hendiduras alargadas menos marcadas.

Una vez confeccionado el borde se alisó para darle la forma final, mediante un movimiento lateral hacia el exterior y vertical hacia abajo (GT- alisado 2).

C.- Tratamiento de superficie secundario:

Los tratamientos de superficie secundarios consistieron en la aplicación de un engobe por toda la superficie exterior y el borde interior, hasta el punto de inflexión.

Posteriormente, se bruñó la superficie donde se había aplicado el engobe. Este proceso se ejecutó mediante movimientos verticales en la superficie exterior superior, diagonales en la superficie exterior inferior, y horizontales en el borde y cuello de la superficie interior (GT- bruñido 4).

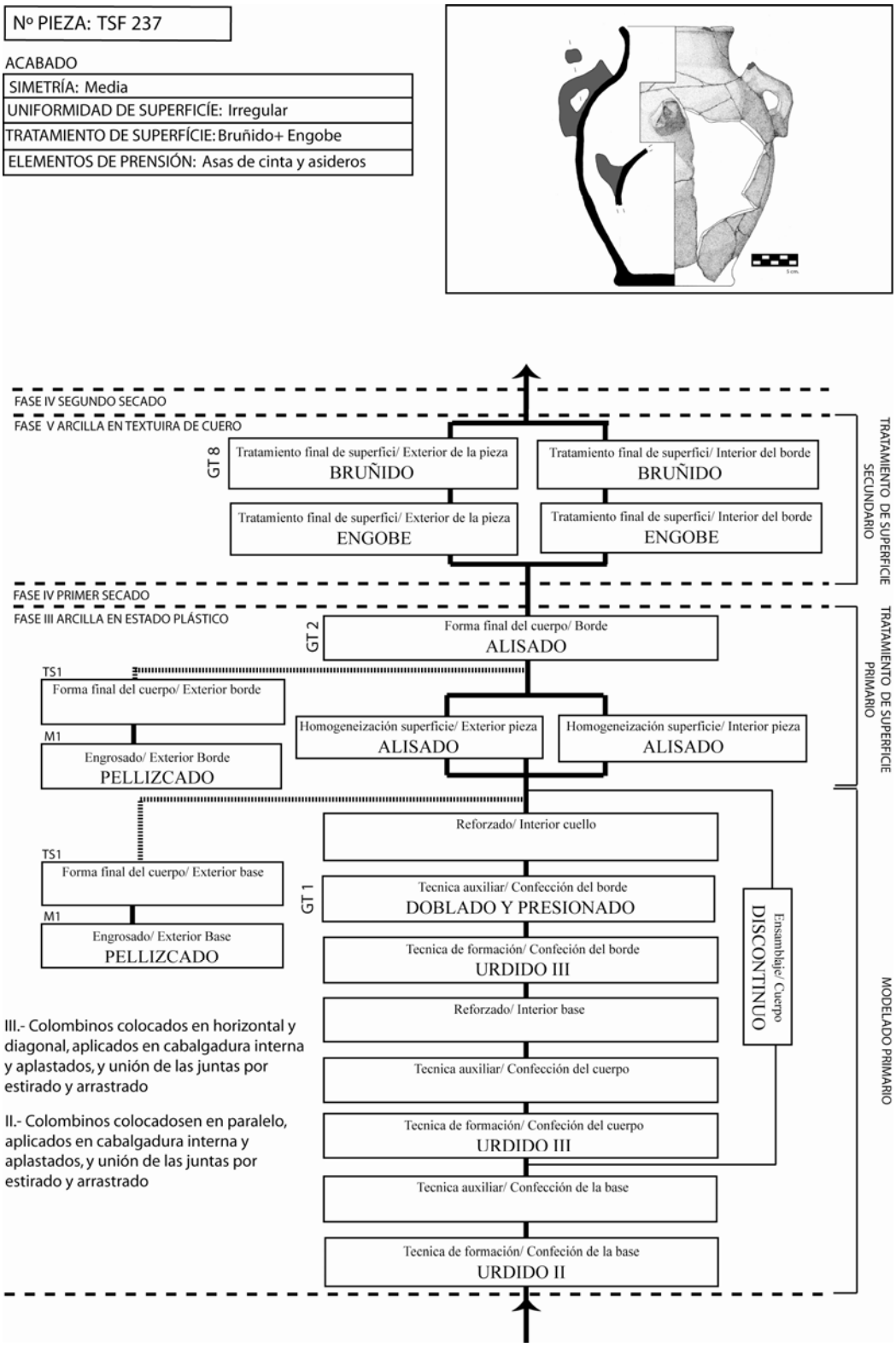
La herramienta utilizada fue probablemente un canto rodado que dejó bandas de 0,2-0,4 cm. de grosor. El momento en que se desarrolló está operación sería anterior a que la pieza llegara a la textura de cuero y posterior al estado plástico de la arcilla.

D.- Acabado:

La vasija resultante es de gran tamaño y tiene una forma básica consistente en la yuxtaposición de un troncocóno y una esfera.

Es una pieza medianamente simétrica e irregular. Presenta asas de cinta y asideros. Por su parte, el tratamiento de superficie final consistió en el bruñido y el engobado de la superficie exterior.

V.3.3.4.- Matríz de secuencia operacional de fabricación:



V.3.4.- CASO 4: TÚMULO DE SON FERRER. TSF 239. (CALVIÀ, MALLORCA, ESPAÑA)

V.3.4.1.- Descripción tipológica:

1.- Descripción tipológica

Nº de pieza: TSF 239
Características formales: Base de repié macizo, forma del cuerpo ovoide horizontal, cuello incipiente y borde divergente curvado. Presenta dos bandas circulares con mamelón central y dos mamelones simples.
Dimensiones: El diámetro máximo se sitúa en el cuerpo medio (25 cm.), el diámetro mínimo en la base (10,8 cm.), el diámetro de la boca tiene 19 cm., la altura de 20 cm. y presenta un repié de 0,5 cm. de alto.
Función: Contenedor funerario (inhumaciones infantiles).
Localización: Turriforme de Son Ferrer (Calviá, Mallorca), necrópolis de la edad del hierro (II-I AC).

Tabla 100: TSF 239. Túmul de Son Ferrer Mallorca

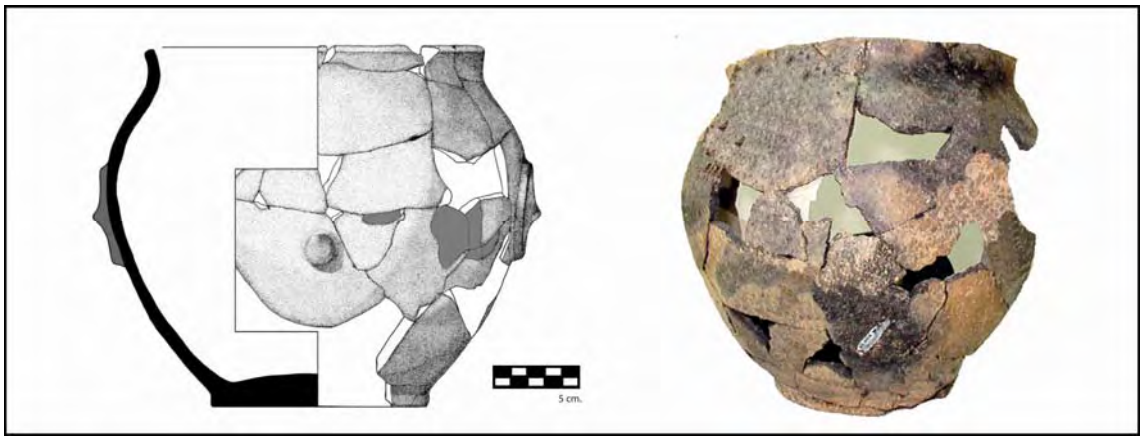


Fig. 187: TSF 239. Túmul de Son Ferrer Mallorca

V.3.4.2.- Análisis traceológico:

A.- Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la base: **Urdido mediante colombinos aplicados en paralelo y ensamblados por el arrastrado de los colombinos en los extremos**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular. Forma anular ondulada en su vista cenital, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, sección cóncava-convexa, ubicación en la base de la vasija	188-1 188-2
B.- Grietas onduladas Forma alargada, disposición circular, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base, localizadas en la superficie interior, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas	188-3
C.- Organización de las inclusiones. Forma circular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la base de la vasija, sección cóncava o convexa, asociadas entre ellas, algo solapadas	188-4

2.- Técnica de formación del cuerpo y la boca: **Urdido de colombinos aplicados horizontalmente en cabalgadura interna, aplastado, estirados y ensamblados mediante el arrastrado de los extremos**	**Fig.**
A.- Variaciones entre concavidad y convexidad. Forma alargada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo interior de la vasija, perfil vertical ondulado, y asociadas entre ellas	189-1
B.- Grietas en la fractura trasversal. Forma curvada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava o convexa, asociadas entre ellas, sin solapamiento	189-1
C.- Patrón de fractura Forma ondulada, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo de la vasija, borde de la fractura irregular, sección cóncava o convexa aplanada, asociadas entre ellas, sin solapamiento	190-2
D.- Rebabas Forma ondulada, disposición horizontal y diagonal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo interior de la vasija, asociadas entre ellas, ligeramente solapadas	190-4
E.- Grietas en la superficie. Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior de la vasija, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, sin solapamiento	190-4
F.- Hendiduras hemisféricas alargadas Forma hemisférica alargada, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior del cuerpo de la vasija, agrupadas de forma horizontal en paralelo y ligeramente solapadas	190-1
O.- Ordenación inclusiones Forma hemisférica alargada, tendencia paralela, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en el cuerpo superior de la vasija, agrupadas de forma vertical en paralelo y ligeramente solapadas	189-1
3.- Técnica auxiliar de engrosado de la moldura de la base: **Pellizcado**	**Fig.**
A.- Hendiduras. Forma hemisférica, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior de la moldura, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas	188-4

4.- Técnica auxiliar de confección del cuello: **Doblado**	**Fig.**
A.- Hendiduras. Forma hemisférica alargada en el interior y hemisférica simple en el exterior, tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del cuello, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas	184-5

B.- Tratamientos de superficie primarios

2.- Forma final del borde: **Aliado mediante un movimiento lateral hacia el exterior e interior y vertical hacia abajo**	**Fig.**
A.- Rebabas onduladas Forma alargada longitudinal ondulada, tendencia perpendicular, disposición horizontal, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte exterior e interior del cuello, borde de la fractura irregular, asociadas entre ellas, algo solapadas	189-2 189-3

C.- Tratamiento de superficie secundario

1.- Tratamiento final de superficie: **Bruñido con canto rodado y engobe**	**Fig.**
A.- Bandas heterogéneas. Forma alargada longitudinal, textura lisa, apariencia satinada, tendencia paralela, disposición vertical-diagonal en el exterior, horizontal en el borde interior y exterior, distribución continua, estructura desorganizada, borde limpio, asociadas entre ellas, solapadas, de 0,2-0,4 cm. de anchura	190-5
2.- Tratamiento final de superficie: **Aplicación de una capa de engobe**	**Fig.**
B.- Láminas superpuestas Textura lisa, apariencia mate y rojiza, tendencia paralela, sin disposición, localizadas en la superficie exterior y en el borde exterior, distribución asilada, estructura organizada, borde limpio, asociadas entre ellas, solapadas	190-3
C.- Craquelados Forma reticulada, tendencia perpendicular, sin disposición, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicadas en el cuerpo y la tapa de la pieza, agrupadas no solapadas	190-3

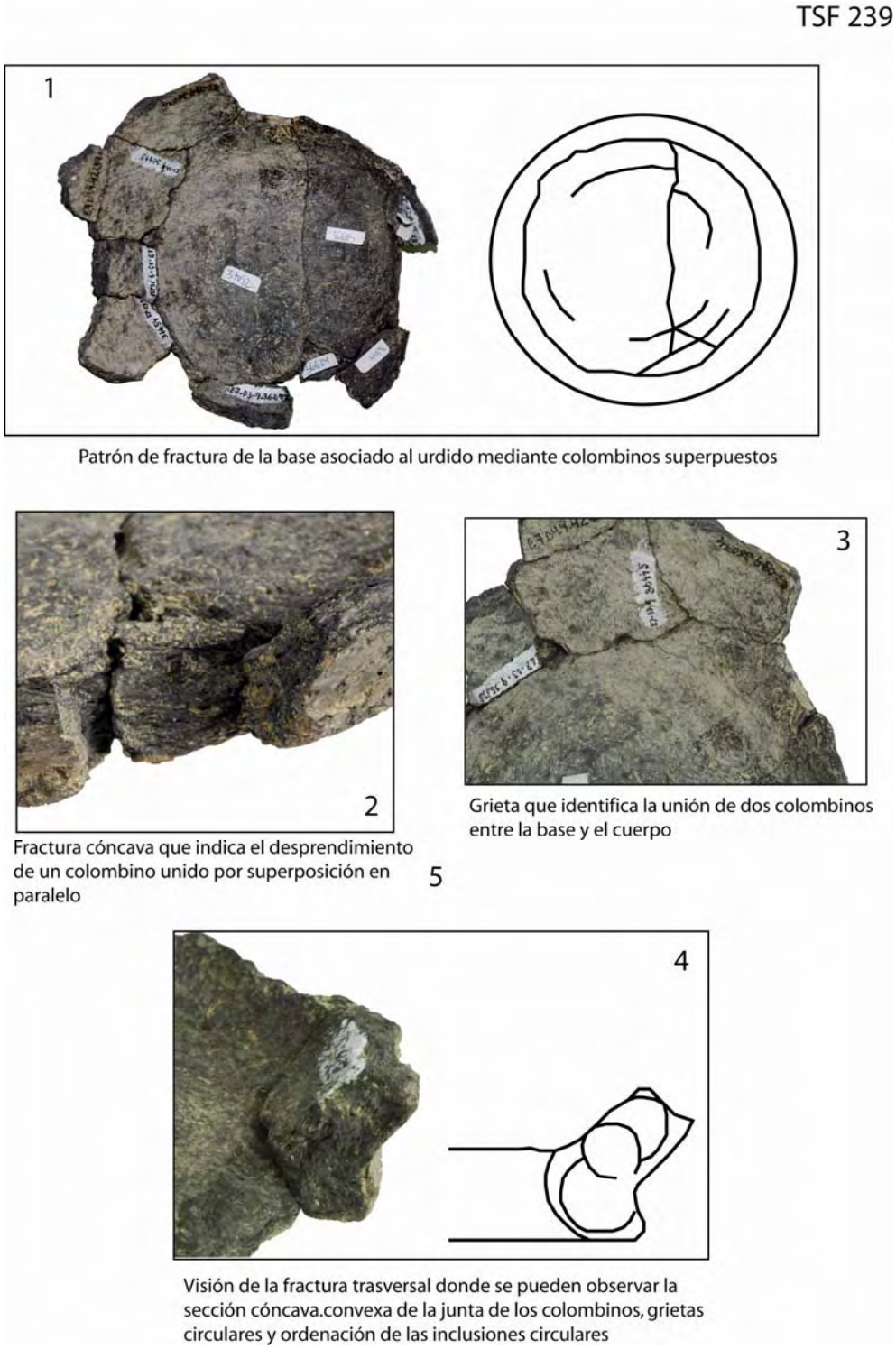


Fig. 188: TSF 239. Túmul de Son Ferrer Mallorca

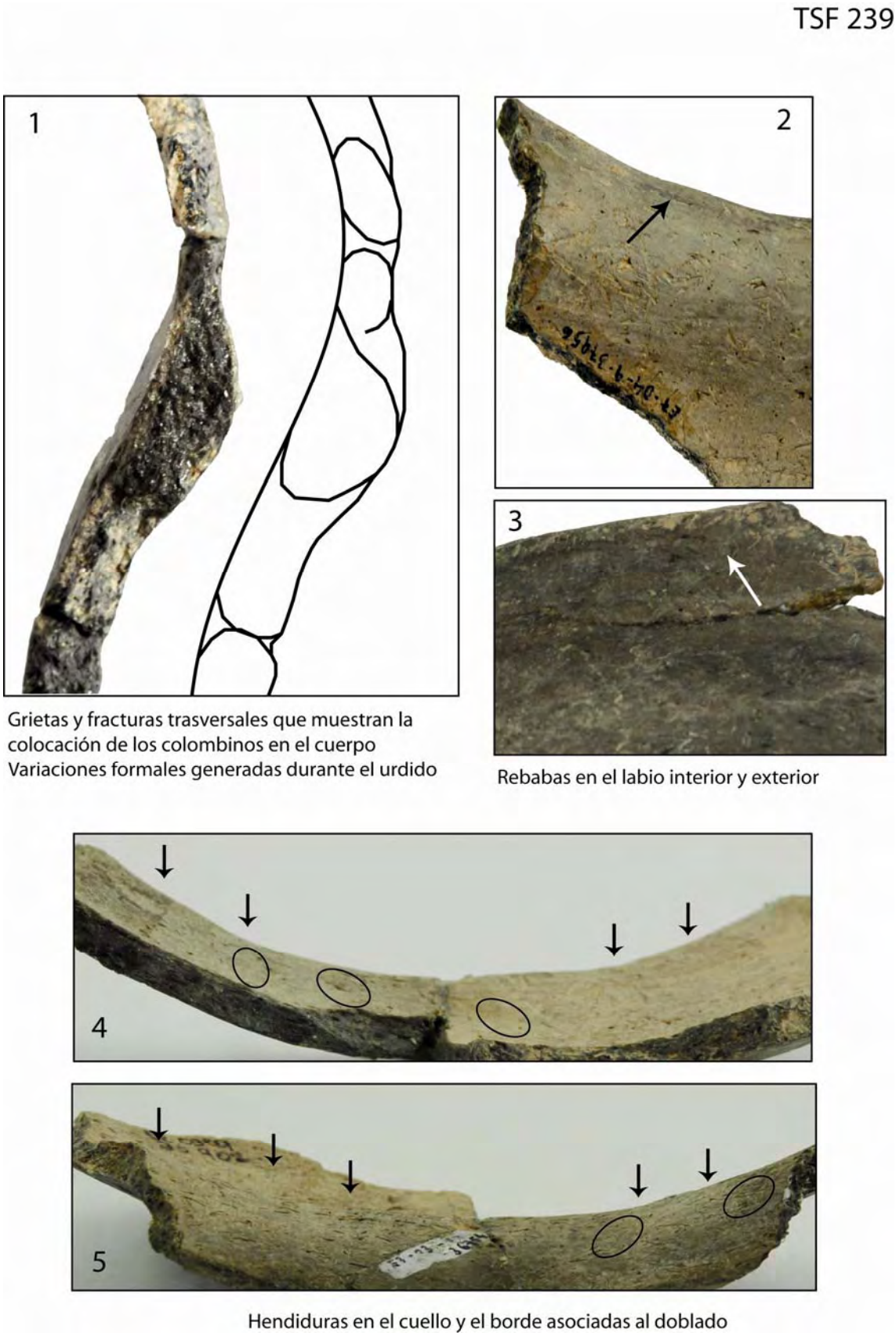


Fig. 189: TSF 239. Túmul de Son Ferrer Mallorca

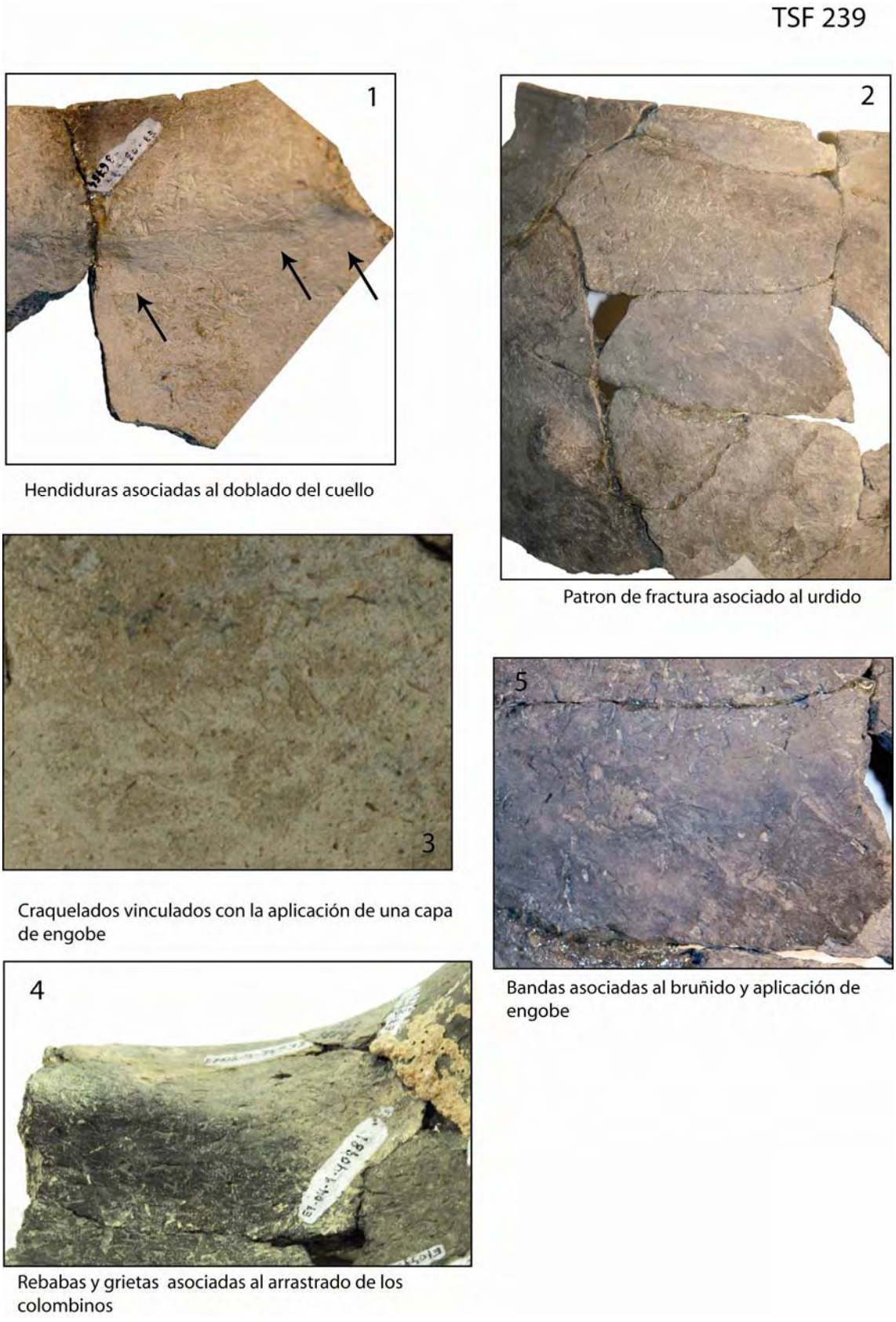


Fig. 190: TSF 239. Túmul de Son Ferrer Mallorca

V.3.4.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación:

A.- Modelado primario:

Confección de la base: La base se elaboró por urdido mediante colombinos aplicados en paralelo y ensamblados por el arrastrado de los colombinos en los extremos.

La moldura de la base se consiguió mediante un pellizcado para conseguir el engrosado.

Confección del cuerpo y la boca: El cuerpo de la pieza se confeccionó por urdido de colombinos aplicados horizontalmente en cabalgadura interna, aplastado, estirados y ensamblados mediante el arrastrado de los extremos.

El arrastrado se realizó mediante movimientos verticales hacia abajo. Es significativa la ausencia de hendiduras que puedan determinar un ensamblaje por presionado en toda la pieza, lo que aumenta la validez de nuestra interpretación.

Esta pieza es, probablemente, la que más claramente muestra dicho sistema. Se aprecian variaciones entre concavidad y convexidad a lo largo del interior del cuerpo. A su vez, en la fractura trasversal, en el punto interior de unión de la base con el cuerpo, y en el punto de inflexión del cuello con el borde, se observa claramente la cabalgadura interna (figura 191 y 192), que se encuentra asociada a un arrastrado muy marcado en la parte inferior del rulo (visible en la superficie interior).

Estas variaciones pueden confundirse con refuerzos en el borde interior y en el punto de inflexión de la base. Sin embargo, una análisis conjunto del grupo de trazas en esta zona determina claramente que son colombinos aplicados en cabalgadura interna y no rulos añadidos a la pared interior del cuerpo.

Este hecho contribuye, igualmente, a reforzar los puntos más débiles de la vasija, al ser más gruesas las paredes en estas zonas debido a la aplicación de los colombinos en cabalgadura.

A medida que fue levantado el cuerpo inferior se dobló hacia el exterior. Finalmente, al acabar esta operación por completo, se dobló el punto de inflexión del cuello con el cuerpo, colocando dos dedos juntos en posición vertical en la superficie interior y el dedo pulgar en posición horizontal en la superficie exterior (GT- doblado 9).

Se puede identificar la confección de la pieza en tres etapas: primeramente la base y el cuerpo inferior, a continuación el cuerpo superior, y finalmente el cuello y el borde.

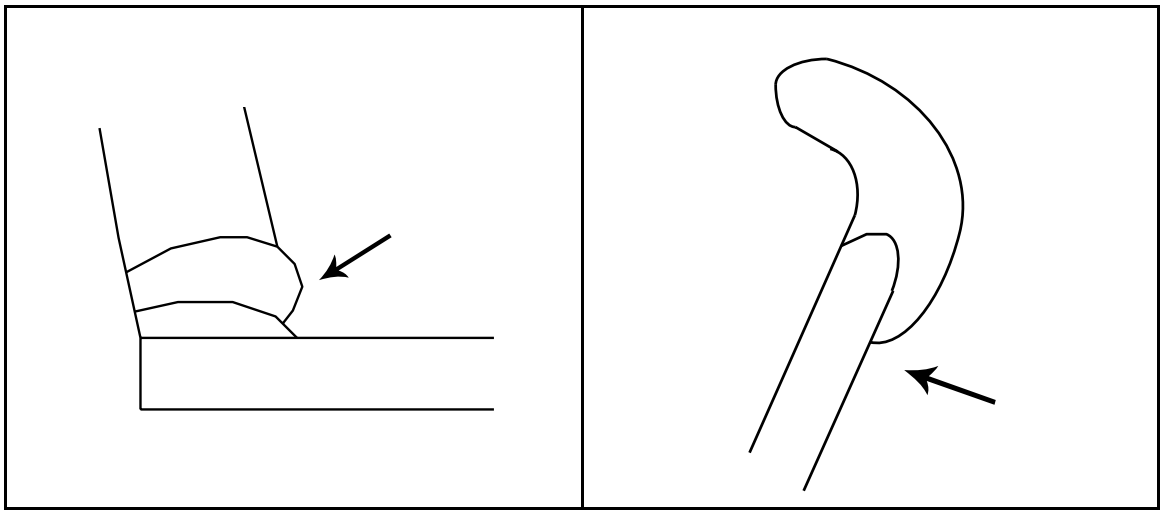


Fig. 191: Combinación de grietas en la fractura trasversal, fracturas y variaciones entre concavidad y convexidad en la base (A) y la boca (B) de la pieza TSF 239, que evidencian la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

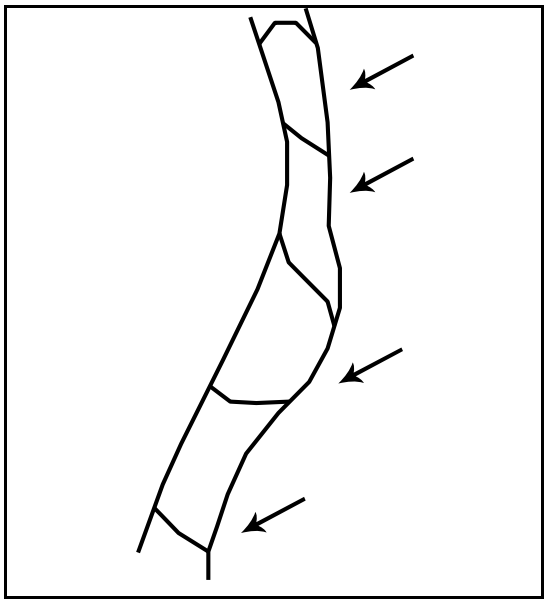


Fig. 192: Combinación de grietas en la fractura trasversal, fracturas y variaciones entre concavidad y convexidad en el cuerpo de la pieza TSF 239, que evidencian la aplicación de los colombinos en cabalgadura interna

B.- Tratamiento de superficie primario:

No se ha podido identificar el tratamiento de superficie del cuerpo.

Una vez confeccionado el borde se alisó para darle la forma final mediante un movimiento lateral hacia el exterior y vertical hacia abajo (GT- alisado 2). La forma final del engrosado de la base se realizó alisando la base hacia fuera y hacia arriba (GT- alisado 5), para lo que se tuvo que levantar la pieza.

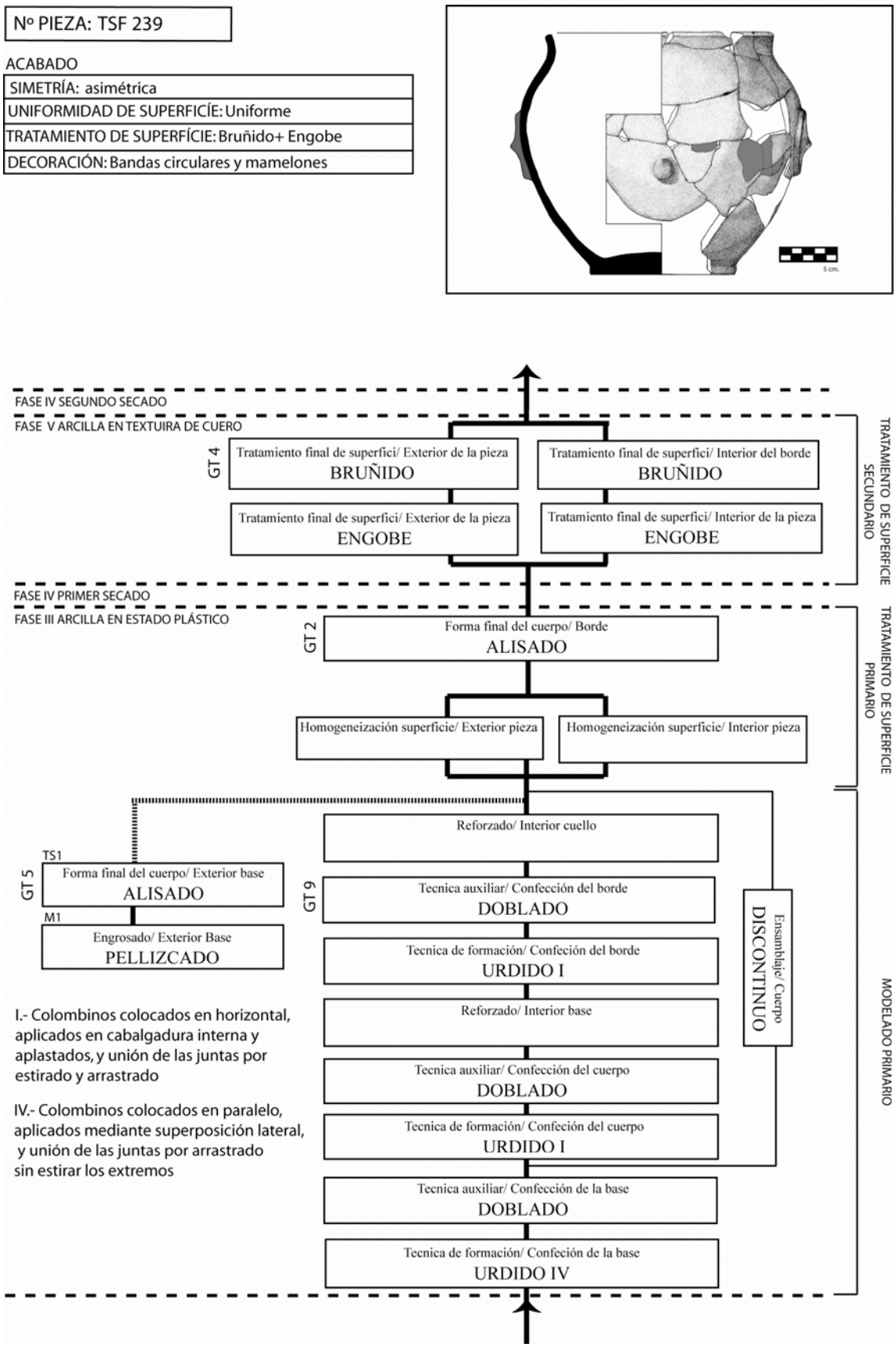
C.- Tratamiento de superficie secundario:

Cuando la vasija estuvo semi-seca se aplicó un engobe a toda la superficie. Posteriormente se efectuó un bruñido que ayudó a compactar y extender el engobe. El movimiento ejecutado en el exterior fue vertical-diagonal, horizontal en el cuerpo interior y en la superficie interior y exterior del borde de forma horizontal (GT- bruñido 4). El cuerpo interior, a partir del punto de inflexión, no fue bruñido. La herramienta utilizada dejó unas bandas de 0,2-0,4 cm. de anchura, lo que nos permite pensar que se trató de una canto rodado, ya que poca superficie de la herramienta estuvo en contacto con la pieza y no formó acanaladuras.

D.- Acabado:

La vasija resultante es de gran tamaño y tiene una forma básica asimilable a un ovoide. Es una pieza asimétrica y uniforme. Presenta bandas circulares con mamelón central y el tratamiento de superficie final consistió en el bruñido y el engobe en la superficie exterior.

V.3.4.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación:



V.3.5.- CASO 5: TURÓ DE SES ABELLES. TSB 6-70. (CALVIÀ, MALLORCA, ESPAÑA)

V.3.5.1.- Descripción

1.- Descripción tipológica

Nº de pieza: TSB 6-70
Características formales: Imitación indígena de un Askos ebusitano. Base plana roma, cuerpo troncocónico, cuello pronunciado, boca asimétrica, asa de cinta que une el cuerpo superior con la boca.
Dimensiones: La base tiene un diámetro de 8,3 cm., la altura es de 13,7, el diámetro máximo es de 15 cm., el cuello tiene un diámetro de 3,8 cm.
Función: Contenedor de líquidos (probablemente aceites). La vasija presenta unas características formales muy similares a los tipos hecho a torno y de procedencia ebusitana (II a.C.). Uno de ellos está presente en el mismo yacimiento (TSB 8-4) y también presenta decoración pintada.
Localización: Turó de Ses Abelles. Asentamiento indígena (S. II a.c.) con una alta actividad productiva y de almacenaje.

Tabla 101: TSB 6-70. Turó de ses Abelles Mallorca

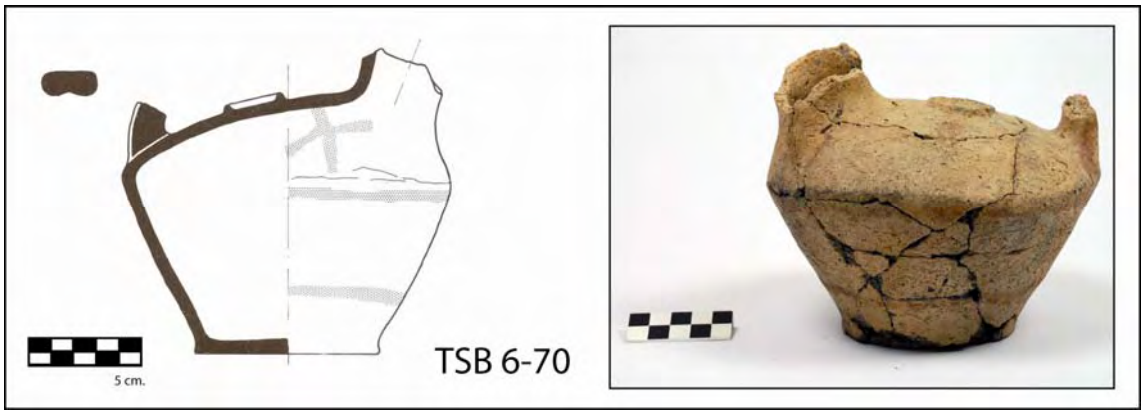


Fig. 193: TSB 6-70. Turó de ses Abelles Mallorca

V.3.5.2.- Análisis traceológico:

A.- Modelado primario.

1.- Técnica de formación de la base: **Urdido de colombinos aplicados en paralelo y en cabalgadura interna, ensamblados por aplastado, estirado y arrastrado**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular y en damero. Forma anular y en damero en su vista cenital, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, sección diagonal aplanada, con borde de la fractura ondulada ubicación en la base de la vasija	199-1

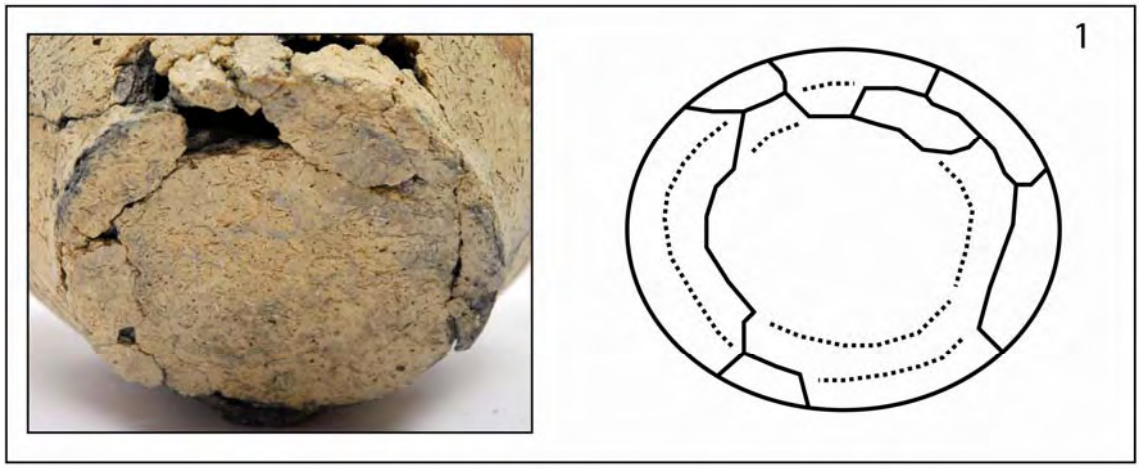
2.- Técnica de formación del cuerpo y la tapa: **Urdido de colombinos aplicados horizontalmente de forma superpuesta, estirados, aplastados y ensamblados por arrastrado**	Fig.
A.- Patrón de fractura anular y en damero. Forma anular y en damero en su vista cenital, tendencia trasversal, disposición horizontal, distribución continua, estructura desorganizada, sección diagonal aplanada, con borde de la fractura ondulada ubicación en la base de la vasija. Para cerrar la tapa, se fueron aproximando las hileras hasta que se colocó una pequeña junta que fue confeccionada por placas	199-2 199-3 1994 199-5
3.- Técnica auxiliar de confección del cuello-tapa: **Doblado hacia afuera**	Fig.

A.- Hendiduras. Forma hemisférica alargada en el interior (apenas visible en el exterior), tendencia paralela, disposición vertical, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicación en la parte interior y exterior del cuello, agrupadas de forma horizontal en paralelo y enfrentadas, ligeramente solapadas Este doblado se realizó después de colocar la primera línea de colombinos del cuello	195-4

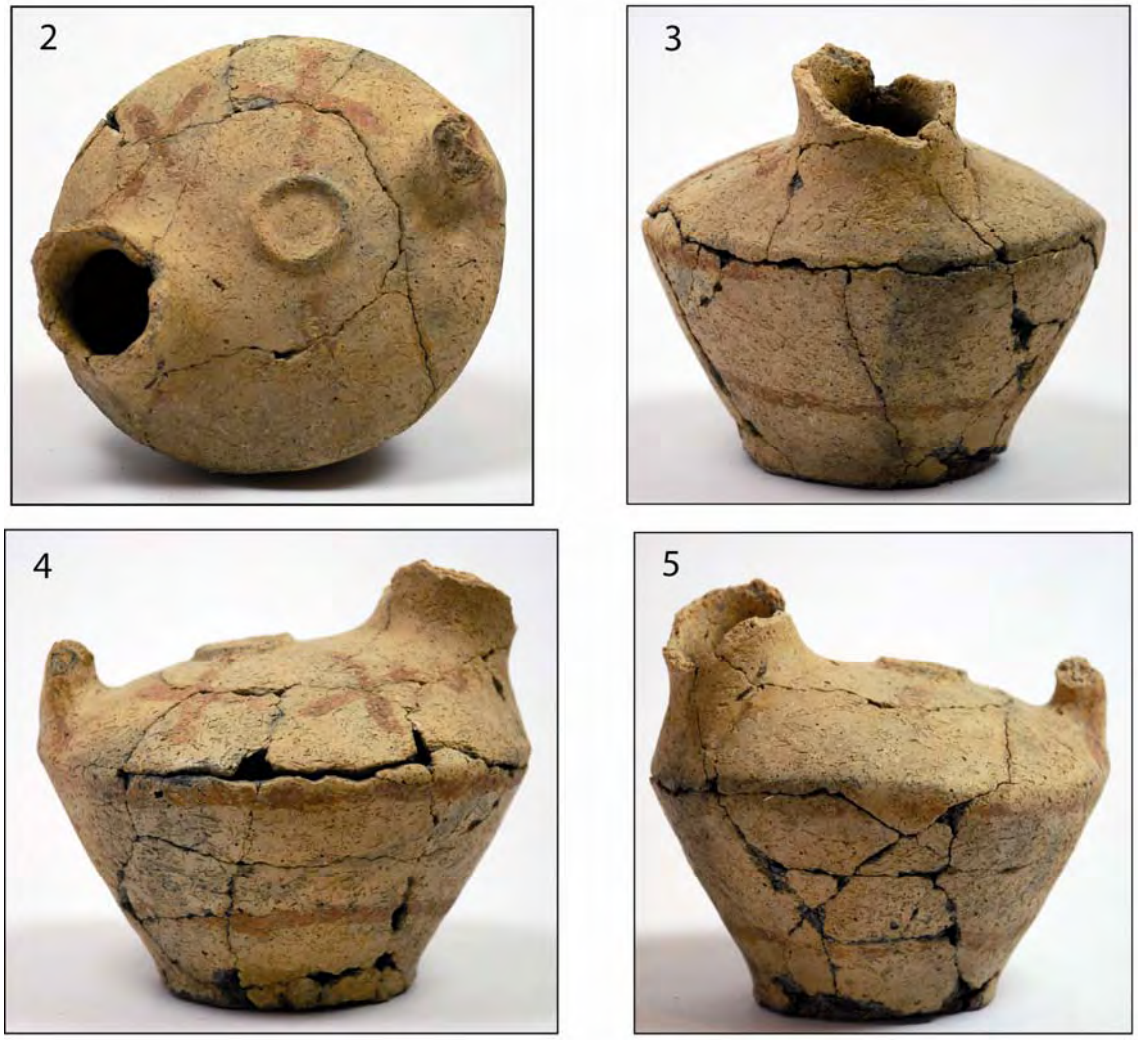
C.- Tratamiento de superficie secundario

1.- Tratamiento final de superficie: **Aplicación de engobe por toda la superficie**	Fig.
A.- Craquelados Forma reticulada, tendencia perpendicular, sin disposición, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicadas por toda la pieza exterior y borde interior, agrupadas no solapadas	195-3
2.- Tratamiento final de superficie: **Bruñido en textura de cuero**	Fig.
A.- Superficie de textura lisa y pareja y aspecto satinado y heterogéneo Sin forma, tendencia perpendicular, sin disposición, distribución continua, estructura organizada, ubicada por toda la superficie exterior y borde interior	195-3
3.- Tratamiento final de superficie: **Pintado con engobe, después del bruñido, con una herramienta de hebras, en estado semi-seco**	Fig.
A.- Bandas heterogéneas delgadas Forma alargada longitudinal, textura lisa, apariencia mate y rojiza, tendencia paralela, disposición vertical en la superficie exterior superior, distribución asilada, estructura organizada, borde limpio, asociadas entre ellas, solapadas	195-2
B.- Láminas superpuestas Forma de aspas en la tapa y líneas en el cuerpo, textura lisa, apariencia mate y rojiza, tendencia paralela, disposición cruzada o en línea, localizadas en la superficie exterior superior, distribución asilada, estructura organizada, borde limpio, asociadas entre ellas, solapadas	195-1 195-2
C.- Craquelados Forma reticulada, tendencia perpendicular, sin disposición, distribución discontinua, estructura desorganizada, ubicadas en el cuerpo y la tapa de la pieza, agrupadas no solapadas. La rugosidad y craquelado de la superficie sobre las láminas nos permite identificar que el pintado se aplicó después del bruñido	195-1

TSB 6-70



Patrón de fractura de la base relacionado con el urdido



Patrones de fractura relacionado con el urdido

Tabla 194:Trazas TSB 6-70. Turó de ses Abelles Mallorca

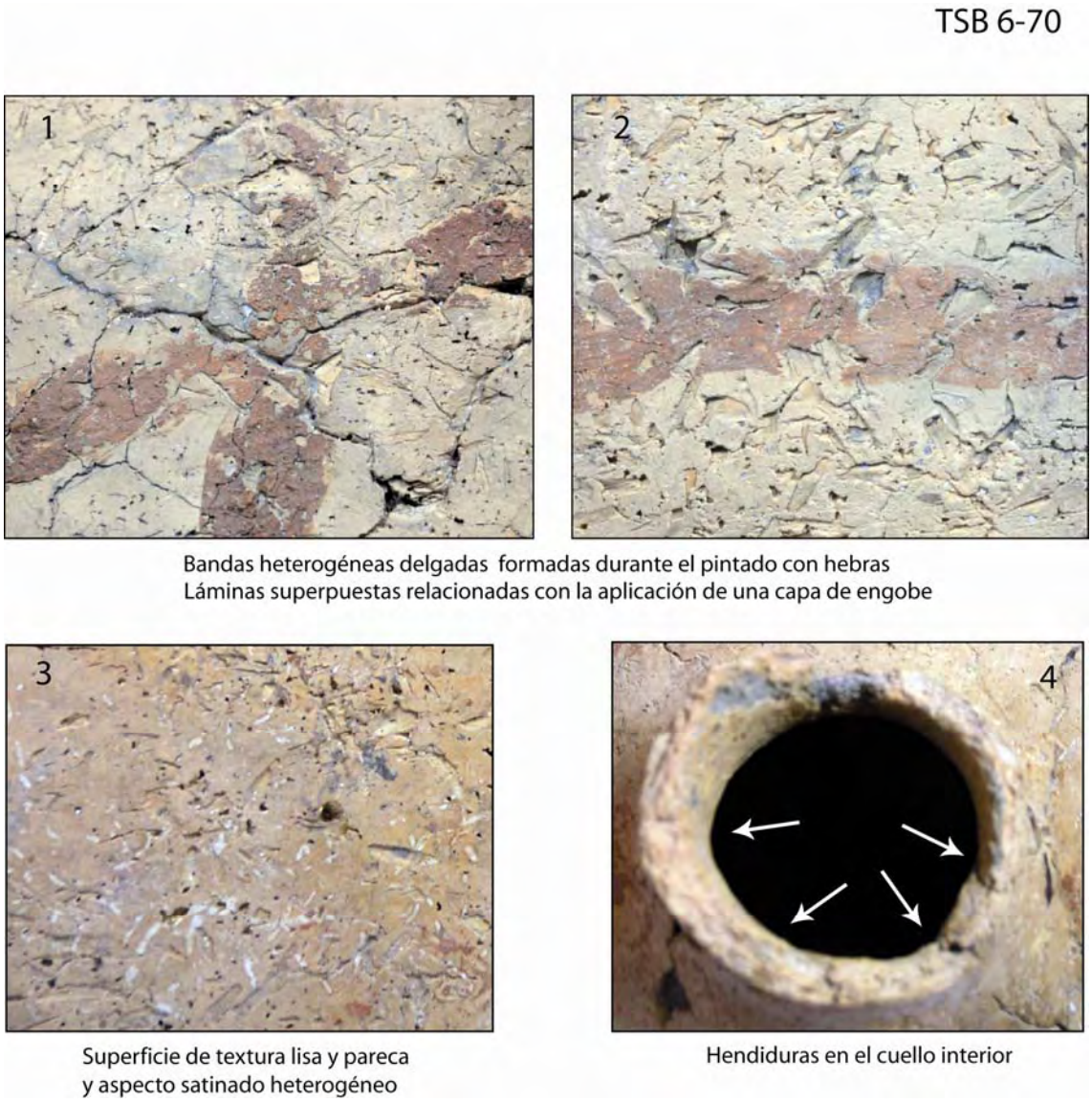


Tabla 195:Trazas TSB 6-70. Turó de ses Abelles Mallorca

V.3.5.3.- Descripción de la secuencia operacional de fabricación:

A.- Modelado primario:

Confección de la base: La confección de la base se realizó por urdido de colombinos aplicados en paralelo y en cabalgadura interna, ensamblados por aplastado, estirado y arrastrado (Urdido XI). Esto se identifica por el patrón de factura anular y en damero, donde la visión perpendicular de la fractura es diagonal.

Confección del cuerpo y la boca: La pieza que presentamos a continuación se elaboró en tres etapas: primero, se levantó la base y el cuerpo hasta conseguir una forma abierta troncocónica. A continuación, se colocó la tapa. Finalmente, se modeló la boca en uno de los extremos de la pieza.

El cuerpo de la pieza se confeccionó por urdido de colombinos aplicados horizontalmente y ensamblados por estirado y arrastrado. El mismo sistema se empleó para aplicar la tapa. Para ello, se fueron aproximando las hileras hasta que se colocó una pequeña junta que fue confeccionada por placas. Una vez colocada, se fueron superponiendo los colombinos para levantar la boca. Sin embargo, no se ha podido establecer el sistema de aplicación y ensamblaje de los extremos. Después de colocar la primera línea se dobló hacia fuera la parte superior.

B.- Tratamiento de superficie primario:

No se ha podido establecer el sistema de homogeneización de la superficie debido a la ausencia de trazas. Sin embargo, la presencia de fracturas onduladas que indican arrastrado también se relacionan con el alisado de la superficie.

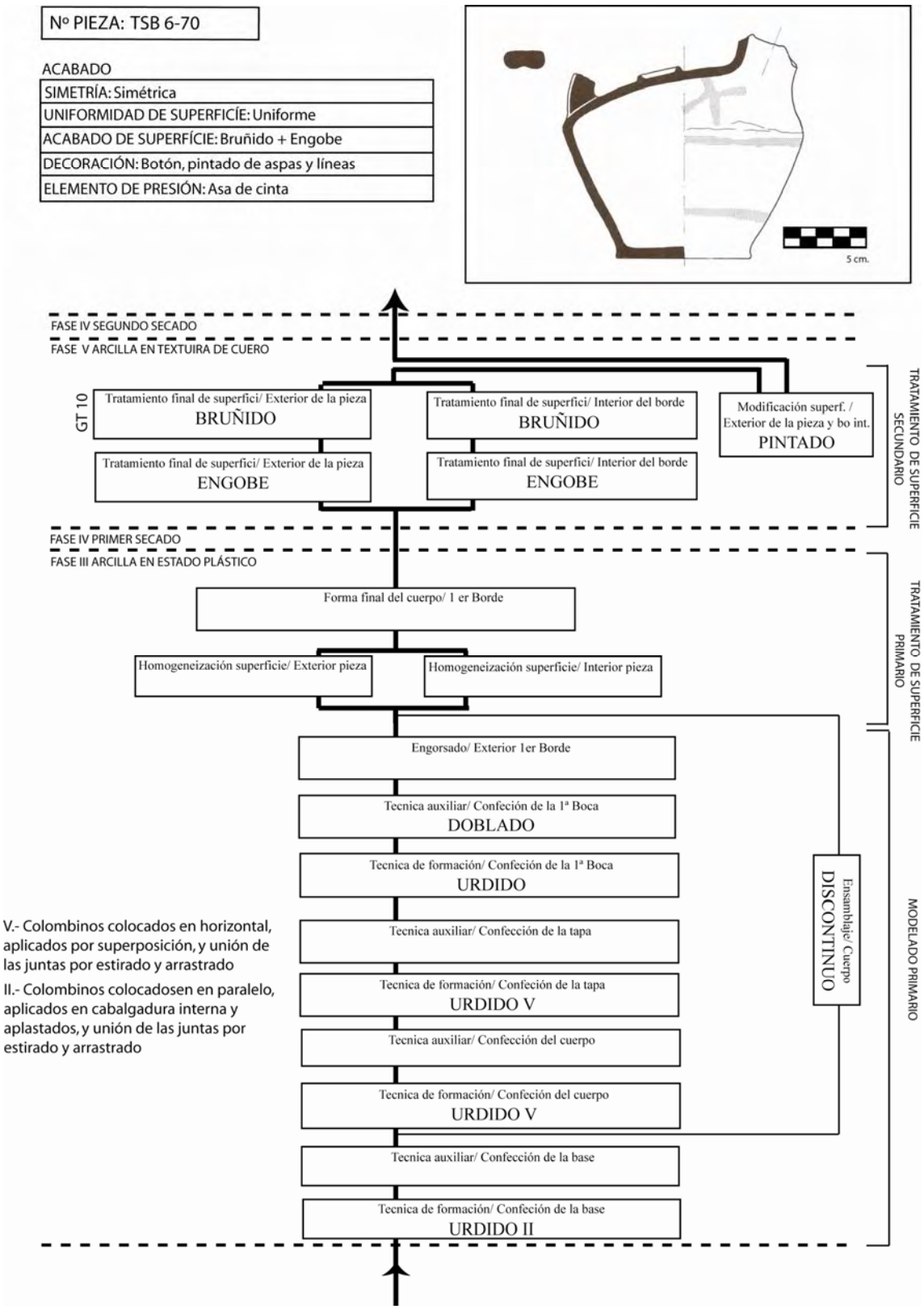
C.- Tratamiento de superficie secundario:

Una vez semi-seca la vasija, se aplicó un engobe en toda la superficie exterior y el borde interior. Seguidamente, se efectuó un bruñido en la misma zona. Dicho bruñido apenas dejó marcas que nos permitan documentar la herramienta y el movimiento ejecutado (GT- bruñido 10). Posteriormente, se decoró pintando con engobe rojo parte de la superficie. Para ello, se utilizó un pincel o una agrupación de hebras que dejó unas bandas heterogéneas alargadas, estrechas y superficiales. La decoración se compone de bandas horizontales en el cuerpo y aspas dispuestas circularmente sobre la tapa. La rugosidad y craquelado de la superficie sobre las láminas nos permite identificar que el pintado se aplicó después del bruñido.

D.- Acabado:

La vasija resultante es un Askos de una boca, de forma simétrica y superficie uniforme. No presenta elementos añadidos a excepción de un asa y un botón sobre la tapa. El tratamiento de superficie final consistió en el bruñido y engobe en la superficie exterior.

V.3.5.4.- Matriz de secuencia operacional de fabricación:



VI.- POTENCIAL INTERPRETATIVO Y LIMITACIONES: TECNOLOGÍA Y ESPACIO SOCIAL

VI.1.-MATERIALIDAD, AGENCIA, ESTRUCTURA Y REDES.

Tal y como se exponía en el primer capítulo, cualquier análisis de la tecnología debe considerar la dimensión social de la producción. La meta final de los estudios tecnológicos no debe ser sólo describir actividades, sino entender los procesos sociales en las que éstas se engloban y adquieren sentido (Dobres y Hoffman 1994). Por ello, la descripción no puede ser el objetivo final de la investigación tecnológica, pues la mera descripción de la tecnología es absurda si no se acompaña de una verdadera exploración de la relevancia y la implicación social de las técnicas insertas dentro de su marco cultural, histórico y espacial.

Por otra parte, los procesos tecnológicos pueden ser concebidos como un medio para expresar, reafirmar y contrastar cosmovisiones y valores sociales (Dobres 2000). Como decía Lemonnier (1990, 1993) son un gesto social sobre la materia, donde la acción técnica trasmite a la materia significados sociales, porque la acción misma está imbuida por el universo de comportamientos sociales establecidos. Siguiendo a este mismo autor, el objetivo final de toda aproximación tecnológica consistiría en "sacar a la luz las conexiones entre el fenómeno técnico y la realidad social" (Lemonnier 1983). Desde este enfoque, el proceso de mediación entre técnicas y sociedad es clave para conocer las relaciones reciprocas que se establecen entre los objetos y los agentes, entre tecnología y sociedad (Dietler y Herbich 1998).

En este sentido, la tecnología no es sólo el significado material de la fabricación de artefactos, es también un fenómeno de dinámica cultural inserta en la acción social, en la visión del mundo y en la reproducción social. La tecnología influye en la sociedad y ésta, a su vez, participa en los sistemas de fabricación, por lo que ésta totalmente integrada en los sistemas de manifestación cultural a través de las elecciones y los valores (Gosselain 2003, 2008).

Siguiendo este planteamiento, entendemos que donde se dan el grueso de las interrelaciones comentadas, es dentro de un espacio social determinado y, sobretodo, en el quehacer cotidiano de la práctica tecnológica. Es esta rutina cotidiana de fabricación, uso, intercambio y abandono de objetos repetida por las personas desde la infancia hasta la madurez, la que confiere esa gran capacidad estructurante y estructurada que le otorgamos al proceso tecnológico. De ahí su gran potencial como herramienta interpretativa de las comunidades pretéritas. En este sentido, es a través del estudio de los objetos arqueológicos, entendidos como aquellos que son fabricados, usados, intercambiados y abandonados en un espacio social específico por las personas, en su quehacer cotidiano, que podemos adentrarnos en la compleja práctica social que supone el proceso tecnológico y todas las implicaciones que pueden deducirse a partir de él en relación, entre otras cosas, a los esquemas de racionalidad, a las praxis sociales, a las relaciones de poder, a las bases económicas, a los patrones identitarios, etc.

Uno de los puntos centrales de todo este desarrollo teórico, parte de la premisa de que las personas dan un determinado significado y en parte, transforman su mundo a partir de las experiencias socialmente constituidas que se generan cuando, en el quehacer cotidiano, trabajan un determinado material con el fin de fabricar y usar un objeto (Dobres, 2000, 2005). En este sentido, los seres humanos tendrían, al mismo tiempo, una aproximación a la percepción y estructuración de su mundo tanto de tipo materialista como idealista (Conkey, 1993). Con matices, en esta misma línea se situarían autores como Hodder (1982a, 1982b, 1986) Lemonnier (1986, 1990, 1992a, 1993b), Dobres (2005), o Herbich (1987), al entender que la producción material y las experiencias y conocimientos se generan simultáneamente y se interrelacionan en ambas direcciones.

Ello conduce a una estrategia integral de estudio, donde, la parte material y la parte simbólica requieren, en el momento interpretativo, de un análisis conjunto. Dicho análisis es compatible con el tratamiento metodológico específico requerido en el estudio de distintos aspectos de la materialidad o de los componentes ideológicos (Latour 1993; Brumfiel 1991; Haraway 1991).

Es de esa inseparable relación estructurada y estructurante entre experiencia-conocimiento-valores por una parte y, mundo material por otra, concretada en el quehacer diario en un espacio social determinado como, desde la arqueología podemos, a partir del análisis de las trazas y las características observadas en los objetos materiales recuperados en los yacimientos, interpretar aquellos

aspectos más intangibles del pasado: valores, esquemas de racionalidad, relaciones de poder, de identidad etc. (Dobres, 2005, Herbich 1997).

Dentro de esta concepción de tecnología, las personas ocupan un lugar central, ya que es a través de ellas que se fabrican, usan, intercambian y abandonan los objetos. Es a través de ellas que se perciben y adquieren experiencias y conocimientos. Es a través de su quehacer cotidiano que se va estructurando y modelando el mundo. Es en ellas donde las condiciones materiales de fabricación y el uso cotidiano de los objetos se interrelacionan con valores, esquemas de racionalidad y significados.

Por otra parte, no podemos olvidar que los objetos pueden funcionar, al igual que las personas, como auténticos agentes estructurados y estructurantes y que, a través de ellos, nosotros creamos, modificamos y concebimos una determinada visión del mundo. Por ello, la cultura material debe ser considerada también como parte activa en la reproducción, mantenimiento o cambio de una sociedad.

Este enfoque resitúa la estrategia de análisis en los agentes y los objetos y nos abre la puerta, a través de conceptos como el *habitus* Bourdiano, la *Social agency*, las relaciones de identidad, o las rutinas socialmente aprendidas, a aspectos relacionados con los esquemas de racionalidad, los valores, las relaciones de poder, el espacio social que ocupa la actividad y los agentes, así como los cambios y resistencias que se producen en ellos.

Esa conexión es fruto de la interacción estructurada y estructurante que se genera en el agente entre la materia que trasforma y que le condiciona, con los esquemas de racionalidad, las maneras de concebir el mundo, los valores, las estructuras sociales y económicas, los condicionantes de genero y edad, las relaciones de poder, etc.

Este análisis se escapa a los objetivos del trabajo propuesto, por lo que no nos extenderemos en él, más allá de mostrar la estrategia de análisis con la que actualmente estamos trabajando a la hora de realizar un análisis de la tecnología y el espacio social que ocupa la producción cerámica en el seno de una comunidad.

La estrategia de análisis de este conjunto de interacciones y que hemos comentado anteriormente lo realizamos a partir del estudio de lo que denominamos proceso tecnológico. El proceso tecnológico incluye desde el conjunto de acciones físicas aprendidas socialmente que se dan en la secuencia de transformación uso, intercambio y abandono del objeto concebido culturalmente, hasta aspectos relacionados con los espacios y tiempos sociales donde se realizan estas acciones, los agentes que las desarrollan, los procesos de aprendizajes y habitus adquiridos en dicho proceso, las estructuras sociales, económicas e ideológicas en las que se inserta, así como el conjunto de interacciones estructuradas y estructurantes que se dan entre cada uno de estos elementos en el continuado hacer cotidiano.

A la hora de transformar este conjunto de reflexiones en herramientas de análisis válidas para enfrentarnos a la realidad material y social de la producción cerámica, hemos optado por el desarrollo de una estrategia en red, mediante la cual podamos introducir los diferentes conceptos a analizar y, a su vez, establecer las distintas redes de conexión. Ello nos permite una rápida conexión entre materialidad, estructuras, agentes y relaciones de agencia.

En cualquier caso, debemos tener en cuenta que el esquema conceptual que proponemos no es más que una propuesta sinóptica de la compleja red de relaciones e interacciones que se dan a lo largo del proceso tecnológico de la producción cerámica, por lo que su aplicación concreta requiere de matices, cambios y complementos que permitan concebir toda la complejidad del fenómeno tecnológico.

En cualquier caso, esta propuesta conceptual puede ser de ayuda a la hora de enfrentarse a la complejidad del fenómeno, pues permite desarrollar estrategias de estructuración del proceso tecnológico, combinándolas con acciones de síntesis y análisis según el caso, siendo lo suficientemente flexible para permitir el desarrollo por separado de partes del esquema conceptual de red.

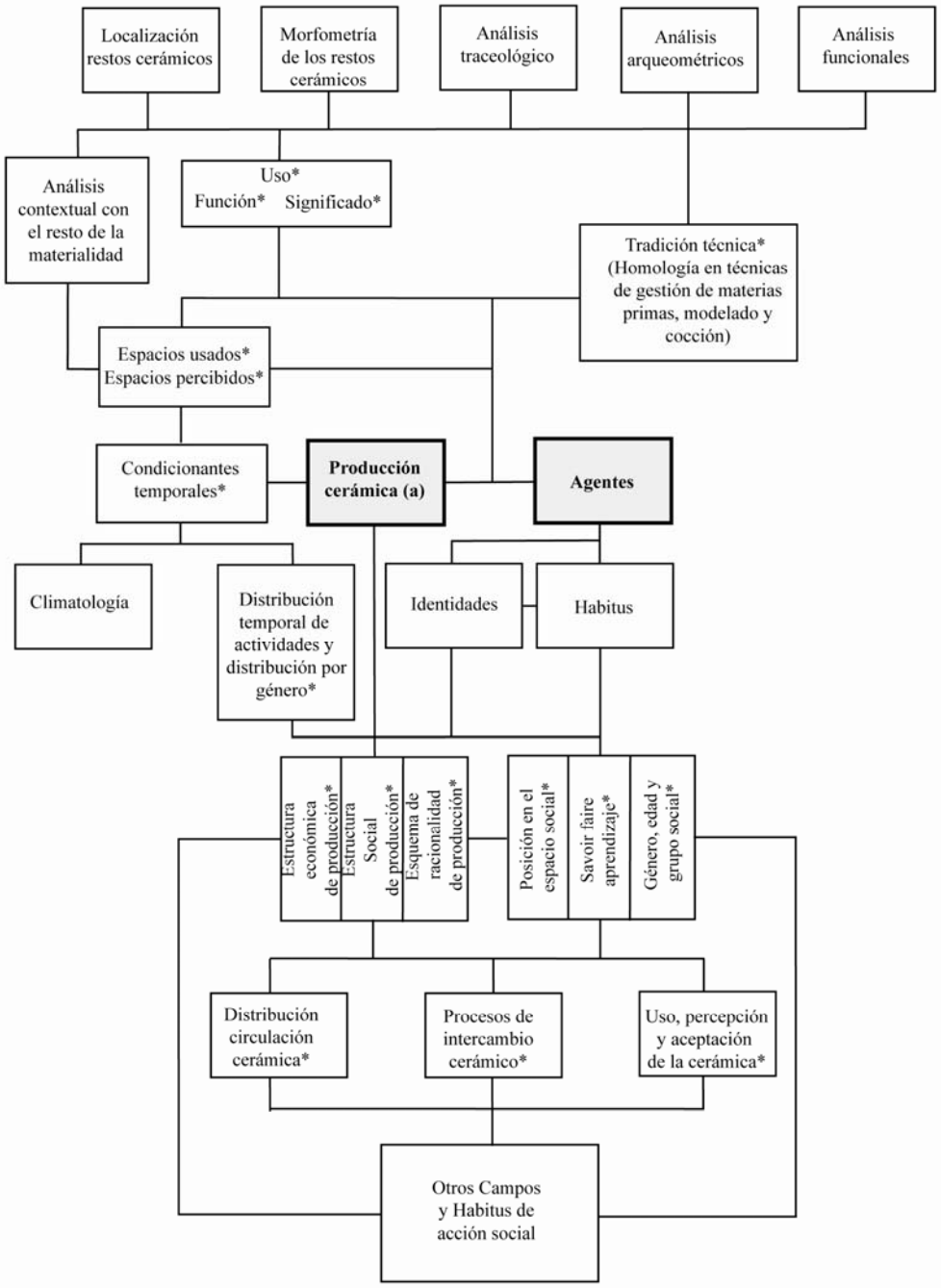
Obviamente, en tanto que arqueólogos hemos dedicado un apartado importante del esquema conceptual al análisis de la materialidad y su relación con los otros campos, puesto que es esa materialidad el punto de partida del análisis arqueológico.

La herramienta de análisis propuesta, parte de la selección de una serie de conceptos, variables y elementos que consideramos básicos a la hora de

analizar la producción cerámica, así como la definición de las complejas redes de conexión y relación que se establecen entre ella y otros campos. Obviamente, la elección de estas variables así como el énfasis en las relaciones en red que se generan se derivan de los planteamientos teórico-metodológicos expuestos en el capítulo I, por lo que no volveremos a insistir en ellos.

El esquema de red propuesto para el análisis de la producción cerámica es el siguiente:

RED CONCEPTUAL DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA



(a) Producción cerámica: obtención y gestión de la materia prima, proceso de modelado y proceso de cocción de la cerámica y su interrelación con las experiencias y conocimientos que se generan en cada uno de los procesos

* Elementos relacionados contextualmente, estructurados y estructurantes y con contingencia geográfica y temporal

El aspecto esencial de esta propuesta radica en la reubicación central de los objetos y las personas en todo el planteamiento del proceso productivo. Es decir, la relación que se genera entre la materialidad y las personas que interactúan, perciben e interpretan dicha materialidad. Ambos conceptos son concebidos como agentes activos esenciales en la reproducción o transformación de una sociedad.

El análisis de este núcleo central se realiza a partir de una triple estrategia:

1.- En tanto que arqueólogos, partimos de una materialidad concreta y específica que nos da el registro arqueológico. Otras disciplinas pueden generar la información primaria a partir de sus propias fuentes. Por ejemplo, un análisis etnográfico de la producción cerámica permitiría el desarrollo de diversas estrategias que irían desde el análisis de la materialidad hasta la generación de encuestas o entrevistas con cada uno de los agentes activos, pasando por todas las estrategias de observación, documentación y registro de la comunidad estudiada. Esta diversidad de estrategias permitiría incorporar más niveles de análisis que los especificados en el cuadro conceptual que ha sido concebido desde una perspectiva esencialmente arqueológica.

2.- El análisis de la complejidad de cada uno de los campos y fenómenos que se dan en la red requiere de estrategias de análisis contextual y multidireccional. Cada uno de los campos que se engloban en los diferentes cuadros requiere, además del desarrollo de estrategias específicas relacionadas con la propia problemática de su análisis, enfoques interpretativos multidireccionales que tengan en cuenta la totalidad del contexto. En este sentido, cabe decir que cada uno de los conectores propuestos en el esquema conceptual es de doble dirección al defender el carácter estructurado y a la vez estructurante de cada uno de los campos propuestos.

3.- El análisis interpretativo requiere una valoración, tanto de los aspectos materiales como de los inmateriales, en tanto que ambos se generan simultáneamente y se estructuran conjuntamente. La aceptación de esa continúa retroalimentación entre materialidad e inmaterialidad obliga a desarrollar enfoques teóricos, metodológicos e instrumentales que permitan analizar el papel activo de ambas realidades.

Esa dialéctica constante entre materialidad e inmaterialidad nos ha obligado a incorporar las conexiones y relaciones que se generan. Por ello, junto a aspectos tan concretos como la localización de los restos cerámicos o los tiempos de ejecución, hemos incorporado conceptos mucho más complejos como los de identidad, hábitus, condicionantes de género, o aprendizaje, cuyo análisis intrínseco ya requiere de una consideración previa de aspectos materiales e inmateriales.

Esta triple estrategia ha configurado la red conceptual que hemos presentado anteriormente donde, a partir del análisis de la materialidad (campos ubicados en la parte superior del esquema) por un lado, y la interacción estructurante y estructurada que se produce entre la producción cerámica y otras esferas del espacio social (campos ubicados en la parte inferior del esquema) se van generando las diferentes redes y relaciones multidireccionales que permiten analizar la complejidad de elementos que juegan un papel activo en la producción cerámica y en las personas que la llevan a cabo.

Finalmente, debemos tener en cuenta el carácter históricamente contingente de la concreción de los campos y relaciones de red que se generan, por lo que más allá del marco general propuesto, será el análisis concreto de una producción cerámica determinada la que acabará de dibujar la complejidad o la variedad de la red.

VI.2.- PROCESOS DE MODELADO DE LA CERÁMICA Y ANÁLISIS DEL ESPACIO SOCIAL

Tal y como hemos ido defendiendo a lo largo de este trabajo, concebimos la práctica tecnológica como una praxis social que nos refleja quien y cómo somos, y por tanto, materializa una serie de valores, creencias, identidades, así como las relaciones estructurantes y estructuradas que se generan entre los miembros de la sociedad y los productos fabricados y usados. Por ello, al concebir el proceso tecnológico, lo tangible (objetos y agentes) debe ser considerado al igual que los aspectos intangibles (sensaciones, identidades, experiencias, conocimientos, status, relaciones de poder, esquemas de racionalidad, etc.). En este sentido, debemos entender que la práctica tecnológica no sólo produce objetos que presentan un papel activo en todas estas interacciones estructurantes y estructuradas, sino que también, a través de ellos, se refleja un tipo de conocimiento y

de transmisión de valores entre las personas y sus prácticas sociales.

El análisis multidireccional de todos estos aspectos, englobados en el cotidiano quehacer diario, nos permite indagar en una visión más completa de la interacción existente entre tecnología y sociedad. A un nivel mayor podremos adentrarnos en el análisis de las dinámicas socioculturales, incorporando propuestas válidas a la hora de comprender los cambios culturales. Todo ello, teniendo en cuenta que dichas interacciones, estructuradas y estructurantes, se dan dentro de un marco espacio-temporal contingente y concreto, donde, el proceso tecnológico, concebido en su conjunto (materiales, agentes, espacio social, relaciones de poder, esquemas de racionalidad, conocimiento y transmisión de éste, etc.) se está construyendo y generando (Engeström y Middleton 1998).

A la hora de analizar la estabilidad o cambio en los esquemas básicos de una tradición tecnológica, debemos tener en cuenta que los patrones tecnológicos no son el resultado de un acto de creación instantánea, sino de un proceso extendido de generación en generación y trasmitido dentro de un contexto social determinado (Gosselain, 1992, Dietler y Herbich 1998). Por ello, las estrategias técnicas de modelado pueden ser vistas como un grupo de elecciones tecnológicas significativas socialmente. Cada técnica es objeto de múltiples interacciones y constantes ajustes que forman parte de un sistema más amplio (Lemonnier 1986). Por ello, la producción cerámica puede considerarse una manifestación material de algunos aspectos sociales vinculados a un grupo de personas que mantienen estrechos contactos entre ellos, ya que junto a las técnicas de fabricación, se trasmiten ideas, comportamientos sociales y tradiciones que forman parte del grupo. Por ello, es más efectivo caracterizar un determinado grupo, no sólo por su materialidad, sino especialmente por la estrategia cognitivo-tecnológica que realiza y que produce la cultura material (van der Leeuw 1993). De hecho, algunos autores como Petrequin y Petrequin (1999) han demostrado que el papel social en el proceso de montaje y la transmisión del conocimiento técnico resulta de suma importancia, más que las formas de las cerámicas, para identificar grupos y contactos entre comunidades.

Está claro que el estudio global del hecho tecnológico nos abre un amplio campo de análisis de una sociedad, pero en el contexto del trabajo que estamos presentando, ¿qué potencial interpretativo se puede alcanzar mediante el estudio de los procesos de modelado inferidos a través de la materialidad de las trazas documentadas?. ¿Sobre qué aspectos interpretativos podemos incidir desde esta variante de análisis que, como hemos comentado anteriormente, está englobada dentro de una estrategia más global del análisis tecnológico de la producción cerámica?

Si bien defendemos un análisis contextual y multidireccional del hecho tecnológico, no quisiéramos acabar este libro, sin reflexionar sobre el potencial interpretativo de lo que ha sido la propuesta metodológica central del trabajo: el estudio de los procesos de modelado a partir del análisis de las macrotrazas que se generan en la cerámica. Sin embargo, somos conscientes de que este potencial interpretativo únicamente alcanzará su máxima expresión cuando interactúe con el resto de análisis y estudios que deben realizarse dentro de la estrategia global del análisis tecnológico que defendemos.

Por ello, a lo largo de los siguientes apartados profundizaremos en el potencial interpretativo del análisis de los procesos de modelado establecidos a través del estudio de las macrotrazas.

Partimos de la idea de que ninguna técnica debe ser concebida como un mero gesto, sino que siempre es una representación física de elecciones y esquemas mentales aprendidos a través de la tradición tecnológica donde están inmersos, y a su vez, están relacionados con la manera de trabajar del grupo (Lemonnier 1993: 3). Desde esta perspectiva dos son los conceptos básicos sobre los que estructurar todo el andamiaje interpretativo que se puede realizar a partir del estudio del modelado de la cerámica: por una parte el carácter estable y resistente al cambio de ciertos procesos tecnológicos, y por otro, la dialéctica existente entre homología y cambios, entre estabilidad y dinamismo tecnológico y cúal es su significado dentro del contexto interpretativo de las trazas de modelado.

VI.2.1.- EL CARÁCTER ESTABLE Y RESISTENTE AL CAMBIO DE LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS

Leroi-Gourhan consideraba que la tradición técnica se constituía por la consecución estructurada, socialmente aceptada (y transmitida de generación en generación, añadiríamos) de un

conjunto de operaciones secuenciadas (Leroi-Gourhan 1964: 164). En este sentido, la cadena operativa, más que ser exclusivamente un proceso técnico secuencial, sería una cadena de elecciones tecnológicas socialmente aprendidas y trasmitidas (van der Leeuw 1993).

En contextos de producción doméstica, las secuencias operacionales que van generando la tradición tecnológica del grupo se trasmiten generación tras generación a través de un aprendizaje dentro del grupo familiar. Desde niña, la alfarera aprende a fabricar cerámica mediante "el saber hacer" trasferido por la madre, la hermana, o una parienta cercana, que a la vez aprendieron de sus madres, y así sucesivamente durante generaciones. En este contexto de aprendizaje dentro del ámbito doméstico, la trasmisión del conocimiento tecnológico, se combina internamente con otros aprendizajes, tanto tecnológicos (conocimiento de las prácticas culinarias, agricultura, recolección, etc.) como sociales, así como de los valores éticos y la cosmovisión que tiene el grupo. En todos ellos, el concepto de habitus actuaría significativamente a la hora de fijar prácticas, conocimientos y valores.

Durante el aprendizaje de las técnicas de modelado existe un control social sobre determinados gestos técnicos. La transmisión de los conocimientos técnicos se basa en la cercana interacción entre profesor y pupilo, lo que permite la transmisión de los esquemas físico-motores necesarios para adquirir el saber hacer relacionado con el modelado de la cerámica.

Debemos tener en cuenta que esta fase de aprendizaje dura hasta que las operaciones manuales, fruto de la práctica cotidiana se vuelven casi automáticas, con lo que se va produciendo una progresiva transformación de la trasmisión de los conocimientos hasta conseguir un preciso programa psicomotriz adquirido y memorizado por el cerebro del aprendiz. En este proceso se combina la educación dirigida y consciente junto a otras estrategias donde parte del conocimiento se va adquiriendo de manera inconsciente.

Sin embargo, a la hora de analizar el proceso de aprendizaje no debemos concebirlo únicamente como una trasmisión individual y única de conocimientos, sino que también debe concebirse a nivel social, en tanto que lo que se trasmite no es únicamente el saber hacer del maestro, sino que engloba el conocimiento tecnológico que tiene el grupo. Por lo tanto, no se trasmite un conocimiento tecnológico individual sino el conocimiento tecnológico social. A su vez, este aprendizaje tampoco debe concebirse como una trasmisión exclusiva de conocimiento tecnológico, pues en el día a día del proceso de aprendizaje, junto a las enseñanzas técnicas se incorporan, de manera consciente o inconsciente, enseñanzas sobre valores, cosmovisiones, y el espacio social que ocupa el aprendiz, el maestro, y todo el grupo que realiza la actividad.

En este contexto de trasmisión de conocimientos y valores, la innovación gestual no puede aparecer durante el aprendizaje, pues cada gesto realizado de forma no adecuada al patrón propuesto por el maestro es inmediatamente corregido. A través de la práctica repetida de la actividad, estos gestos llegan a ser gradualmente incorporados como un esquema psicomotor inconsciente. En este momento, la innovación o la adopción de otras técnicas es virtualmente imposible, ya que requeriría un "desaprendizaje" compensado con un proceso de "reaprendizaje", siendo difícil de imaginar si no existe ningún factor para tales medidas drásticas (Gosselain 1992).

Es en este contexto de aprendizaje como trasmisor de una tradición tecnológica de grupo donde debemos englobar el potencial interpretativo del análisis de los procesos de modelado analizados a partir de estrategias traceológicas. Como hemos comentado, el proceso de aprendizaje supone la adopción de unos hábitos motores a un nivel subconsciente y mecánico que el ceramista va repitiendo a la hora de modelar las piezas. Esta gestualidad fuertemente interiorizada de los gestos motores asociados a las técnicas de modelado por parte de los artesanos durante el proceso de aprendizaje donde participan fuertes dinámicas de hábitus, generan un carácter fuertemente estable al proceso de modelado, con una baja permeabilidad a cambios, modas e innovaciones. De hecho, la importancia de los hábitos motores durante la etapa de manufactura ha sido frecuentemente invocada para explicar su estabilidad a través del tiempo y el espacio (Nikclin 1961, Rice 1984, Schifer y Skibo 1987).

Por ello, ciertos procesos tecnológicos de modelado están profundamente enraizados en las tradiciones tecnológicas, lo que les confiere una enorme estabilidad y resistencia al cambio. Estos fenómenos de estabilidad se hacen especialmente visibles en los procesos tecnológicos primarios

relacionados con la configuración de la pieza cerámica (modelado primario, tratamiento de superficie primario, y modelado secundario). Por su parte, el tratamiento de superficie secundario puede presentar variantes mucho más dinámicas, especialmente en aquellas relacionadas con los procesos tecnológicos pormenorizados de tipo decorativo, que, cuando no van asociados a variables de identidad (sean de género, religiosas, étnicas, etc), suelen ser mucho más dinámicos y cambiantes. Si se dan ese tipo de fenómenos identitarios asociados a las decoraciones, sus dinámicas tecnológicas varían enormemente, pudiéndose convertir en auténticos motores de resistencia a cambios y modas, pues visualizan una determinada identidad que se quiere proteger y reforzar ante las nuevas situaciones.

VI.2.2.- DINAMISMO TECNOLÓGICO, VARIABILIDAD E INNOVACIÓN

La interpretación y el significado de las variables tecnológicas se estructura a partir de la identificación de continuidades y rupturas que se dan en los patrones tecnológicos en cada uno de los niveles tecnológicos establecidos: gesto técnico, operación técnica, proceso tecnológico pormenorizado y cadena operativa.

La documentación de estas continuidades o rupturas en cada uno de estos niveles presentan diferentes significados que pueden ser interpretados desde variaciones individuales hasta cambios en una tradición tecnológica, pasando por la documentación de cadenas operativas distintas o variaciones dentro de una misma cadena operativa.

Generalmente, en la investigación sobre las secuencias operacionales y las elecciones técnicas ha habido cierta confusión sobre lo qué significan las variaciones. Esto se debe a que se han adoptado diferentes escalas de comparación entre las estrategias técnicas, sin tener en cuenta la verdadera significación de las acciones en relación a su origen y cambio, que pueden estar condicionadas por variables identitarias, históricas, territoriales, o tecnológicas. (García Rosselló 2007, 2008, 2009).

Por ello, al abordar los motivos por los que se producen variaciones en las cadenas operativas de fabricación debemos tener en cuenta dos estrategias: por una parte la definición del tipo de variaciones, sean estas estructurales o secundarias y por otro un análisis de escala de dichas variaciones.

Análisis del carácter de las variaciones técnicas

Desde una perspectiva del análisis de las cadenas operativas de modelado a través de las macrotrazas, la tradición tecnológica de modelado se identifica a partir de la homología de las cadenas operativas, entendida ésta como el uso compartido de aquellos procesos y secuencias técnicas que se consideran estructurales y configurativos de la cadena operativa.

Las variaciones estructurales o estratégicas deben ser concebidas como aquellas que, dentro del proceso tecnológico, no pueden suprimirse, cancelar o remplazar sin que ello suponga una variación significativa en el proceso o en el resultado final Se corresponden con cambios en las secuencias de fabricación que suponen modificaciones profundas, las cuales a su vez, condicionan la introducción de nueva infraestructura tecnológica y cambios en el saber hacer aprendido. Tales variaciones deben correlacionarse con trasformaciones más amplias en el seno del grupo, que posibilitan los cambios en las técnicas, “el saber hacer”, las secuencias operacionales y la infraestructura tecnológica.

Las variaciones parciales corresponderían a modificaciones secundarias que no suponen un cambio significativo en los procesos de aprendizaje, ni modifican las técnicas, ni suponen la adopción de una nueva infraestructura tecnológica. Se refieren a aspectos secundarios respecto a la tradición tecnológica, ya que la tradición, la ideología y el sistema de aprendizaje se mantienen a pesar de la incorporación de estas variaciones.

No obstante, hemos de tener presente que lo más común es que un grupo que adopta una misma estrategia técnica utilice siempre los mismos procesos, operaciones y gestos. Esto es así en muchas de las comunidades actuales estudiadas por nosotros en el norte de Ghana (grupos Kusasi y Komba). En cambio, en comunidades donde la fragmentación de los conocimientos es significativa y se pueden reconocer procesos de innovación se pueden observar multitud de variaciones, que inicialmente sólo afectaban a algunas actuaciones, y que podrían considerarse parciales (Por ejemplo, en Túnez, el osasis de Siwa en Egipto, o los valles centrales de Chile). Estas variaciones afectan, en ocasiones, a los procesos tecnológicos pormenorizados y en otras, a las operaciones y gestos técnicos, sin que ello condicione la existencia de tradiciones técnicas diferentes.

Gosselain (1992, 2005, 2008) ha demostrado cómo algunos estadios del proceso de manufactura

aparecen de forma más sobresaliente que otros por ser insensibles a la innovación y encontrarse fundamentados en patrones de aprendizaje específicos. Dichas secuencias operacionales vendrían a confeccionar el núcleo duro de las acciones tecnológicas o estructurales de una tradición tecnológica frente a otras que serán consideradas secundarias o parciales.

A.- Operaciones tecnológicas estructurales o estratégicas.

Dentro de la secuencia de modelado, las secuencias operacionales que podemos considerar estratégicas y por lo tanto significativas e identificadoras de una tradición tecnológica se vinculan con los siguientes procesos tecnológicos pormenorizados:

1.- Técnicas de formación de modelado primario.

Un cambio en los procesos vinculados con técnicas de formación destinados a la confección del cuerpo condicionará la existencia de variaciones estructurales. Ello supone, no sólo un cambio en los patrones de aprendizaje, sino también en la necesidad de incorporar nuevas herramientas, soportes e infraestructuras. No es lo mismo la confección de una vasija por urdido que mediante molde de forma convexa o a través del sistema de paleteado y yunke. Esto condiciona un proceso de "desaprendizaje" y de "reamprendizaje" que puede conllevar varios años. Evidentemente, pueden existir pequeñas variaciones, por ejemplo, cambios en el tipo de soporte, o el cambio en el tipo de herramienta. Sin embargo, lo que estamos comentando haría más referencia a la secuencia de operaciones y gestos que estructuran el proceso tecnológico pormenorizado.

2.- Ensamblaje de las diferentes partes de la vasija.

En este caso puede haber pequeñas variaciones relacionadas con las operaciones y los gestos técnicos pero la secuencia de levantado y ensamblaje de la pieza es un rasgo claramente definitorio de la cadena operativa. Cambiar la secuencia de confección y ensamblaje conlleva profundas trasformaciones en la cadena operativa y en el sistema de fabricación. El ensamblaje está claramente condicionado por las técnicas de formación del modelado primario. Si cambia la técnica de formación inevitablemente los sistemas de ensamblaje se verán modificados, así como los estadios físicos de la arcilla en los que se realiza la secuencia de confección.

3.- Homogeneización de superficie en los tratamientos de superficie primarios.

Generalmente, los procesos vinculados a la homogeneización de la superficie están asociados con las técnicas de formación del modelado primario. Una alfarera aprende un sistema de confección que siempre va acompañado del mismo tipo de homogeneización de la superficie. Esto es así, sobre todo en los procesos de confección de urdido, donde la homogeneización de la superficie determina la finalización de la secuencia y se realiza de forma alterna, al mismo tiempo que se van superponiendo colombinos. Sin embargo, en otros procesos, que no requieren una homogeneización de superficie, por ejemplo el ahuecado o la técnica de paleteado y yunke, la homogeneización de superficie puede ser más flexible y no está tan claramente condicionada por el proceso de confección. Nuevamente, si bien el proceso es una actuación estructural pueden existir variantes en el tipo de herramienta y en el movimiento y la postura realizados a través del gesto técnico.

4.- Tratamientos de superficie secundarios.

Los procesos tecnológicos pormenorizados asociados a los tratamientos de superficie secundarios pueden resultar más problemáticos a la hora de considerarlos variantes estructurales, debido a que son procesos más permeables a los cambios y están más influidos por los fenómenos de préstamo tecnológico, al ser mucho más visibles por parte del grupo, ya sean productores o consumidores. Por ello, pueden verse influenciados por las modas y la demanda.

Podríamos incluir en este apartado dos tipos de tratamientos de superficie secundarios: los tratamientos finales de superficie destinados a mejorar funcional y estéticamente la pieza y aplicados a toda la pieza, y las modificaciones de superficie vinculadas con tratamientos puramente decorativos. A nuestro entender, la secuencia de procesos pormenorizados que componen los primeros son mucho menos permeables a los cambios y estructuran una misma manera de hacer. Los segundos afectan a partes específicas de la pieza y son más variables, sobre todo en cuanto a la forma que adquieren los patrones decorativos. La existencia de variaciones en algunos de estos procesos significa, el aprendizaje, en este caso

relativamente sencillo, de nuevas actuaciones, pero también experimentar con nuevas materias primas, en el caso de los engobes o las herramientas destinadas a la decoración.

Por ello, creemos que, si bien la trasformación de algunos de los procesos tecnológicos pormenorizados puede cambiar, la secuencia de operaciones que definen los tratamientos de superficie de tipo decorativo es mucho más estable y por ello está más asociada a variaciones estructurales.

B.- Operaciones tecnológicas secundarias o parciales.

Dentro de los procesos tecnológicos pormenorizados que pueden considerarse variaciones parciales se pueden incluir:

1.- Técnicas auxiliares de modelado primario.

Estas técnicas complementan a las técnicas de formación y su variación no siempre supone un cambio en los procesos de aprendizaje, las herramientas utilizadas y la infraestructura tecnológica adoptada.

2.- Sistemas de reforzado del cuerpo de la vasija.

El reforzado está condicionado por la experiencia de la alfarera y puede variar según el tipo de pieza que se desee confeccionar. Cuando la alfarera confecciona una vasija y observa que los puntos de ensablaje no han sido suficientemente consolidados refuerza el punto de unión. Son, generalmente las aprendices o las alfareras poco experimentadas las que utilizan este recurso con mayor asiduidad.

3.- Tratamientos de superficie destinados a conseguir la forma final del cuerpo.

En algunos casos, puede que el proceso tecnológico pormenorizado asociado a dar la forma final del cuerpo signifique un cambio estructural en la cadena operativa, pero generalmente, estos procesos, por ejemplo el paleteado, son opcionales, dependiendo de la forma final que ha obtenido la alfarera. Es decir, no es necesaria su realización para obtener la forma final de la vasija.

4.- Homogeneización de superficie en los tratamientos de superficie primarios asociados exclusivamente con la base y el borde.

El proceso tecnológico adoptado para homogeneizar la superficie en estos puntos puede ser diferente al utilizado en el cuerpo de la vasija y está fuertemente condicionado por la forma de estas partes de la pieza (moldura exterior, engrosado, tipo de borde, etc.).

5.- El modelado secundario.

Los procesos pormenorizados de modelado secundario no afectan al complejo sistema de confección de una vasija. La utilización de diferentes procesos no condicionará cambios profundos en el sistema de aprendizaje, en la secuencia de la cadena operativa, en el tipo de soporte y, en definitiva, en la infraestructura utilizada. Además, los procesos asociados al modelado secundario, están condicionados por la forma de los elementos confeccionados.

Las modificaciones en las operaciones técnicas deben considerarse variaciones parciales ya que no condicionan trasformaciones estructurales de las cadenas operativas. A modo de ejemplo podemos citar dos procesos de urdido en los que en un caso los colombinos se ensamblan por presionado y en otros por arrastrado. Otra cosa sería que todas las operaciones técnicas que componen un proceso cambiaran. Si esto ocurriera estaríamos delante de un proceso pormenorizado diferente y se trataría de variaciones estructurales.

Por su parte, los gestos técnicos se vinculan también con variaciones parciales. Puede cambiar la postura de la alfarera, el movimiento realizado e incluso la herramienta pero realizarse la misma operación y proceso tecnológico pormenorizado. No suponen por tanto, trasformaciones significativas de la cadena operativa y la infraestructura tecnológica.

Mención especial merecen las herramientas. Su sustitución, dentro de un mismo gesto u operación técnica no siempre determina cambios en la cadena operativa. Por ejemplo, la utilización de una hoja o un trozo de piel para homogeneizar la superficie, ya que el proceso tecnológico pormenorizado es el mismo. Sin embargo, en otras ocasiones la sustitución de una herramienta o un soporte puede significar la adopción de un nuevo gesto técnico. Pongamos otro ejemplo, no es lo mismo realizar una impresión para decorar la superficie con una matriz cordada que con una concha o un tampón.

Un último elemento de análisis, de tipo cuantitativo, se debe tener en cuenta en el caso de las variaciones parciales. Ya hemos dicho que las variaciones parciales son aquellas que no suponen profundos cambios en el proceso de aprendizaje y en la infraestructura tecnológica adoptada. No obstante, si estas variaciones afectan a gran parte de la cadena operativa, en un número significativo de procesos tecnológicos pormenorizados no relevantes, operaciones técnicas y gestos, podemos encontrarnos con procesos de aprendizaje claramente diferenciados, aunque no afecten esencialmente a infraestructuras y sistemas de fabricación diferentes. Es decir, no podemos evaluar igual, la existencia de pequeñas variaciones parciales, que la generalización de variaciones parciales en las cadenas operativas.

La documentación de este tipo de variaciones (estructurales o parciales), supondrá cambios interpretativos substanciales, pues la identificación de variaciones de tipo estratégico o estructural nos reflejará profundos cambios en la tradición tecnológica que afectan, no sólo al proceso de modelado, sino también a infraestructuras y especialmente a esquemas psicomotores y por lo tanto a estrategias de aprendizaje, a cambios en el saber hacer del grupo, y en consecuencia, a posibles modificaciones substanciales de algunos elementos del espacio social donde se fabrican las cerámicas. Por el contrario, la documentación de variaciones de tipo secundario nos remitiría a fenómenos de modas, variaciones estéticas, gustos, o elecciones más individuales que no implicarían necesariamente, ni profundas modificaciones del saber hacer del grupo, ni de los procesos de aprendizaje, ni por consiguiente, del espacio social donde se genera la actividad.

Análisis de escala

Como hemos comentado anteriormente, las variaciones estructurales hacen referencia a cambios en los procesos de configuración de una determinada cadena operativa y cuya modificación supone, no una variante de la misma, sino un cambio substancial, pues incide en las elecciones tecnológicas que afectan directamente al núcleo básico de la tradición tecnológica del grupo.

Sin embargo, las variaciones técnicas de tipo parcial pueden tener diferentes interpretaciones tecnológicas, y en ello influye el rango de comparación que hayamos adoptado. Por ello, la correcta interpretación del significado que tienen estas variaciones técnicas parciales nos lleva a realizar un análisis de escala.

1.- En un primer nivel, las variaciones respecto a procesos tecnológicos pormenorizados secundarios (PTP), o respecto a las operaciones técnicas (OT), e incluso dentro de un mismo gesto técnico (GT) pueden reflejar la existencia de diferentes estrategias que nos permiten la identificación de diferentes grupos productores dentro de una misma tradición tecnológica, con todas las inferencias interpretativas que de ello puede derivarse.

2.- En un segundo nivel nos encontraríamos con variaciones, especialmente en los gestos técnicos, que podrían visualizar únicamente elecciones tecnológicas individuales o de un pequeño grupo doméstico, lo que nos permitiría un nivel interpretativo de microescala de producción.

Debemos tener en cuenta que, cualquiera que sea la escala de observación, siempre aparecen variantes al analizar comunidades alfareras, y en general comunidades humanas, por lo que la estrategia correcta no debe encaminarse exclusivamente a un análisis de presencia-ausencia de algún rasgo técnico (PTP, OT, GT), sino que debe consistir en entender el significado de esta ruptura tecnológica, pues éste puede variar de una comunidad a otra, o de un periodo a otro, por lo que no caben interpretaciones mecanicistas, sino que nos obliga a un análisis contextual de todo el proceso cerámico y del espacio social donde éste se desarrolla, único camino que nos permitirá valorar correctamente el significado de las variaciones parciales dentro de una misma tradición tecnológica.

A la hora de valorar las variaciones técnicas observadas, debemos tener en cuenta que, en ocasiones, dichas innovaciones, pueden haber tenido un origen diferente, llegando a generalizarse en el *savoir faire* del grupo mediante el proceso de aprendizaje, lo que permite su perpetuación. En este sentido, la adopción de innovaciones técnicas dentro de un grupo productivo responde, salvando las distancias, a ciertos comportamientos darwinianos, puesto que independientemente de su origen, una vez probada la innovación, para que ésta perdure no sólo deber ser aceptada inicialmente por el ceramista, sino que tiene que ser trasmitida mediante su incorporación en el *savoir faire* tecnológico del grupo. Por ello, cuando una innovación tiene éxito, se extiende al resto de unidades familiares que fabrican cerámica. En caso

contrario, se abandona y se continúa con el sistema tradicional. A la larga, si la innovación es aceptada dejará de ser una variante dentro de la tradición y acabará generalizándose (García Rosselló 2009).

Las variaciones e innovaciones técnicas pueden estar asociadas a una mejora funcional y técnica, pero en muchas ocasiones, la aceptación de dichas variaciones deben relacionarse con factores culturales, ideológicos e identitarios, por lo que una aproximación exclusivamente funcional al fenómeno, muy en boga antaño desde estrategias procesualistas (Arnold III 1991, Underhill 1991), nos puede llevar a una interpretación errónea del fenómeno. En este sentido, tratar de explicar las variaciones en las secuencias operacionales equivale a explorar el espacio social en el que se insertan, lo que nos permite identificar "los vínculos pertinentes entre fenómenos técnicos y factores de orden social" (Lemonnier 1986), pues la elección de una acción técnica siempre es lógica en el marco social donde se desarrolla, aunque su eficacia tecnológica parezca mejorable desde fuera del grupo (Lemonnier 1983).

Finalmente, las elecciones técnicas pueden relacionarse con fenómenos de identidad, entendiendo por ello el sentimiento de pertenencia a un grupo. Debemos tener en cuenta que mediante el aprendizaje se trasmiten, además de conocimientos técnicos, otros valores sociales y el aprendiz va madurando social y personalmente, sintiendo que pertenece a un grupo. Por ello, junto a las técnicas de fabricación, se trasmiten ideas, comportamientos sociales y tradiciones que forman parte de la identidad social.

En este sentido, las tradiciones técnicas y el saber hacer no son una cuestión exclusiva de la relación entre materia y acción humana, sino que, esencialmente, son una expresión relacionada con el contexto social. Todas las cadenas de decisiones y todas las posibilidades que se presentan y se eligen están condicionadas por el contexto social, puesto que las decisiones operacionales son siempre producto de aprendizajes reglados socialmente. En este contexto, la vinculación entre cultura material y sociedad debe entenderse en relación a las fuerzas sociales que producen los patrones de la cultura material. Para entender esta relación es fundamental conocer el papel de la cultura material en el proceso de formación, expresión y reproducción de la identidad, así como evaluar la viabilidad de usar los restos de la cultura material para identificar grupos sociales (Dietler y Herbich 1998).

Dobres (2000) ha expuesto acertadamente que los procesos de producción material y sus productos finales llegan a convertirse en estructuras materiales simbólicas, a través de las cuales el mundo es percibido. La cadena operativa es un significado negociado socialmente basado en la práctica pero también un significado técnico por el cual se fabrican y usan las cosas. Por ello las decisiones técnicas expresan y trasmiten valores sociales, identidades culturales, y, en definitiva, participan en la manera de entender el mundo por parte del grupo que las fabrica y usa. A su vez,, mediante la fabricación y uso de los artefactos de una determinada manera, estamos exponiendo nuestra visión del mundo, nuestra pertenencia a un grupo social, y afianzamos la conformación de unas determinadas reglas de comportamiento, o la adopción de una identidad (González Ruibal 2004: 29).

Por todo ello, la tecnología queda íntimamente ligada a la comunidad que la práctica. y puede utilizarse para marcar identidades de grupo (Dobres 2000, Gosselain 2003) puesto que el papel de la cultura material puede ser entendido como expresión, formación o reproducción de la identidad (Dietler y Herbich 1998).

VI.3.-REFLEXIONES FINALES

Los estudios sobre el modelado cerámico en arqueología son más bien escasos. En la actualidad es una disciplina en gestación, a la cabeza de la cual se encuentran investigadores franceses y belgas. Muchos de los trabajos realizados hasta la fecha adolecen, a nuestro entender, de una metodología suficientemente sólida de la que extraer las inferencias técnicas, si bien, cada vez más, se están sentando las bases para consolidar el método.

Como hemos visto a lo largo de todo el trabajo, nuestra propuesta se fundamenta en la identificación de las macrotrazas de modelado presentes en las vasijas. Aunque ésta es la línea que han seguido algunos investigadores, en numerosas ocasiones los trabajos se han centrado en la exclusiva identificación de las técnicas de modelado primario dentro de la secuencia general de fabricación cerámica. En cambio, con este trabajo hemos intentado proponer un método que permita reconocer las diferentes actuaciones técnicas que integran la secuencia de modelado (es decir, todos los procesos que tienen por objetivo dar la forma a la pieza). Para ello, hemos propuesto un método analítico en el que encuadrar y secuenciar las

diferentes actuaciones en base al concepto de cadena operativa. Este método se ha establecido a partir de la documentación de cadenas operativas de modelado actuales, teniendo en cuenta diferentes sistemas de confección de las vasijas.

Estamos convencidos que, para identificar las diferentes actuaciones técnicas de modelado, es necesario profundizar en un método común entre los investigadores, fundamentado en el análisis de las marcas dejadas por las alfareras durante la fabricación de las vasijas. Para ello, es indispensable establecer un protocolo de descripción de las marcrotrazas que permita reconocer las actuaciones técnicas que condicionaron su formación. En este sentido, hemos recurrido a estrategias que se desarrollaron en el análisis funcional de la industria lítica a partir del estudio de las microtrazas de uso: desarrollo de colecciones de referencia y contrastación y comparación de las trazas arqueológicas con las identificadas en dichas colecciones.

Para ello, se hace imprescindible un método mucho más elaborado para describir las macrotrazas en las vasijas cerámicas. Creemos imprescindible establecer una amplia colección de referencia que nos permita relacionar las macrotrazas con actuaciones técnicas concretas. Los trabajos realizados hasta la fecha, adolecen, a nuestro entender, de descripciones exhaustivas de la forma, extensión y características de las trazas, así como de una correlación con actuaciones técnicas compuestas por diferentes operaciones y movimientos, por lo que, en numerosas ocasiones, resulta complicado correlacionar un tipo de traza con una actuación concreta. Desde nuestro punto de vista, la clave está en entender el proceso de formación por el cual se generó una traza, igual que hacen los traceólogos líticos.

La interpretación de las macrotrazas presentes en las vasijas no se puede realizar exclusivamente a partir de la lógica inferencial, como ocurre en numerosos trabajos sobre tecnología cerámica prehistórica. Es necesario dotarnos de una colección de referencia etnográfica y experimental que nos permita correlacionar las actuaciones técnicas con la generación de macrotrazas, aunque estas colecciones no lleguen a cubrir completamente todo el abanico de posibilidades técnicas existentes. En este sentido, la etnografía nos permite evaluar la relación entre trazas y acciones técnicas realizadas por alfareras experimentadas. Por su parte, la experimentación posibilita evaluar la visualización de las trazas técnicas llevadas a cabo por personas con menos experiencia, pero donde se puede realizar un análisis cuantitativo y controlado de las variables que generan las trazas.

En este trabajo hemos propuesto una colección de referencia, a partir de las macrotrazas que se generan en la superficie cerámica, pero a la vez, y ahí radica la principal novedad, analizando los cortes trasversales de las paredes de la vasija y los patrones de fractura, con el fin de ampliar el abanico de trazas que generan información tecnológica.

Con el fin de controlar la bondad del método, hemos presentado diferentes ejemplos de aplicación práctica, tanto arqueológicos como etnográficos.

A modo de conclusión, la evaluación de la metodología planteada, una vez testada con casos etnográficos y arqueológicos, nos ha permitido extraer las siguientes consideraciones:

1.- Un número significativo de macrotrazas ha podido ser interpretado gracias a la colección de referencia utilizada.

2.- El análisis de los cortes trasversales y los patrones de fractura ha resultado muy útil para identificar las técnicas de modelado primario, principalmente, en lo que hace referencia a los diferentes sistemas de urdido.

3.- Se ha hecho imprescindible recurrir a la lógica interpretativa en algunos tipos de trazas que no formaban parte de la colección de referencia. Sin embargo, el exhaustivo sistema descriptivo empleado ha permitido profundizar en el proceso de formación de estas trazas (algunas hendiduras, rebabas y variaciones formales) y así establecer de forma bastante probable, la actuación técnica a la que se asocian.

Sin embargo, todo ello demuestra que es necesario seguir ampliando las colecciones de referencia en base a las macrotrazas, pero también constata que el número de soluciones técnicas utilizado por las alfareras es ilimitado.

4.- Uno de los principales problemas con los que nos hemos encontrado ha sido la reconstrucción de las cadenas operativas. En muchos trabajos arqueológicos y etnoarqueológicos las cadenas operativas se establecen sobre el total de las vasijas

producidas. Sin embargo, nosotros hemos demostrado, quizás al contrario que el estudio sobre la preparación y obtención de materias primas, éste debe realizarse a partir de vasijas concretas.

Esto es así porque, en muchos casos, según el tamaño o la forma que se pretenda fabricar, se utilizan diferentes procedimientos técnicos y por ello pueden existir variaciones vinculadas a los diferentes tipos cerámicos fabricados y no con diferentes tradiciones técnicas.

5.- Al reconstruir las cadenas operativas de modelado partiendo de las macrotrazas nos hemos encontrado con un problema adicional: no todas las actuaciones técnicas que se realizaron dejaron huellas de fabricación. Por ello, las cadenas operativas asociadas a cada vasija pueden no estar completas, al no haber podido identificar, a través de las macrotrazas, todas las etapas del modelado.

6.- En algunos procesos se han podido desglosar las operaciones técnicas o identificar los gestos técnicos. La identificación de algunas de las operaciones técnicas ha sido posible en el sistema de urdido; en cambio, ha resultado mucho más difícil, sin llegar a ninguna conclusión, en el caso del ahuecado.

En este sentido, para identificar los diferentes sistemas de urdido, hemos constatado que es necesario tener en cuenta las agrupaciones de trazas (que se corresponden con cada una de las operaciones técnicas) para poder caracterizarlos correctamente.

Por lo que se refiere a los gestos técnicos, éstos han sido identificados, no sólo en los tratamientos de superficie en los que se utilizó una herramienta (compactado o bruñido), sino también en las técnicas auxiliares de modelado primario (doblado).

7.- Otro de los problemas que nos hemos encontrado ha sido que, en las vasijas de perfil completo sin fracturas aparentes, la reconstrucción del modelado primario no ha sido posible más que parcialmente, al no poder observarse la sección de la pared o el patrón de fractura de la vasija, que nos daría información relevante sobre el tipo de modelado.

Sin embargo, y más allá del aparato metodológico desarrollado en este trabajo y su validación con el estudio de cerámica etnográfica y arqueológica, estamos convencidos que identificar los sistemas de fabricación no debería ser el fin último de un análisis tecnológico, sino que deberíamos ir más allá, ya que a partir de la reconstrucción de la tecnología de modelado podemos aproximarnos al espacio social y adentrarnos, a través de conceptos como *hábitus*, práctica diaria, estrategias de aprendizaje, etc., a fenómenos relacionados con los contactos intergrupales, con aspectos de género, de identidad y con procesos de resistencia e innovación.

Todo el bagaje teórico desarrollado a lo largo del libro ha pretendido dar la cobertura interpretativa a ese deseo: ir más allá de la mera materialidad.

VI.- BIBLIOGRAFÍA

ALBERO, D. (2011) Análisis tecnológico de cerámica prehistórica a mano en el oeste y sureste de Mallorca (1700-50 BC): Aproximación sincrónica y diacrónica a partir del estudio arqueométrico de pastas, Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

ALBERO, D., GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2008) "Áreas fuente de arcillas: una propuesta para su estudio", II Congreso Internacional de Arqueología Experimental, Ronda.

ALBERO, D., GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2009) "Recursos argilosos de l'àrea de Santa Ponça i producció ceràmica", II Jornadas de Estudios Locales de Calviá. Institut d'Estudis Baleàrics: 61-93.

ALBERO, D., GARCÍA AMENGUAL, E. (2009) "Caracterización arqueométrica de materiales arcillosos cerámicos y no cerámicos protohistóricos de Mallorca (900-123 a. C.)", VIII Congreso Ibérico de Arqueometría, Teruel.

ALLEN, K., ZUBROW, E. (1989) "Environamental factors in Ceramic Production. The Iroquois". En Kolb (Ed): Ceramic Ecology 1988, Current Researchs on Ceramic Materials. University of Nebraska Press, Lincoln.

ALLIOS, D. (2004) Le vilain et son pot. Céramiques et vie quotidienne au moyen âge, Les pur. Presses universitaires rennes.

ANNIS, M.B. (1985) "Resistance and Change: pottery manufacture in Sardinia", World Archaeology, 17 (2), Etnoarchaeology: 240-255.

APPADURAI, A. (1986) (Ed) The Social Life of Things, Cambridge University Press. Cambridge.

ARNAL, G. (1986) "La céramologie préhistorique expérimentale. Archaeologie expérimentale", Archaedrome 2, cahier 2: 5-36.

ARNOLD, D. E. (1971) "Ehnominaralogy of Ticul, Yucatan potters: etics and emics", American Antiquity 36 (1): 20-40.

ARNOLD, D. E. (1975) "Ceramic ecology of the Ayacucho Basin, Peru: implications for prehistory", Current Anthropology, 16, 183-205.

ARNOLD, D. E. (1978) "Etnography of pottery making in the valley of Guatemala". En Wetherington (Ed): The ceramics of Kaminaljuyu, Guatemala, Pennsylvania University Press, Pennsylvania: 327-400.

ARNOLD, D. E. (1985) Ceramics theory and cultural process, Cambridge University Press, Cambridge.

ARNOLD, D. (1993) "Techniques and traditions of manufacture in the pottery of ancient Egypt". En D. Arnold y J. Bourriau (Ed): An Introduction to ancient egyptian pottery, Mainz am Rheim, Deutsches Archäologisches Institut Abteilung Kairo: 11-102.

ARNOLD, D. E. (2000) "Does the standarization of ceramic pastes really mean standarization?" Journal of archaeological method and theory 7: 333-375.

ARNOLD III, P. J. (1991) Domestic ceramic production and spatial organization: a Mexican case study in Ethnoarchaeology, Cambridge University Press, Cambridge.

ASHER, R. (1987) "Introduction", En Wright et al. (Ed.): Women, Work and Technology: Transformations, Ann Arbor, University of Michigan: 25-32.

AUDOUZE, F., (Ed.) (1992) Ethnoarchéologie: justification, problemes. Limites. Rencontres Internationales d'Árchéologie et d´Histoire d'Antibes, 12, Ed. APDCA, Juan-les Pins.

BAILEY, G. N. (1983) "Concepts of time in Quaternary Prehistory", Annual Review of Anthropology 12.

BALFET, H. (1953) "Note sur le façonnage des poteries prehistoriques." Bulletin de la Societe Prehistorique francaise L: 211-217.

BALFET, H. (1965) "Ethnographical observations in North Africa and archaeological interpretation", En Matson, F. (Ed): Ceramics and Man, Chicago, Aldine Publishing Co: 161-177.

BALFET, H. (1966) "La ceramique comme document archélogique", Bulletin de la Societé de Préhistorie Française 63 (2): 279-310.

BALFET, H. (1973) "A propos du tour du potier: l'outil et le geste technique" En L'home, hier et aujourd'hui: recueil d'etudes en hommage a André leroi-Gourhan, Paris, Editions Cujas.

BALFET, H. (1975) "Technologie", *in* R. Cresswell (ed.), *Éléments d'ethnologie*, vol. 2. Paris : Armand Colin: 44-79.

BALFET, H. (1981) "Production et distribution de poteries au Maghreb". En Howard, T., Morris, E. (Ed): Production and distribution: a ceramic viewpoint, British Archaeological Reports 120: 271-283.

BALFET, H. (1984) "Methods of formation and shape of pottery". En Van der Leew, S. (Ed): The many dimensions of pottery. Ceramic in Archeology and Anthropology, Universitteit van Amsterdam, Amsterdam: 171-201.

BALFET, H. (1991a) "Chaine operatoire et organiosation sociale du travall: quatre exemples de façonance de poterie au Magreb". En Balfet, H. (Ed): Observer l'action technique. Des chaines operatorieres, pour quoi fare?, CNRS, Paris: 87-96.

BALFET, H. (1991b) "Des Chaines opératories pour quoi faire?" En Balfet, H. (Ed): Observer

l'action technique. Des chaines operatorieres, pour quoi fare?, CNRS, Paris: 11-19.
BALFET, H. (1991c) “Incident et maîtrise technique dans les chaînes opératories”. En Balfet, H. (Ed): Observer l'action technique. Des chaines operatorieres, pour quoi fare?, CNRS, Paris.
BALFET, H., (1991d) (Ed) Observer l'action technique. Des Chaînes operatories, pour quoi faire?, CNRS, Paris.
BALFET, H., FAUVET-BERTHELOT, M. F., MONZÓN, S. (1988) Lexique plurilingue pour la description des poteries. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
BARRET, J. C. (1994) Fragments from Antiquity: An Archaeology of Social Life in Britain, 2900-1200 BC., Blackwell, Oxford.
BELL, J. (1992) “On Capturing Agency in Theories about Prehistory”, En J.C. Gardin y C.S. Peebles (eds.): Representations in Archaeology, Indiana University Press. Bloomington: 30-55.
BETTINGER, R. (1980) “Explanatory/predictive models of hunter-gatherer adaptation”, Advances in Archaeological Method and Theory 3: 189-225.
BINDER, D, GASSIN, B., SENEPART, I. (1994) “Elements por la caracteisation des productions céramiques néolithiques dans le Sud de la France. L’exemple de Giribaldi”, XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie d'Antibes. Terre Cuite et Société. La céramique, document, technique, economique, culturel, APDCA, Juan-les-Pins : 45-58.
BINFORD, L. (1962) “Archaeology as Anthropology”, American Antiquity 28: 217-225: 6.
BINFORD, L. (1964) “A consideration of archaeological research design”, American Antiquity 29 (4):425-440.
BINFORD, L. (1965) “Archaeological systematics and the study of culture process”, American Antiquity 31.
BINFORD, L. (1968) “Methodological considerations in the use of etnographic data”, En Lee y De Vore (Ed.): Mant he Hunter, Aldine, Chicago: 274-275.
BINFORD, L. (1972) “Evolution and Horizon as Revealed in Ceramic Analysis in Historical Archaeology-A Step Toward the Development of Archaeological Science”, The Conference on Historic Site Archaeological Papers 6: 117-125.
BINFORD, L. (1988) En busca del pasado, Crítica, Barcelona. (Orig. 1981)
BOURDIEU, P. (1977) An Outline of a theory of practice, Cambridge University Press, New York. (Orig. 1972).
BOURDIEU (1984) Distinctions: A social Critique of the Judgement of Taste, Harvard University Press, Cambridge.
BOURDIEU, P. (1988) La distinción. Criterio y bases sociales del gusto, Taurus, Madrid. (Orig. 1979).
BOURDIEU, P. (1991) El sentido práctico, Taurus. (Orig. 1980).
BOURDIEU, P. (1997) Razones prácticas sobre la teoría de la acción, Anagrama, Barcelona.
BOURDIEU, P. (1998) La domination masculine, Seuil, París.
BOSQUET D., FOCK H. y LIVINGSTONE SMITH A., (2005) “La chaîne opératoire de la céramique rubanée : première tentative de reconstitution”.*En* A. Livingstone Smith, D. Bosquet et M. Martineau (Ed) : *Manufacturing Processes: Reconstruction and Interpretation*, BAR International Series, Oxford : 103-114.
BOWSER, B.J. (2000) “From pottery to politics: An Ethnoarchaeological study of political factionalism, ethnicity, and domestic pottery style in the Ecuadorian Amazon”, Journal of Archaeological Method and Theory 7 (3): 219-248.
BOYD, R, RICHERSON, P.J. (1986) Culture and the evolutionary process. University of Chicago Press. Chicago.
BRAY, F. (2007) “Gender and Technology”, Annu. Rev. Anthropol 36: 37-53
BRAUN, D. (1983) “Pots as Tools”. En Keene, A., Moore, J.: Archaeological Hammers and Theories, Academic Press, New York: 107-134.
BRUNFIEL, L. (1991) “Distinguished lecture in archaeology: Breaking and entering the ecosystem: Gender, Class, and function steal the show”, American Anthropologist 94 (3): 551-567.
CALVO TRIAS, M. (1999) “Reflexiones en torno al concepto de útil, forma, función y su relación con los análisis funcionales”. Pyrenae 30: 17-38.
CALVO TRIAS, M. (2002a) Útiles Líticos Prehistóricos: Forma, Función Y Uso. Ariel.
CALVO, M., GARCÍA, J. (2011, e.p.) “Tradición técnica y contactos: un marco de reflexión centrado en la producción cerámica”, Rubricatum 5.
CALVO, M., FORNES, J, GARCÍA, J. JUNCOSA, E. (2004a) “Propuesta de cadena operativa de la producción cerámica prehistórica a mano”, Pyrenae, 35 (1): 75-92.
CALVO, M., FORNÉS, J., GARCÍA, J., GUERRERO, V., JUNCOSA, E. QUINTANA, C., SALVÁ, B., (2004b) La cerámica prehistórica a mano: una propuesta para su estudio. El Tall, Mallorca.
CALVO, M., GAVUA, K., GARCÍA ROSSELLÓ, J., JAVALOYAS, D., ALBERO, D. (2011) “Social

approaches in pottery distribution networks: the case of upper east Ghana". *Old Pots Almanac 16(2).*
CARMICHAEL, P. H. (1986), "Nazca pottery construction", *Nawpa Pacha* 24:31-48.
CARO, A. (2002) Ensayo sobre cerámica en arqueología, La Peña, Sevilla.
CARR, C. (1990) "Advances in ceramic radiography and analysis: Applications and potentials", Journal of archaeological science 17 (1): 13-34.
CARR, C. (1993) "Identifiying individual vessels with X-Radiography", American Antiquity 58 (1): 96-117.
CARR, C., RIDDICK, E. (1990) "Advances in ceramic radiography and analysis: Laboratory Methods", Journal of archaeological science 17 (1): 35-66.
CARUSO, N. (1986) Cerámica Viva. Manual de uso de la técnica de elaboración cerámica. Barcelona, Omega.
CLOP, X. (2007) Materia Prima, Cerámica y Sociedad: La gestión de los recursos minerales para manufacturar cerámicas del 3100 al 1500 ANE en el noroeste de la Península Ibérica. BAR International Series 1660.
CHASE, A. K. (1989) "Domestication and domiculture in northern Australia: A social perspective", En Harris y Hillman (Ed.), Foraging and Farming: The Evolution of Plant Domestication, Unwin Hyman, Londres: 42-54.
CHILDE, V. G. (1936) Man Makes Himself, Collins, London.
CHILDE, V. G. (1956) Society and Knowledge, Harper Brothers, New York.
CHILDE, G. (1973a) Progreso y Arqueología, Pleyade, Buenos Aires.
CHILDE, G. (1973b) La evolución social, Alianza, Madrid.
CHILDE, V. G. (1988) Los origenes de la civilización, Fondo de Cultura Económica, Madrid. (Orig 1925).
CHILDS, S.T. (1991) "Style, technology and iron smelting furnaces in Bantu-speaking Africa, Journal of Anthropological Archaeology 10 (4): 332-359.
CLARKE, D. L. (1976) "Archaeology. The loss of inocence", Antiquity 47: 6-18.
CLARKE, D. (1984) Arqueología analítica. Bellaterra. (Orig. 1968).
COLOMER I SOLSONA, E. (1995) Pràctiques socials de manufactura ceràmica (Microforma): análisis morfométriques i tecnològiques al sud-est de la Peninsula Ibérica, 2200-1500 cal. ane., Tesis doctoral, Universitat Autonoma de Barcelona, Barcelona.
CONKEY, M. (1993) "Humans as materialists and symbolists: Image-making in the upper paleolithic", En Rasmunsen (Ed.): The Origin and Evolution of Humans and Humanness, Jones and Barlett, Boston: 95-118.
COURTY, M. A., ROUX V. (1995) "Identificatión of Wheel Throwing on the basis of Ceramic Surface Features and Microfabrics.", Journal of Archaeological Science 22: 17-50.
COURTY, M. A., ROUX V. (1998) "Identification of wheel-fashioning Methods: Technological Analysis of 4th. 3th Millennium BC oriental Ceramics." Journal of Archaeological Science 25: 747-763.
COWAN, R, S. (1979) "From Virginia Dare to Virginia Slims: Womanhood and Technology in American Life", Technologie and Culture 20: 51-63.
CRESSWELL, R. (1976) "Avant-Propos", Techniques et Culture 1: 5-6.
CRESSWELL, R. (1983) "Transfers de Techniques et Chaines Opératories", Techniques et Culture 2 : 143-163.
CRESSWELL, R. (1993) "Of Mills and Waterwheels: The Hidden Parameters of Technological Choice", En Lemonnier (Ed.): Technological Choices: Trasformations in Material Cultures since the Neolithic, Routledge, Londres: 181-213.
CRESSWELL, R. (2003) "Geste technique, fait social total. Le technique est-il dans le social ou face à lui? " Techniques et Culture 40.
CSORDAS, T. (1994) "Introduction: The Body as Representation and Being-in-the-World", En Csordas (Ed.): Embodiment and Experience: The Existential Ground of Culture and Self, Cambridge University Press, Cambridge: 1-24.
DANIEL, G. (1963) The ideas of Prehistory, The World publishing Company, Cleveland.
DANIEL, G. (1967) The Origins and Growth of Archaeology, Penguin, Harmondsworth, iddlesex.
DANIEL, G. (1987) Un siglo y medio de arqueología, Fondo de Cultura Económica, México (orig. 1975).
DEAL, M. (1983) Pottery ethnoarchaeology among the Tzeltal Maya, Departament of Archaeology, Simon Fraser University, Burbaby, British Columbia.
DEETZ, J. (1965) "The dynamics of stylistic change in Arikara ceramics", Studies in Anthropology 4, University of Illinois Press, Illinois.
DEGOY, L. (1997) Enquetes etnoarchaeologiques au Rajasthan. Etude de la production ceramique,

Project “Ceramiques et societes”, Universidad de Bruselas, Bruselas.
DEGOY, L. (2005) “Variabilité technique et identite culturelle: un cas d'etude ethnoarchéologique en Andhra Pradesh (inde du sud)”. En A. Livingstone Smith, D. Bosquet, R. Martineau: Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation. Actes du XIVème Congrès UISPP, Universite de liege, Belgique (2-8 september 2001), Oxford, BAR International Series 1349.
DELAPORTE, Y. (1991) “Le concept de variante dans l'analyse des chaînes opératories”. En Balfet, H. (Ed) : Observer l'action technique. Des Chaînes operatories, pour quoi faire?, CNRS, Paris.
DELNEUF, M. (1991) “Un champs particulier de l'experimentation en céramique: les ateliers de poterie traditionnelle du Nord-Cameroun”, En Adouze, Binder (Ed) : 25 ans d'etudes technologiques en prehistorie, APDCA, Juan-les-Pins: 65-82.
DESROSIERS, S. (1991) “Sur le concept de chaine opératorie”. En Balfet, H. (Ed) : Observer l'action technique. Des Chaînes operatories, pour quoi faire?, Paris, CNRS: 87-96.
DIETLER, M., HERBICH, I. (1989) “Tich Matek: the technology of Luo pottery production and definition of ceramic style”, World Archaeology 21 (1), Ceramic technology: 148-183.
DIETLER, M., HERBICH, I. (1993) “Living on Luo time: reckoning sequence, duration, history, and biography in a rural African Society”, World Archaeology 25: 248-260.
DIETLER, M., HEBRICH, I. (1994) “Ceramics and Ethnic Identity. Ethnoarchaeological observations on the distribution of pottery styles and the relationship between the social contexts of production and consumption”, En Binder, D, Courtin, J. (Ed): XIVe rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes, Éditions APDCA, Juan-les-Pins.
DIETLER, M.; HERBICH, I. (1998) “Habitus, techniques, style: an integrated approach to the social understanding of material culture and boundaries”. En M. Stark (Ed): The Archaeology of Social Boundaries, Smithsonian, Washington: 232-279.
DIGBY, A. (1948) “Radiographic examination of Peruvian pottery techniques”, Actes du Congrès International des Americanistes, 1947, Paris.
DOBRES, M. A. (1991) “Production as process, artefacts as artifice”, Papers presented at the 56th Meetings of the Society for American Archaeology, New Orleans.
DOBRES, M. A. (1995) “Gender and prehistoric technology: on the social agency of technical strategies”, World Archaeology 27: 25-49.
DOBRES, M. A. (1996) “Early Thoughts on Technology and Cultural Complexity: Peopling the Relationship”, En Meyer and Dawson (Ed.): Debating Complexity, Archaeological Association of the University of Calgary, Calgary: 224-240.
DOBRES, M. A. (2000). Technology and social agency, Londres, Blackwell.
DOBRES, M.A. (2010) “Archaeologies of technology”, Cambridge Journal of Economics 34: 103–114
DOBRES, M., HOFFMAN, C. (1994) “Social agency and the dynamics of prehistoric technology” Journal of Archaeological Method and Theory 1 (3): 211-258.
DOBRES, M., HOFFMAN, C. (Ed.) (1999) The social Dynamics of Technology. Practice, Politics and World Views, Smithsonian Institution press, Washintong.
DOBRES, M. y ROBB, J. (Ed) (2000) Agency in Archaeology, Routledge, London.
DOBRES, M. y ROBB, J (2005) “Doing Agency: Introductory Remarks on Methodology”, Journal of Archaeological Method and Theory 12 (3): 159-166.
DORNAN, J. (2002) “Agency and Archaeology: Past, Present and Future Directions”, Journal of Archaeological Method and Theory 9 (4): 303-329.
DUKE, P. (1991) Points in Time: Structure and Event in a Late Northern Plains Hunting Society, Univesity of Colorado Press, Niwot.
DUNNELL (1978) “Style and Function: A Fundamental Dichotomy”, American Antiquity 43:192-202
ECHALIER, J.C. (1984) “Éléments de technologie et d'analyse des terres cuites archéologiques. Méthodes et techniques”, Documents d'Archéologie Méridionale 3, 40.
EDMONS, M. (1990) “Description, Understanding, and the Chaine Operatoire”, Archaeological Review from Cambridge 9 (1): 55-70.
ENGESTRÖM, Y. y MITTLETON, D. (1998) “Introduction: Studyng Work as Minful Practice”, En ENGESTRÖM, Y. y MITTLETON, D. (ed): Cognition and Communication at Work. Cambridge University Press, Cambridge: 1-14.
FOUCAULT, M. (1979) Microfísica del poder, La Piqueta, Madrid. (Orig 1971).
FOUCAULT, M. (1992) Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prision, Siglo XXI, Madrid (Orig. 1975).
FOUCAULT, M. (1993) Las redes del poder, Almagesto, Buenos Aires.

FOUCAULT, M. (1999) Estrategias de poder: Obras esenciales, volumen II, Barcelona: Paidos.
FRANKEN, H. J. (1969) Excavations at Tell Deir'Alla. Vol I: A Stratigraphic ans Analytical Study of the Iron Age Pottery, H.J. Brill, Leiden.
FRANKEN, H. J. (1971) "Analysis of methods of potmaking in archaeology", Harvard Theological Review 64: 227-255.
FRANKEN, H. J. (1974) "In Search of the Jericho Potters", North-Holland Ceramic Studies in Archaeology I, Leiden.
FRANKEN, H. J., KALSBEEK, J. (1975) The Potters of a Medieval Village in the Jordan Valley, Amsterdam, North Holland.
FRANKEN, H. J., KALSBEEK, J. (1984) Iron age pottery from Harem (Nothern Brabant, The Netherlands), Newsletter, Departament of Pottery Technology II: 17-26.
FRITZ, J.M., PLOG, F.T. (1970) "The nature of archaeological explanation", American Antiquity 35 (4): 405-412.
GALLAY, A (1970) "La potterie en pays Arakolé (Mali, Afrique occidentale): etude de technologie traditionnelle", Journal de la societé des Africanistes 40: (1) : 7-84.
GALLAY, A. (1986) "Protohistorie et ethnologie aouest-africane : (non)-pertinence du codage céramique", En Barrelet y Gardin (Ed.) : A propos des interpretations archaeologiques de la potterie : questions ouvertes, Editorial Reserche sur les garndes civilitazions, Paris: 107-165.
GALLAY, A. (1994) "Societés englobées et traditions céramiques. Le cas du Pays Dogon (Mali) depuis le XIIIe siècle", XIVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Éditions APDCA, Juan-les-Pins.
GALLAY, A., HUYSECOM, E., MAYOR, A., CEUNINK, G. (1996) Hier et aujourd'hui: des poteries et des femmes. Ceramiques traditionnelles du Mali. Ginebra, Documents du Departement d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Geneve, 22.
GALLAY, A., E. HUYSECOM, MAYOR, A. (1994) Peuples et céramiques du delta interieur du Niger, Geneve, Departament d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Geneve.
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2006a) "La producción cerámica en los valles centrales de Chile: estrategias productivas", Treballs d'etnoarqueología 6 (CSIC): 297-313.
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2006b) La tecnología como herramienta para documentar los procesos de cambio y los sistemas de organización de la producción cerámica: Un estudio etnoarqueológico en los valles centrales de Chile, Memoria de investigación presentada en la Universitat de les Illes Balears.
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2007a) "La producción cerámica mapuche. Perspectiva histórica, arqueológica y etnográfica", VI Congreso Nacional de Antropología, Colegio de Antropólogos, Valdivia. (publicado 2010)
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2007b) "La producción cerámica tradicional como elemento de construcción de la identidad femenina en un territorio rural", VI Congreso Nacional de Antropología, Colegio de Antropólogos, Valdivia. publicado 2010)
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2007c) "La etnoarqueología como experimentación: Identificación de marcas de manufactura en cerámicas modeladas a mano." En M. Ramos Sáinz, J. González Urquijo, J. Baena Preysler (Ed): Arqueología Experimental en la Península Ibérica: investigación, didáctica y patrimonio: 45-57.
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2008) Etnoarqueología de la producción cerámica: Identidad y territorio en los valles centrales de Chile, Mayurqa 32, Número monográfico.
GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2009a) "Tradición tecnológica y variaciones técnicas en la producción cerámica Mapuche", Complutum 20 (1).
GARCÍA ROSSELLÓ J. (2009b) "Cadena operativa, forma, función y materias primas. Un aporte a través de la producción cerámica Mapuche", Relaciones 29.
GARCÍA ROSSELLÓ J. (2010) *Análisis traceológico de la cerámica: Modelado y espacio social durante el Postalayótico (V-I a.C.) en la península de Santa Ponça (Calvià, Mallorca)*. Tesis doctoral, Departamento de ciencias históricas y teoría de las artes. Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mallorca.
GARCIA ROSSELLÓ (2011) "Modelado, aprendizaje y espacio social: una reflexión desde la tecnología cerámica", Revista Werken 14.
GARCÍA ROSSELLÓ, J., CALVO TRÍAS, M. (2007) "Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica una propuesta para su estudio.", Mayurqa 31: 83-112.
GARCÍA ROSSELLÓ, J., CALVO TRÍAS, M. (2011, e.p.) "Algo más que una vasija. Modelado y espacio social en la producción", I Congreso Internacional de Cerámica. Homenaje a Mercedes Vegas, Cádiz.
GARCÍA ROSSELLÓ, J., ALBERO SANTACREU, D., (2009) "Áreas fuente de arcilla: Prospección y análisis de plasticidad" II Congreso Internacional de Arqueología Experimental, Ronda (Málaga).

GARIDEL, Y. (1985) “Experimentations practiques de technologies céramiques.” Documents d'Archéologie Méridionale 8: 133-139.
GELBERT, A. (1994) “Tour et tournette en Espagne: reserche de macrotaces significatives des différentes techniques et méthodes de façonnage”. En XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie d'Antibes: Terre Cuite et Société. La céramique, document, technique, economique, culturel, APDCA, Juan-les-Pins : 59-73.
GELBERT, A. (2000) Etude Ethnoarcheologique des phenomenes d'emprunts cerámiques. Enquêtes dans les haute et moyenne vallées du fleuve Sénégal (Sénegal). París, Thèse de Doctorat. Université de Paris X- Nanterre.
GELBERT, A. (2003) Traditions cerámiques et emprentes techniques. Etude Etnoarcheologique dans le haute et moyenne vallées du fleuve Sénegal. Editions de la MSH, Epistèmes. París.
GELBERT, A. (2005) “Reconnaissance des techniques et des méthodes de façonnage par l'analyse des macrotraces: êtude Ethnoarchéologique dans la valleé du Sénegal. Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation”. En A. Livingstone Smith, D. Bosquet, R. Martineau: Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation. Actes du XIVème Congrès UISPP, Universite de liege, Belgique (2-8 september 2001), Oxford, BAR International Series 1349: 67-78.
GENESTE, J.M. (1991a) “Systèmes techniques de production lithique: variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques”, Techniques et Culture 17-18: 1-35.
GENESTE, J.M., (1991b) “L'approvlslonement en matiéres premieres dans les systémes de productlon lithique: la dimensión spatiale de la technologie”. Treballs d'arquelologia 1, Barcelona: 1-36.
GHEORGHIU, D. (2006) “On Chalcolithic Technology. A study case from the lower Danube traditions” En Gheoghiu, D. (Ed): Ceramics Studies, BAR International Series 1553: 11-17.
GIBSON, A., WOODS, A. (1990) Prehistoric pottery for the archaeologist, University Press, Leicester.
GIDDENS (1979) Central Problems in Social Theory: Action, Structure, and Contradiction in Social Analysis, University of California Press, Berkeley.
GIDDENS, A. (1984) The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration, Polity Press. Cambridge.
GILIGNY, F. Y MÉRY, S. (Ed.) (2010) “Approches de la chaîne opératoire de la céramique. Le façonnage” Nouvelles de l’arcaheologie 119. Número Monográfico.
GILLE, B. (1978) (Ed.) Historie des Techniques: Technique et Civilisation, Technique et Sciences, Gallimard, Paris.
GLASSIE, J. (1975) Folk Housing of Middle Virginia, University of Tennesse Press, Knoxville.
GONZALEZ RUIBAL, A. (2004) La experiencia del otro. Una introducción a la Etnoarqueología, Madrid, Akal.
GONZÁLEZ RUIBAL, A. (2005) “Etnoarqueología de la cerámica en el oeste de Etiopía”, Trabajos de Prehistoria 62 (2): 41-66.
GONZALEZ URQUIJO, J.; IBAÑEZ ESTEVEZ, J.J.; ZAPATA PEÑA, L.; PEÑA CHOCARRO, L. (2001) “Estudio etnoarqueológico sobre la cerámica Gazua (Marruecos). Técnica y contexto social de un artesanado arcaico”, Trabajos de Prehistoria, 58 (1) 5-27.
GOSDEN, C. (1994) Social being and time, Blackwell, Oxford.
GOSSELAIN, O. (1992) “Technology and Style: Potters and Pottery among Bafia Cameroon”, Man 27 (3): 559-586.
GOSSELAIN, O. (1995) Identités Techniques. Le travail de la poterie au Cameroun méridional, Bruxelles, These doctoral, Universite Libre de Bruxelles.
GOSSELAIN, O. (1998) “Social and Technical Identity in a Clay Crystall Ball”. En Stark (Ed) The Archaeology of Social Boundaries, Smithsonian Institución Press, Washington: 78-106.
GOSSELAIN, O. (1999) “In Pots We Trust. The Processing of Clay and Symbols In Sub-Saharan Africa”, Journal of Material Culture Vol. 4 (2): 205–230
GOSSELAIN, O. (2000) “Materializing identities: an African perspective” Journal of Archaeological Method and Theory 7 (3): 187-217.
GOSSELAIN, O. P. (2002) Poteries du Cameroun Meridional. Styles, Techniques et raports a l'identité. Paris, CNRS.
GOSSELAIN, O. P. (2008a) “Thoughts and adjustments in the potters backyard”. En I. Berg (Ed): Breaking the Mould: Challenging the Past through Pottery, BAR International Series 1861: 67-79.
GOSSELAIN O. P. (2008b) “Mother Bella Was Not a Bella: Inherited and Transformed Traditions in Southwestern Niger” En Stark MT, Horne L, Bowser BJ (Ed.), Cultural Transmission and Material Culture: Breaking Down Boundaries, University of Arizona Press, Tucson: 150-77.
GOSSELAIN, P. (2010) “Exploring the dynamics of African pottery cultures” En Barndon, R.,

Engevik, A. Øye, I, The Archaeology Of Regional Technologies, The Edwin Mellen Press, Lewiston.
GOSSELAIN, O. P., LIVINGSTONE, A. (1995) "The Ceramics and Society Project: An Ethnographic and experimental Approach to Technological Choices", KVHAA Konferensei 34, Stockholm, 147-160.
GOSSELAIN, O., LIVINGSTONE, A. (2005) "The source clay selection and processing practices in Sub-Saharian Africa", BAR International Series 1349: 33-47.
GOSSELAIN, O.P., R. ZEEBROEK, J.-M. DECROLY (Ed) (2008) " Des choses, des gestes, des mots. Repenser les dynamiques culturelles". Numéro thématique de la revue Techniques et Culture 51.
GRAU MIRA, I. (2007) "Dinámica social, paisaje y teoría de la práctica. Propuestas sobre la evolución de la sociedad ibérica en el área central del oriente peninsular", Trabajos de Prehistoria, 64, (2): 119-142.
HABERMAS, J. (1970) "Technology and Science as ideology". En Toward a Relational Society. Student Protest, Science, and Politics, Beacon Press, Boston: 81-122.
HAUDRICOURT, A. G. (1987) Technologie, science humaine. Recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques, Paris, Editions de la Maison des sciences de 1'homme.
HALPERIN, R. H. (1994) Cultural Economies Past and Present, University of Texas Press, Austin.
HARVEY, D. (1978) Imaginative Pottery, Pitman Publishing ltd., London.
HARAWAY, D. (1991) "A Cyborg Manifiesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Century", En Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature, Roultledge, New York: 149-181.
HARDINS, M.A. (1984) ""Models of decoration. In The Many Dimensions of Pottery", En A. C. Pritchard and S. E. van der Leeuw (Ed): Cerámics in Archaeology and Anthropology, Univ. Amsterdam, Amsterdam:: 575-607.
HARRIS, E. D. (1991) Principios de estratigrafía arqueológica, Crítica, Barcelona. (Orig. 1989).
HAOUR, A., K. MANNING, N. ARAZI, O.P. GOSSELAIN, S. GUEYE, D. KEITA, A. LIVINGSTONE SMITH, K. MACDONALD, A. MAYOR, S. MCINTOSH, R. VERNET (Ed) (2010) African pottery roulettes past and present: techniques, identification and distribution. Oxford : Oxbow Books.
HAWKES, C. (1954) "Archaeological Theory and Method: Some Suggestions from the Old World", American Anthropologist 56: 155-168.
HAYDEN, B. (1995) "The Emergence of Prestige Technologies and Pottery". En Barnett y Hoopes: The Emergence of Pottery Production: Technology and Innovation in Ancient Societes, Smithsonian Institution Press, Washington: 257-265.
HAYDEN, B. (1998) "Practical and Prestige Technologies: The Evolution of Material Systems", Journal of Archaeological Method and Theory 5 (1): 1-55.
HEGMON, M. (1992) "Archaeological Research on Style", Annual Review of Ahnthropology 21: 517-536.
HEIDEGGER, M. (1977) The Question Concerning Technology, Garland Publishers, New York.
HERAS MARTÍNEZ, C. M. (1992) "Glosario terminológico para el estudio de las cerámicas arqueológicas", Revista Española de Antropología Americana 22: 10-34.
HERNANDO GONZALO, A. (1992) "Enfoques teóricos en arqueología." *SPAL* 1(Sevilla): 11-37.
HERBICH, I. (1987) "Learning patters, potter interaction and ceramic style among the Luo of Kenya", The African Archaeology Review 5: 193-204.
HODDER, I. (1982a) Symbols in action. Cambridge University Press.
HODDER, I (1982b) Theoretical arhcaeology: a reactionary view. HODDER edit. Simbolic and structural archaeology. Cambridge university press
HODDER, I (1985) "Processual Archaeology", Advances in Archaeological Method and Theory 8: 1-26.
HODDER, I. (1987) "Converging traditions: the search for symbolic meaning in archaeology and geography", J. Wagstaff (ed.) Landscape and culture. Geographical and archaeological perspectives, Basil Blackwell, Oxford.
HODDER, I. (1994) Interpretación en arqueología: Corrientes actuales, Crítica. (Orig. 1986).
HODDER, I. (2000) "Agency and individuals in long-term processes", En M. Dobres y J. Robb (Ed): Agency in Archaeology, Routledge, London: 21-33.
HODDER, I. y HUDSON, J. (2003) Reading the past: Current approaches to interpretation in archaeology, Cambridge University Press, Cambridge.
HOFFMAN, C. (1991) "The metals of Son Matge, Mallorca: Technology as cultural activity and behavoir", En Waldren, W., Enseñat, J., Kennard, R.C. (Ed): *2nd Deya Conference of Prehistoric: Archaeological techniques, Technology and Theory*, British Archaeological Reports, Oxford: 169-188.
HUYSECOM, E. (1992) "Les percutors d'argile: des outils de potières africanes utilisés de la

préhistorie a nos jours", Bulletin du Centre genevois d'anthropologie 3 : 71-98.
HUYSECOM, E. (1994) "Identification technique des cerámiques africanes", En XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie d'Antibes. Terre Cuite et Société. La céramique, document, technique, économique, culture, APDCA, Juan-les-Pins: 31-44.
HUYSECOM, E., MAYOR A. (1993) "Les traditions cerámiques du Delta intérieur du Niger: présent et passé", Reunión de Musées nationaux: 297-313.
INGOLD, T. (1988a) "Comment to Testart", Current Anthropology 29 (1): 14-15.
INGOLD, T. (1988b) "Tools, minds and machines: An excursion in the philosophy of technology", Techniques et Culture 12: 151-176.
INGOLD, T. (1990) "Society, nature and the concept of technology", Archaeological Review from Cambridge 9 (1): 5-17.
INGOLD, T. (1993) "Technology, language, and intelligence: A reconsideration of basic concepts", En Gibson y Inglod (Ed.): Tools, Language and Cognition in Human Evolution, Cambridge University Press, Cambridge: 449-472.
INGOLD, T. (1995) "People Like Us: The Concept of the Anatomically Modern Human", Cultural Dynamics 7(2): 187-214.
JOHNSON, M. (1989) "Conceptions of Agency in Archaeological Interpretation", Journal of Anthropological Archaeology 8: 189-211.
JOPE, E. M. (1956) "Ceramics Medieval", En Singer, C., Holmyard, E., Willianms, T.: A history of technology (I), Clarendon Press, Oxford: 284-310.
JOYCE, R.A., LOPIPARO, J. (2005) "PostScript: Doing Agency in Archaeology", Journal of Archaeological Method and Theory, Vol. 12, (4).
KALSBEEK, J. (1980) "La ceramique de serie du Djebel Aruda (a l'époque d'Uruk)" Akkadica 20: 1-11.
KARLIN, C., (1991) "Connaisance et savoir-faire: comment analiser un processus technique en Prehistoire". En R. Mora, X. Terradas, A. Parpal, C. Plana (Ed.): Tecnología y cadenas operativas Líticas. Reunión Internacional, Treballs d'Arqueología: 5-18
KARLIN, C., BODU, P., PELEGRIN, C. (1991) "Processus techniques et chaînes opératories. Comment les préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues ". En Balfet, H. (Ed): Observer l'action technique. Des chaines operatorieres, pour quoi fare?, CNRS, Paris.
KEHOE, A. B. (1992) "The Paradigmatic Vision of Archaeology: Archaeology as a Bougeois Science", En Reyman (Ed.): Rediscovering our Past: Essays on the History of American Archaeology, Ashgate Publishing, Avebury: 3-14.
KELLER, E. F. (1992) Secrets of Life, Secrets of Death: Essays on Language, Gender, and Science, Routledge, New York.
KLEMPTER, L. J., JONSON, P. E. (1986) "Technology and Primitive Potter: Missisipian pottery development seen througth the eyes of a ceramic engineer", En Kingery (Ed.): Ceramic and Civilization, vol. 2, Technology and Style, The American Ceramic Society, Columbus: 251-271.
KNAPP, A.B. AND VAN DOMMELEN, P. (2008) "Past practices: rethinking individuals and agents in archaeology". Cambridge Archaeological Journal, 18 (1): 15-34.
KNUTSSON, H. (1988) Making and Using Stone Tools. The Analysis of the Lithic Assenblages from Middle Neolithic Sites with Flint in Västerbotten, Northern Sweden, Societas Archaeologica Upsaliensis, Upssala.
KOECHLIN, B. (1975) "A propos des trois systèmes de notations des positions et mouvements des gestes du corps humain susceptibles d'intéresser l'ethnologue", En Thomas, J., Bernot, L. (Ed) : Langues et techniques, nature et société : approche ethnologique (vol. 2), Paris, Klincksieck: 157-184.
KOLB, C. (1989) (Ed) Ceramic Ecology (1988): Current Research on Ceramic Materials.
KOPYTOFF, I. (1986) "The culture biography of things: Commodization as a process", En Appadurai (ed.): The Social Life of Things, Cambridge University Press, Cambridge: 64-91.
KORIAKOVA, L. (2006) "Some approaches to Ceramic Study" En Gheoghiu, D. (Ed.): Ceramics Studies, BAR International Series 1553: 11-17.
KRAUSE, R. A. (1978) "Towards a formal account of Bantu ceramic manufacture", En Dunnell, Hall (Ed): Archaeological essays in honour of Irving B. Rouse, The Hague, Mountoun: 87-120.
KRAUSE, R. A. (1984) "Modelling the making of pots: An etnoarchaeological approach", En Van der Leeuw, Ptritchard (Ed): The many dimensions of pottery: Ceramics in archaeology and anthropology, Universiteit van Amsterdam: 615-698.
KRAUSE, R. A. (1985) The Clay sleeps: an etnoarchaeological study of three African potters, University of Alabama Press, Alabama.
KRAUSE, R. A. (1990) "Ceramic practice and semantic space: an etnoarchaeological inquiry into the logic of Bantu potting.", Antiquity 64: 711-726.
LATOUR, B. (1992) "Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts", En Dijker y Law (Ed.): Shaping

Technology/ Building Society, Mit Press, Cambridge: 225-258.
LATOUR, B. (1993) Whe have never been modern, Harvard University Press, Cambridge.
LATOUR, B. (2005) Reassembling the social: an introduction to Actor-Network-Theory, Oxford University Press, London.
LATOUR, B.; WOOLGAR, S. (1986) Laboratory Life: the construction of scientific facts, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
LECHTMAN, H. (1977) "Style in technology. Some early thoughts", En LechTam y Merril (Ed.): Material Culture. Style, Organization, and Dynamics of Technology, West Publishing Co., St. Paul/ New York: 3-20.
LECHTMAN, H. (1984) "Andean value systems and the development of prehistoric metallurgy", Techniques et Culture 25 (1): 1-36.
LECHTMAN, H. (1993) "Technologies of power: The Andean case", En Henderson, Netherly (Ed.): Configurations of Power in Complex Societies, Cornell University Press, Ithaca, New York: 244-280.
LECHTMAN, H., STEINBERG, A. (1979) "The history of technology: An anthropological perspective", En Bugliarello y Donner (Ed.): History and Philosophy of Technology, University of Illinois Press, Urbana: 135-160.
LEFÉBURE (1978) "Linguistique et Technologie Culturalle: L'Exemple du Métier a Tisser Vertical Berbère", Techniques et Culture 3: 84-148
LEMONNIER, P. (1976) "La description des chaînes opératoires: contribution a l'étude des systèmes techniques." Techniques et culture 1: 100-151.
LEMONNIER (1980) Les salines de L'ouest. Logique Technique, Logique social, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
LEMONNIER, P. (1983) "La Description des Systèmes techniques. Une urgence en technologie culturelle", Techniques et Culture 1 : 11-26.
LEMONNIER (1984) "L'Ecore Battue Chez les Anga de Nouvelle-Guineé" Techniques et Culture 4: 127-175
LEMONIER, P. (1986) "The study of material culture today: Towards an anthropology of technical systems", Journal of Anthropological Research 5:147-186.
LEMONNIER (1987) "Les Sens des Fleches: Culture Matérielle et Identité Ethnique Chez les Anga de Nouvelle-Guinée", En Koechilin, Sigaut, Thomas y Toffin (Ed.) : De la Voute Céleste au Terrain du Jardim au Foyer. Mosaique Sociographique, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris : 573-595.
LEMONNIER, P. (1989) "Towards an anthropology of technology", Man 24: 526-527.
LEMONNIER, P. (1990) "Topsy turvy techniques remarks on the social representation of techniques", Archaeological Review of Cambridge 9 (1): 27-37.
LEMONNIER, P. (1992) Elements for an antropology of technology, University of Michigan, Museum of Antropology.
LEMONNIER, P. (1993) Introduction to Technological choices: Transformation in Material Cultures since the Neolithic. Routledge. London.
LEMONNIER, P. (2004) "Mythiques chaînes opératoires", Techniques et culture 44.
LEONE, M. (1982) "Some opinions about recovering mind", American Antiquity 49: 742-760.
LEROI-GOURHAN, A. (1964) La geste et la Parole: Technique et Langage, A. Michel, Paris.
LEROI-GOURHAN, A. (1965) La geste et la Parole: La mémoire et les Rythmes. A. Michel, Paris.
LEROI-GOURHAN (1973) Milleu et Techniques (Evolución y técnica II), Madrid. (Orig. 1945).
LEROI-GOURHAN (1988) El hombre y la materia (Evolución y técnica I), Madrid. (Orig. 1943).
LEWIS-WILLIAMS, D. (1990) "Documentation, analysis and interpretation: Dilemmas in rock art research", South African Archaeological Bulletin 45: 126-136.
LEVI-STRAUSS, C. (1976), *Structural Antrhopology*, University of Chicago Press, Chicago.
LITTO, G. (1976) South American Folk Pottery, Watson-Guptill, New York.
LIVINGSTONE-SMITH, A. (2000) "Processing clay for pottery in northern Cameroon: Social and technical requirements", Archaeometry 42: 21-42.
LIVINGSTONE-SMITH, A. (2007) Chaîne Opératoire de la Poterie, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.
LIVINGSTONE SMITH, A., BOSQUET, B., MARTINEAU, R, (2005) (Ed.). Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation. Bar International Series 1349. Oxford.
LIVINGSTONE SMITH, A. Y VISEYRIAS, A. (2010) "Shaping Kabambian Pottery: Identification and Definition of Technical Features", The Open Anthropology Journal, 2010, (3): 124-141
LONEY, H. (2007) "Prehistoric Italian Pottery Production: Motor Memory, Motor Development and Technological Transfer", Journal of Mediterranean Archaeology 20 (2): 183-207
LONGACRE, W. A. (1981) "Kalinga Pottery: an ethnoarchaeological study". En Hodder, I, Hammond, N. (Ed): Patterns of the past. studies in

honour of David Clarke I, Cambrige University Press, London: 49-66.
LOPEZ-MAZZ, J. M. (2006) “Posibilidades y límites para una etnoarqueología de la cerámica Matis”, Treballs d'etnoarqueologia, 6: 77-94
MACKENZIE, M. A. (1991) Androgynous Objects: String Bags and Gender in Central New Guinea, Harwood academia Publishers, Chur.
MACWHITE, E. (1956) “On the Interpretation of Archaeological Evidence in Historical and Sociological Terms”, American Anthropologist 58: 3-25.
MAHIAS, M. (1993) “Pottery techniques in India. Technical variants and social choice”. En Lemonnier, P.: Technological choices. Transformation in material cultures since the Neolithic, Routledge, London, 157-180.
MAHIAS, M. (1994) “Façonnage des céramiques en Inde. Un cas de poterie tournée par les femmes”. En XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie d'AntibesTerre Cuite et Société. La céramique, document, technique, economique, culturel, APDCA, Juan-les-Pins, 327-341.
MAGET, M. (1953) Guide d’Etude Directe des Comportements Culturels, CNRS, Paris.
MANNONI, T.; GIANNICHEDDA, E. (2003) Arqueología de la producción, Prehistoria, Ariel, Barcelona.
MARCUSE, H. (1964) One-dimensional Man, Beacon Press, Boston.
MARCUSE, H. (1968) “Industrialitzation and Capitalism in the Work of Marx Weber”. En Negations: Essays in Critical Theory, Beacon Press, Boston: 201-226.
MARET, P. DE (1993) Cerámiques et Sociétés. Nouvelles approaches expérimentales et etnoarchaéologiques. Université Libre de Bruxelles, Bruxelles.
MARSHALL, D B | LAWN, B R | CHANTIKUL,(1979) “Residual stress effects in sharp contact cracking. IIStrength degradation” Journal of Materials Science. Vol. 14, pp. 2225-2235.
MARQUART, W. (1992) “Dialectical Archaeology”, Archaeological Method and Theory 4: 101-140.
MARTIN, A. (2005) “Agents in Inter-Action: Bruno Latour and Agency”, Journal of Archaeological Method and Theory, Vol. 12, No. 4
MARTINEAU, R. (2000) Poteries, techniques y societes. Etudes analytiques et experimentales a Chalain et Clairvax (Jura) entre 3200 et 2900 av J.-C., These de doctorat de l’universite Franche-Comte.
MARTINEAU, R. (2001a) “Methodology for the archaeological and experimental study of pottery forming techniques.”, Proceedings of the 6th European Meeting on Ancient Ceramics: 209-215.
MARTINEAU, R. (2001b) “La fabrication des poteries du groupe de Clairvaux ancient (Jura, France), entre 3025 et 2980 avant J.-C. Expérimentations et analyses du façonnage et des traitaments de surface”. En Bourguignon, Ortega Frère-Sautot (Ed): Préhistoire et approche expérimentale, Monique Mergoil, Montagnac.
MARTINEAU, R. (2005) “Identification of the Beater and Anvil Technique in néolitithic Context: Experimental approach”, En Livingstone, A., Bosquet, B., Marineau, R. (Ed.) Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation. Oxford, Bar International Series 1349.
MARTINEAU, R. (2010) “Brunissage, polissage et degrés de séchage. Un référentiel expérimental”. Nouvelles de l’arcaheologie 119. Número Monográfico.
MARTINEAU, R., WALTER-SIMMONET, GROBÉTI, B., BUATIER, M. (2007) “Clay Resources and Technical Choices for Neolithic Pottery (Chalain, Jura, France): Chemical, Mineralogical and Grain-size Analyses” Archaeometry 49 (1): 23-52.
MATSON, F. (1965a) Ceramic Ecology: An Approach to the Study of the Early Cultures of the Near East. En F. Matson (ED): Ceramics and Man: 202-217.
MATSON, F. (1965b) (Ed.) Ceramics and Man, Viking Fund Publications in Anthopology.
MATSON, F. (1971) “A study of temperatures used in firing ancient Mesopotamian pottery”, En Brill (Ed.): Science and Archaeology, MIT, Cambridege: 65-79.
MATSON, F. (1981) “Archaeological ceramics and the physical sciences: problems, definitions and results”, Journal of Field Archaeology 8 (4): 448-456.
MATSON, F. (1989) “Ceramics: The hub of ancient craft interplay”, En P. McGovern y M. Notis (Ed): Cross-craft and cross-cultural interactions on ceramics: Ceramics and Civilization Vol. 4, American Ceramic Society.
MAUSS, M. (1924) The Gift, Norton, New York.
MAUSS, M. (1935) “Les Techniques du corps”, Journal de psychologie 32 : 271-293.
MAUSS 1936 Sociologie et anthropologie, 1936, París,
MAUS (1947) Manuel d’Ethnografhie, Payot, Paris.
MAUSS, M. (1950) “Les techniques et la technologie”, Oevres, III : 250-256. (Orig. 1941).

MAUSS 1967 Introducción a la etnografí aEd. Itsmo
MAY, P.; TUCKSON, M. (1982) The traditional pottery of Papua, New Guinea. Kensington, Bay Books.
MCGAW, J. (1989) "No passive victims, no separate spheres: A feminist perspective on technology's history". En Cutcliffe y Post (Ed): Context, History, and History of Technology, Research in Technology Studies, Vol. I, Lehigh University Press, Bethlehem: 172-191.
MERCADER, J.; GARCÍA-HERAS, M. (2000) "Ceramic tradition in the African Forest: Characterisation Analysis of Ancient and Modern Pottery from Ituri, D.R. Congo", Journal of Archaeological Science 27: 163-182.
MIDDLETON, A. (1997) "Ceramics". En Lang y Middleton (Ed.) Radiography of Cultural Material, Butterworth and Heinemann, London: 60-81.
MILLER, D. (1985) Artefacts as categories: a study of ceramic variability in Central India, Cambridge Press, Cambridge.
MILLER, D. (1994) "Artefacts and the meaning of things" En T. Ingold (Ed): The companion encyclopedia of anthropology, London: 396–419.
MITCHAM, C. (1994) Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy, University of Chicago Press, Chicago.
NEFF, H. (1992) "Ceramics and Evolution", Archaeological Method and Theory 4: 141-194.
NEFF, H. (1993) "Theory, sampling and analytical techniques in the archaeological study of prehistoric pottery", American Antiquity 58 (1): 23-44
NELSON, M. (1991) "The study of technological organization", Archaeological Method and Theory 3: 57-100.
NICHOLSON, P. T., PATTERSON, H. L. (1985) "Pottery Making in Upper Egypt: an ethnoarcaheological study", World Archaeology, 17 (2), Etnoarchaeology: 222-239.
NICHOLSON, P. T., PATTERSON, H. L. (1989) "Ceramic Technology in Upper Egypt: a study of pottery firing", World Archaeology 21 (1), Ceramic Technology: 71-86.
NICKLIN, K. (1971) "Stability and innovation in pottery manufacture", World Archaeology 3.
O'BRIEN, M. J., HOLLAND, T. D., HOARD, R.J., FOX, G. L. (1994) "Evolutionary implications of design and performance characteristics of prehistoric pottery", Journal of Archaeological Method and theory 1 (3): 259-304.
OLIVE, M. Y PIGGEOT (1992) "Les tailleurs de silex Magdaleniens d'Etiolles: vers l'identification d'una organization sociale complexe?, En Menu, M y Walter, P. (Ed): La pierre prehistorique, Laboratorie de Reserche des Musees de France, Paris: 173-185.
ORTON, C., TYERS, P., VINCE, A. (1997) La cerámica en arqueología. Crítica. (Orig. 1993).
OSBORN, A. (1979) La cerámica de los Tunebos. Un estudi etnologico., Fundación de investigaciones arqueológicas nacionales, Bogotá.
OSBORNE, R. (2008) "Introduction: for tradition as an analytical category", World Archaeology Vol. 40 (3): 281–294.
PALOMAR, B. (2005) La cerámica postalayótica de Mallorca: Significació económica i social dels canvis en el procés productiu entre el 450-250 Cal. ANE. El cas de Montuiri. Tesis doctoral de la Universitat Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
PÁLSSON, G. (1994) "Enskilmer at Sea", Man 29: 901-927.
PÁLSSON, G., HELGASON, A. (1999) "Schooling and Skiperhood: The Development of Dexterity", American Anthropologist 100 (4): 908-923.
PAPOUSEK, D.A. (1981) The peasant potters of Los Pueblos, Van Gorcum, Assen.
PAPOUSEK, D. A. (1984) "Pots and People in Low Pueblos: The social and economic organization of pottery". En Van der Leeuw, Pitchard (Ed): The Many dimensions of Pottery. Ceramic Archaeology and Anthropology, Cingula VII. Institute for Pre and Proto-history, Amsterdam.
PELEGRIN, J. (1985) "Réflexions sur le comportement technique, in La signification culturelle des industries lithique", Studia Praehistorica Belgica 4. British Archaeological Reports S239: 72-91.
PELEGRIN, J. (1988) "A framework for analysing prehistoric ston tools manufacture and tentative application to some early lithic industries", Colloquium on "L'outil chez l'homme et l'animal", Fondation Fyssen, Versalles.
PELEGRIN, J. (1990) "Prehistoric Lithic Technology: Some Aspects of Research", Archaeological Review from Cambridge 9 (1): 116-125.
PELEGRIN, J. (1991) "Aspects de démarche expérimentale en technologique lithique". En 25 ans d'études technologiques en Préhistoire: Bilan et Perspectives, Actes des XI Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibe. APDCA, Juan-les-Pins: 57-64.
PELEGRÍN, J., KARLIN, C., BODU, P. (1988) "Chaînes operatoires": un outil pour le préhistorien", Technologie Préhistorique. Notes et monographies Techniques, 25.
PERLES, C. (1992) "In search of lithics strategies: A cognitive approach to prehistoric chipped stone assemblage", En Gardin y Pebbles (Ed):

Representation in Archaeology, Indiana University Press, Indiana: 223-247.PETERSON, S. (1997) Artesanía y Arte del Barro, Blume, Barcelona.

PETERSON, S. (1997) *Artesanía y Arte del Barro*, Blume, Barcelona.

PETREQUIN, P., PETREQUIN, A. M. (1993). Ecologie d'un outil. La hache de pierre en Iran Jaya (Indonésie), CNRS, Paris.

PETREQUIN, A. M, PETREQUIN, P. (1999). "La poterie en Novelle Guinée: savoir-faire et trasmision des techiques." Journal de la societé des Océaniestes 108 (1): 71-101.

PFAFFENBERGER, B. (1988) "Fetishized objects and humanized nature: Towards an anthropology of technology", Man 23: 236-252.

PFAFFENBERGER, B. (1992) "Social Anthropology of technology." Annual Review of Anthropology 21: 491-516.

PIERRET, A. (1994) Identification des techniques de façonnage : intérêt des données expérimentales pour l'analyse des microstructures. En Binder, D., Courtin, J. (Ed): Terre cuite et société la céramique, document technique, économique, XIVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Éditions APDCA, Juan-les-Pins.

PIERRET, A. (1995) Analyse technologique des cerámiques archaeológiques: developpements méthodologiques pour l'identification des techniques de façonance, un exemple d'application: le matériel du village des Arènes de Levroux (Indre). Paris, Thèse de Doctorat. Université de Paris I- Sorbone.

PIERRET, A., MORAN, C., BRESSON, L. (1996) "Calibration and Visualization of Wall-Thickeness and Porosity Distributions of Ceramics Using X-radiography and Image Processing." Journal of Archaeological Science 23: 419-428.

PIGGEOT, N. (1990) "Technical and social actors: flintknapping specialists at Magdalenian Etiolles", Archaeological Review From Cambridge 9 (1): 126–41

PIGGEOT, N., Phillippe, M, Licon, G. L., Morgenstern, M. (1991) "Systemes techniques et essai de technologie culturelle a Etioles: nouvelles perspectives", En Perles, C. (Ed): 25 ans d'etudes technologiques en prehistorie: bilan et perspectives, APDCA, Juan-les-Pins: 169-185.

PIPPIN, R. (1995) "On the Notion of Technology as Ideology", En Feenberg y Hannay (Ed), Technology and The Politics of Knowledge, Indiana University Press, Bloominton: 43-61.

PLOG, S. (1980) Stylistic variation in prehistoric ceramics. Design analysis in the American Southwest, Cambridge University Press, Cambridge.

PLOG, S. (1983) "Analysis of Style in artifacts", Annual Review Anthropological 12: 125-142.

POLLOOCK (1983) "Style and information: an analysis of Susiana ceramics", Journal of Anthropological Achaeology 2: 354-90

RATHJE, W. L., SCHIFFER, M. B. (1982) Archeology, Harcourt Brace Jovanovich, Nueva York.

RAVINES, R. (1978) "Cerámica actual de Ccaccasari, Huancavelica", En Ravines, R. (Ed): Tecnología cerámica, Instituto de estudios peruanos, Lima, 447-473.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA DE LA LENGUA. DICCIONARIO 2001

REYNOLDS, P. C. (1993) "The Complementation Theory of Language and Tool Use". En Gibson e Ingold (Ed.): Tools, language, and Cognition in Human Evolution, Cambridge University Press, Cambridge.

RICE, P.M. (1981) "Evolution of specialized pottery production: considerations of variability and diversity in a trial model", Current Anthropology 22, 219-240.

RICE, P. M. (1984a) "Change and Conservatism in Pottery-Producing Systems". En Sanders E. Van der Leeuw, Allison Pritchard (eds.): The many of pottery. Ceramics in archaeology and anthropology. Universiteit van Amsterdam: 231-288.

RICE, P.M. (1984b) "Ceramic diversity: Implications for production and use", 49 annual meeting of the society for American Archaeology, Portland, Oregon.

RICE, P.M. (1984d) "Some reflections on change in pottery producing systems". En Van der Leew, S. Pritchard, A. (Ed): The Many dimensions of Pottery. Ceramic Archaeology and Anthropology, Cingula VII. Institute for Pre and Proto-history, Amsterdam: 231-293.

RICE, P.M. (1987) Pottery analysis: a surcebook, University of Chicago Press, Chicago.

RICE, P.M. (1990) Pots and potters: currents approaches in ceramic archaeology, University of California. Institute of Archaeology, Los Angeles.

RIDINGTON, R. (1982) "Technology, world view, and adaptative strategy in a northern hunting society", Canadian Review of Sociology and Anthropology 198 (4): 469-481.

RIDINGTON, R. (1988) "Knowledge, Power, and the Individual in Subarctic Hunting Societies", American Anthropologist 90 (1): 98-110

RITCHER, G.M.A. (1956) "Ceramics: from c. 700 BC to the fall of the Roman Empire". En Singer, C.,

Holmyard, E.J., Williams, T.I. (Ed): A history of technology (I), Clarendon Press, Oxford: 259-283.
RITZER, G. y GINDOFF, P. (1994) "Agency–structure, micro–macro, individualism–holism–relationism: A metatheoretical explanation of theoretical convergence between the United States and Europe". En P. Sztompka (Ed): Agency and structure: Reorienting social theory, Gordon and Breach, Yverdon Switz: 3-23.
ROBB, J. (2004) "Agency. A personal view", Archaeological Dialogues 11 (2): 103-107.
ROBB. J. (2008) "Tradition and agency: human body representations in later prehistoric Europe", World Archaeology Vol. 40(3): 332–353.
ROUX, V. (1990) "The psychosocial analysis of technical activities: a contribution to the study of craft specialization", Archaeological Review from Cambridge 1: 142–153.
ROUX, V. (1992) "Logicist analysis, exterior knowledge, and ethnoarcaheological reserachs". En Gardin y Peebles (Ed): Representations in Archaeology, Indiana University Press, Bloomington: 277-290.
ROUX, V. (1993) "Travail des matières dures animals et minérales : reflexion sur la description des gestes techniques", En Traces et fonction : les gestes retroves, Editions ERAUL, Lieja : 161-164.
ROUX, V. (1994) "La technique du tornage: définition et reconnaissance per les macrotraces", XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie d'Antibes. Terre Cuite et Société. La céramique, document, technique, economique, culturel, APDCA, Juan-les-Pins : 45-58.
ROUX, V. (2003) "A Dynamic Systems Framework for Studying Technological Change: Application to the Emergence of the Potter's Wheel in the Southern Levant", Journal of Archaeological Method and Theory 10 (1): 1-30.
ROUX, V., CORBETTA, D. (1990) Le tour du potier: specialisation artisana et compétences techniques, Centre de Reserches Archéologiques, Paris.
ROUX, V., COURTY, M. (1999a) Technological choice in ceramic production. World Archaeological Congress 4, University of Cape Town.
ROUX, V., COURTY, M. A. (1999b) "Systemic approach to technological phenomena: A ceramic example in southern Levant (3700-3500 BC)", World Archaeological Congress 4: Technological Choice in Ceramic Production, University Of Cape Town.
ROUX, V., MATARASSO, P. (1999) "Craft and The Evolution of Complex Societies: New methodologies for modelling the organization of production, a Harappan example". En Dobres y Hoffmena (Ed.): The Social Dynamics of Technology, Practice, Politics and World Views, Smithsonian Institution Press, Washington: 46-70.
RYE, O. S. (1976) "Keeping your Ander control: materials and the manufacture of Papuan Poterry", Archaeology and Physical Anthropology in Oceanía 11 (2): 106-137.
RYE, O. S. (1977) "Pottery manufacturing techniques: X-ray studies", Archeometry 19 (2): 205-211.
RYE, O. S. (1981) Pottery Technology: Principles and Reconstruction, Taraxacum, Washington D. C.
RYE, O. S., EVANS, C. (1976) Traditional pottery techniques of Pakistan, Smithshoniam Contribution Antropology 21, Washington.
SABLOFF, J., WILLEY, G. (1967) "The Collapse of Maya Civilization in the Southern Lowlands: A Consideration of History and process", Southwestern Journal of Anthropology 23: 311-336.
SACKETT, J. (1977) "The meaning of style in Archaeology: A general model", American Antiquity, 42: 369-380.
SACKETT, J. (1982) "Approaches to style in lithic archaeology", Journal of Anthropological Achaeology 1: 59-112
SACKETT, J. (1990) "Style and ethnicity in archaeology: The case for isochrestism" En Conkey y Hastorf (Ed.): The Uses of Style in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge: 32-43.
SAFA BARRAZA, P. (2002) "El concepto de habitus de Pierre Bourdieu y el estudio de las culturas populares en México", Revista Universidad de Guadalajara 24.
SAITTA, D. J. (1994) "Agency, class, and archaeological interpretation", Journal of Anthropological Archaeology 13 (3): 201–227.
SALA, R. (1993) Introducció d'un model relògic de les deformacions microscòpiques per ús en objectes lítics. Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona.
SALL, M. (2005a) Cultural contacts and technical heritage in Senegambia. Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation. En Livingstone, A., Bosquet, B., Marineau, R. (Ed.) Pottery manufacturing processes: reconstitution and interpretation. Oxford, Bar International Series 1349: 57-66.
SALL, M. (2005b) Traditions céramiques, Identités et Peuplement en Sénégambie. Ethnographie comparée et essai de reconstitution historique. Archaeopress, Oxford.
SARASWATI, B., BEHURA, N. K. (1966) Pottery techniques in peasant India, Memoir, 13, Anthropological survey of India, Calcuta.

SCHIFFER, M. B. (1975) “Behavioral chain analysis: Activities organization and the use of space”, Fieldiana Anthropology 65: 10-174.
SCHIFFER, M. B. (1992) Technological Perspectives on Behavorial Change, University of Arizona Press, Tucson.
SCHIFFER, M. B., SKIBO, J. M. (1987) “Theory and experiment in the study of technological change”, Current Anthropology 28: 595-622.
SCHIFFER, M. B., SKIBO, J. M. (1997) “The explanation of artefact variability”, American Antiquity 62 (1): 27-50.
SCHIFFER, M, B., SKIBO, J. M., BOELKE, T. C., NEUPERT, M. A., ARONSON, M. (1994) “New perspectives on experimental archaeology: surface treatment and thermal response of the clay cooking pot”, American Antiquity 59 (2): 197-217.
SCHLANGER, N. (1994) “Mindful Technology: unleashing the Chaine Operatorie for an archaeology of mind”. En Renfrew y Zudrow (Ed.): The Ancient Mind: Proceeding of the Worksshop for an Explicity Scientific Cognitive Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge.
SCOTT, L. (1954) “Pottery”. Em Singer, C, Holmyard, E., Hall, A. (Ed): A history of technology (II), Clarendon Press, Oxford.
SHANKS, M., TILLEY, C. (1987) Reconstructing Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge.
SHANKS, M., TILLEY, C. (1992) *Re-constructing archaeology.Theory and practice,* Routledge, London.
SHEPPARD, A. (1956) Ceramics for the archaeologist, Carnegie Institution of Washington, Washington D. C.
SHIMADA, I. (1994) “La producción de ceramica en Morrope, Peru: Productividad, especialización y espacio vistos como recursos”. En Shimada, I. (Ed): Tecnologia y organización de la producción de cerámica prehispanica en los Andes, Pontificia Universidad Catolica del Perú. Fondo editorial, Perú, 295-319.
SIGAUT, F. (1985) Introduction a l’évolution technique des agricultures européennes avant l’époque industrielle, Ecole des Hautes études en sciences sociales, Paris.
SIGAUT, F. (1987) “Péreface. Haundricourt et la technologie”, En Haundricourt (Ed.): La technologie science humaine. Reserches d’historie et d’ethnologie des techniques, Editions de la Maison des sciences de l’homme, Paris : 9-34.
SIGAUT, F. (1991) “Un couteau ne sert a couper mais en coupant. Structure foctionnement et fonction dans l’analyse des objects”. En 25 ans d’etudes technologiques en préhistorie. Bilan et Perspectives, Actes des XI Encontres Internationales d’Archaeologie et Historie d’Antibes, APDCA, Juan-les-Pins : 21-34.
SJOMAN, L. (1992) Vasijas de Barro. La cerámica popular en el Ecuador, Centro Interamericano de Artesanía y Artes Populares. CIDAP, Cuenca.
SPENDER, D. (1980) Man-Made Language, Routledge and Kegan Paul, London.
STEENSBERG (1980) New Guinea Gardens: A Study of Husbandry with Parallels in Prehistoric Europe, Academic Press, New York.
STEVENSON, R. B. K. (1953) “Prehistoric pot-building in Europe”, *Man* 53:65-68.
STEWARD, J.H. (1955) Theory of Cultural Change. The Methodology of Multilineal Evolution, University of Illinois Press. Chicago.
SZTOMPKA, P. (1991) Society in Action, University of Chicago Press, Chicago.
STOMPKA, P. (1994) “Society as Social Becoming: Beyond Individualism and Collectivism”, En Stzampka (Ed.), Agency and Structure: Reorienting Social Theory, Gordon and Breach, Yverdon: 251-282.
TELLO, J.C. (1978) “Tecnología y morfología alfarera y la cerámica Mochica”. En Ravines, R. (Ed): Tecnología cerámica, Instituto de estudios peruanos, Lima, 415-432.
TESTART, A. (1982) Les Chasseurs-Cueilleirs, ou L’origine des Inégalités, Societé d’Etnografphie, Univesité de Paris X- Naterre, Paris.
TESTART, A. (1986) Essai sur le Fondements de la Division Sexuelle du Travail Chez les Chasseurs-Cueilleirs, Editions de L’Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.
TESTART, A. (1988) “Some Major problems in the social anthropology of hunter-gatherers”, Current Anthropology 29 (1): 1-32.
TILLEY, C. (1982) “An assessment of Scandinavian Battle-axe tradition: Towards Perspective”, Scripta Minora 1.
TILLEY, C. (1986) “Interpreting Material Culture”. En Hodder (Ed): Proceedings of the World Archaeological Congress, II Material Culture and Symbolic Expression, University of Southampton, Southampton: 1-21.
TILLEY, C. (1994) A Phenomenology of the Lanscape, Places, Paths and Monuments. Berg, Oxford.
THOMAS, D.H. (1974) “An Archaeological Perspective on Shosshonean Bands”, American Antrhopologist 76: 11-23.
THOMAS, J. (1996) Time, Culture and Identity, Blackwell, Oxford.
TORRENCE, R. (1983) “Time budgeting and hunter-gatherer technology”, En Bailey (Ed):

Hunther-Gatherer Economy in Prehistory: A European Perspective, Cambridge University Press, Cambridge: 11-22.
TRIGGER, B. (1989) “Hyperrelativism, Responsibility, and the Social Sciences”, Canadian Review of Sociology and Anthropology 26: 776-797.
TRIGGER, B. (1992) Historia del pensamiento arqueológico, Crítica, Barcelona. (Orig. 1989).
TRINGHAM (1994) “Engendered places in Prehistory”, Gender, Place, and Culture 1(2): 169-203
VAN AS, A. (1984a) “The Tabqa Project”, Newsletter, Departament of Pottery Technology, II: 5-9.
VAN AS, A. (1984b) “Reconstructing the potter’s craft”, En S. Van der Leeuw y A.C. Pritchard (Ed): The many dimensions of pottery: ceramics in archaeology and anthropology, Instituto de Prehistoria y Protohistoria de la Universidad de Ámsterdam: 705-773.
VAN AS, A. (1987) “Towards a corpus of Mesopotamian pottery”, Newsletter, Department of Pottery Technology 5: 29-38.
VAN DER LEEUW, S. E. (1976a) Studies in the technology of acient pottery, Vol. 1, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
VAN DER LEEUW, S. E. (1976b) Studies in the technology of acient pottery, Vol. 2, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
VAN DER LEEUW, S. E. (1977) “Towards a study of the economics of pottery making”, Ex Horreo 4: 68-76.
VAN DER LEEUW, S. E. (1984a) “Pottery manufacture: Some implications for the study of trade”. En RICE, P.M.: Pots and Potters: currents aproaches in ceramic archaeology, University of California Press: 55-69.
VAN DER LEEUW, S. E. (1984b) “Dust to dust: A transformational view of the ceramic cycle.” En S. Van der Leeuw y A.C. Pritchard (Ed): The many dimensión of pottery: ceramics in archaeology and anthropology, Instituto de Prehistoria y Protohistoria de la Universidad de Ámsterdam: 705-773.
VAN DER LEEUW, S. E. (1991) “Variation, Variability, and Explanation in the Pottery Studies”. En Longrace, W.A. (Ed): Ceramic Ethnoarchaeology, University of Arizona Press, Tucson: 11-39.
VAN DER LEEUW, S. E. (1993) “Giving the potter a choice. Conceptual aspects of pottery techniques”. En Lemonier, P. (Ed): Technological choice. transformations in material cultures since the neolitic, Routledge, London: 238-288.
VAN DER LEEUW, S.E. (1994) “The pottery from Middle-Uruk pit at Tepe Sharafabad, Iran. A Technological Study”, XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie d'AntibesTerre Cuite et Société. La céramique, document, technique, economique, culturel, APDCA, Juan-les-Pins : 270-301.
VAN DER LEEUW, S.E., PAPOUSEK, D. A., COUDART, A. (1991) “Techanological traditions and unquestioned assumptions. The case of pottery in Michoacán”, Techniques et Culture, 17-18: 145-173.
VAN DOOSSELAERE B. (2002) Processus de fabrication des poteries archéologiques de Koumbi Saleh : essai reconstitution et d’interprétation des chaînes opératoires. Mémoire de DEA. Paris I: Panthéon-Sorbonne.
VAN DOOSSELAERE B. (2005) “Perception stylistique et technologie céramique: reconstitution et interprétation des techniques de façonnage des poteries archéologiques de Koumbi Saleh (Mauritanie, IX ème -XV ème siècles) ”. In: Livingstone Smith A, Bosquet D, Martineau R, Eds. Pottery Manufacturing Processes: Reconstruction and Interpretation (Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001, Colloque/Symposium 21). Oxford: Archaeopress: 179-99.
VANDIVER, P. (1986) “The production technology of earthenware ceramics, 4900-2800 B.C”. En Lamberg-Karlovskey y Baele (Ed.): Tepe Yahhya: The Early Periods. Cambridge.
VANDIVER, P. (1987) Sequential slab construction: a conservative southwest asiatic tradition ca. 7000-3000 B.C., MIT.
VANDIVER, P., ELLINGSON, W.A., ROBINSSON, T.K., LOBICK, J.J., SEGUIN, F.H. (1991) “New Applications of X-Radiographic Imaging Technologies for Archaeological Ceramics”, Archeomaterials 5-2: 185-207.
VARELA GUARDA, V. (1992) De Toconce “Pueblo de alfareros” a Turi “Pueblo de gentiles”. Un estudio de etnoarqueología. Tesis para optar al grado de Licenciada. Universidad de Chile, Santiago de Chile, 1992.
VASCO URIBE, L. G. (1987) Semejantes a los dioses. Cerámica Embera-Chamí, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
VÁZQUEZ VARELA, M. (2000) Etnoarqueología: estudiar el presente para entender el pasado, Servicio de Publicacións. Deputación de Pontevedra, Pontevedra.
VIDAL, A., GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2009) “Dime cómo lo haces: una visión etnoarqueológica

de las estrategias de aprendizaje de alfarería tradicional", Arqueoweb 12.
VIDALE, M. (1992) Produzione artigianale protostorica. Etnaarcheología e archeologia, Saltuarie dal laboratorio del Piovego, 4, Padova.
VIROT, C. (1994) "L'association argile", XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Historie: Terre Cuite et Société. La céramique, document, technique, economique, culturel, APDCA, Juan-les-Pins : 351-357.
WAJCMAN, J. (2010) "Feminist theories of technology ", Cambridge Journal of Economics 34: 143–152
WALLAERT-PÊTRE, H. (1999a) "Manual laterality Apprenticeship as the first learning rule prescribed to potters" En Owen, L., Porr, M. (Ed): Ethno-Analogy and the Reconstruction of Prehistoric Artefact Use and Production. Tübingen, Urgeschichtliche Materialhefte, 14.
WALLAERT-PÊTRE, H. (1999b) "Potières et apprenties vere du Cameroun. Styles, techniques et processus d'apprentissage.", Techniques et culture 33: 89-116.
WALLAERT-PETRE, H. (2001) "Learning how to Make the Right Pots: Apprenticeship and material culture: a Case Study in Handmade Pottery from Cameroon", Journal of Anthropological Research 57:471-493.
WALLACE, M. (1986) "Visiting the Past: History Museum in the United States", En Porter, Brier y Rosenzweig (Ed.): Presenting the Past: Essays on the History and the Public, Tmple University Press, Philadelphia: 137-161.
WASHBURN, D.K. (1989) "The property of symmetry and the concept of ethnic style", En Shennan, S. J., (Ed) Archaeological Approaches to Cultural Identity, Unwin Hyman, London: 157-173
WATSON, P.J., LEBLANC, S.A. y REDMAN, C.L., (1971) El método científico en arqueología. Alizanza Editorial. Madrid.
WEBER, M. (1946) "Religios Rejections of the World and their Directions", En Gerth y Mills (Ed.): From Max Weber: Essays in Sociology, Oxford University Press, New York. (Orig. 1915).
WESTKOTT, M. (1979) "Feminist criticism of the social sciences", Harvard Educational Review 49: 422-430.
WERTIME, T.A. (1973) "Pyrotechnology: Man's First Industrial Uses of Fire", American Scientist, 61 (6).
WIESSNER (1989) "Style and Changing Relations Between the Individual and Society", En Hodder (Ed.): Proceedings of the World Archaeological Congress, II Material Culture and Symbolic Expression, University of Southampton, Southampton: 56-63.
WILLEY, G. R., SABLOFF, J. A. (1974) A history of American Archaeology, Freema, San Francisco.
WINNER, L. (1977) Autonomous Technology: Technic-out-of-control as a Theme in political Thought, MIT press, Cambridge.
WINNER, L. (1986) The Whale and the Reactor: A Search for the Limits in an Age of High Technology, University of Chicago Press, Chicago.
WOBST, M. (1977) "Stylistic behavior and information exchange". En Cleland (Ed.): Papers for the director: Research Essays in Honor of JamesB. Griffin, University of Michigan Museum of Anthropology, Anthropological Papers 61: 317-342.
WOLF, E. (1982) Europe and the People without History, University of California Press, Berkeley.
WORRAL, W. E. (1975) Clays and Ceramics Raw Materials, Applied Science Publishers, London.
WRIGHT, R. (1986) "The boundaries of technology and stylistic change", En W. D. Kingery (Ed.) Ceramics and Civilization, Columbus, OH: Am. Ceramic Soc.
YOUNG Y STONE (1990) "The Thermal Properties of Textured Ceramics: An Experimental Study", Journal of Field Archaeology 17: 195-2003.
YENGOYAN, A. (1986) "Theory in anthropology: On the demise of the concept of culture", Comparative Studies in Society and History 24: 368–374.
ZHUSHCHIKHOVSKAYA, I. (2005) Prehistoric Pottery-Making of the Russian Far East. Oxford, British Archaeological Series.

ANEXO: CONFECCIÓN DE UNA COLECCIÓN DE REFERENCIA

1.- COLECCIÓN ETNOGRÁFICA

La colección etnográfica de macrotrazas de modelado cerámico utilizadas como base referencial de este estudio se ha obtenido mediante varias campañas de trabajo de campo realizadas en varios puntos de Sudamérica y el continente africano. El protocolo llevado a cabo consistió en documentar las estrategias de fabricación de diferentes formas cerámicas e identificar en las vasijas resultantes las marcas generadas por las operaciones técnicas. Hemos obtenido así un elevado número de vasijas y macrotrazas de modelado asociadas a numerosos sistemas de fabricación. Al haber analizado un grupo significativo de alfareras procedentes de diferentes puntos geográficos, además de distintos sistemas de modelado, hemos podido contrastar que la formación de las macrotrazas está condicionada por las actuaciones técnicas realizadas y no tanto por el tipo de pasta utilizada o la cocción adoptada.

El protocolo trabajo ha sido el siguiente:

a.- Encuesta etnográfica de todo el proceso de fabricación. Esto nos ha permitido profundizar en aspectos relacionados con el aprendizaje, el espacio social, o la identidad del grupo.
b.- Documentación fotográfica y audiovisual de todo el proceso técnico de fabricación. Se ha individualizado el sistema de fabricación por alfarera y por tipo cerámico fabricado.
c.- Recogida de las vasijas fabricadas mediante el proceso de confección documentado por nosotros para su posterior estudio en el laboratorio. Se han descrito la forma y las medidas y se han asociado a la alfarera que ha realizado el trabajo.
d.- Inventario de macrotrazas documentadas por vasija, técnica y alfarera.
e.- Correlación de las macrotrazas con las diferentes operaciones técnicas que habían sido documentadas en el trabajo de campo.
f.- Traducción del sistema de fabricación en una cadena operativa organizada en una matriz.

ZONAS DE ESTUDIO

El trabajo de campo se ha llevado a cabo en diferentes zonas de Sudamérica y África (figura 196). Los primeros trabajos de campo se iniciaron en el otoño del año 1999 y los últimos en el verano del año 2009. En total se han recogido los sistemas de fabricación de 12 poblaciones distintas, repartidas en 6 países, entrevistando a más de 27 alfareras, a partir de las cuales hemos documentado diferentes procesos tecnológicos de fabricación y cocción de la cerámica a mano, aunque en este trabajo nos hemos centrado en la información referida a los sistemas de modelado y tratamiento de la superficie.



Fig. 196: Localización de las poblaciones estudiadas

A continuación se exponen brevemente las características principales de las poblaciones estudiadas:

1.- Valles centrales de Chile

Población:	***Pilén (1999, 2007)***
Espacio geográfico:	VII Región. Centro de Chile. Valle central
Alfareras y personas entrevistadas:	Delfina Aguilera, Hermanas García
Grupo étnico:	Mestiza. Originariamente Mapuche
Técnica:	Urdido Ahuecado y estirado Golpeado
Tipos cerámicos fabricados:	Jarras Escudillas (pailas)
Singularidades técnicas:	Utilización de diferentes técnicas según la forma que se pretende confeccionar
Singularidades formales:	Fabricación de cerámica utilitaria

Tabla 102: Características principales de la población de Pilén

Población:	***Quinchamalí (1999, 2007)***
Espacio geográfico:	VIII Región. Centro de Chile. Valle central
Alfareras y personas entrevistadas:	Gastón Montti, Delma Montti y Silvana Figueroa
Grupo étnico:	Mestiza. Originariamente Mapuche
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Urdido Ahuecado y estirado
Tipos cerámicos fabricados:	Jarras Escudillas (pailas) Figuras zoomorfas y antropomorfas
Singularidades técnicas:	Aplicación de una capa de grasa final Ahumado
Singularidades formales:	Fabricación de cerámica utilitaria

Tabla 103: Características principales de la población de Quinchamalí

Población:	***Pomaire (1999)***
Espacio geográfico:	V Región. Centro de Chile. Valle central
Alfareras y personas entrevistadas:	Teresa Muñoz
Grupo étnico:	Mestiza. Originariamente Mapuche
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Ahuecado y estirado Golpeado manual
Tipos cerámicos fabricados:	Escudillas (pailas)
Singularidades técnicas:	Alta pericia técnica. Virtuosismo
Singularidades formales:	Especialización en la fabricación de un tipo determinado

Tabla 104: Características principales de la población de Pomaire

2.- Krumiria y el Sahel tunecinos

Población:	***Jabissa (2002, 2007)***
Espacio geográfico:	Krumiria, Túnez
Alfareras y personas entrevistadas:	Saidani Ghofran y familia
Grupo étnico:	Bereber
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Platos (Maâjana) Ollas para cuscús (Keçkaç) Figuras zoomorfas
Singularidades técnicas:	Aplicación de diferentes engobes.

	Aplicación de resina
Singularidades formales:	Presencia de elementos de prensión y asas de cinta Profusión decorativa pintada

Tabla 105: Características principales de la población de Jabissa

Población:	***Sidi Najam/ Aïn Kerma (2006, 2007)***
Espacio geográfico:	Sahel, Túnez
Alfareras y personas entrevistadas:	Ladjimi Zouhoun y familia. Otras alfareras
Grupo étnico:	Bereber
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Braseros (Zahafa) Inciensiarios (Kanoun)
Singularidades técnicas:	Ausencia de acabados
Singularidades formales:	Tipo con elementos de prensión y perforaciones destinado al fuego

Tabla 106: Características principales de la población de Sidi Najam

3.- La alfarería Kusasi del Norte de Ghana

Población:	***Kpatia (2009, 2010)***
Espacio geográfico:	Garu Tempane district, Uperr East Region, Ghana
Alfareras y personas entrevistadas:	Sheaitu Asugbilla, Azana Asugbilla, Asumbum Asugbilla, Matta Asugbilla
Grupo étnico:	Kusasi. Mole-Dagbane
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Molde Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Olla globular de grandes dimensiones (Yure)
Singularidades técnicas:	Especialización técnica
Singularidades formales:	Ausencia de elementos de prensión Decoración impresa

Tabla 107: Características principales de la población de Kpatia

Población:	***Bukane Zar-Zua (2009, 2010)***
Espacio geográfico:	Garu Tempane district, Uperr East Region, Ghana.
Alfareras y personas entrevistadas:	Habiba Bugur, Akongit Bugur, Awin Bugur, Awimpoka, Akoising Akofi
Grupo étnico:	Kusasi. Mole-Dagbane
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Molde Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Olla globular de grandes dimensiones (Yure) Olla globular de pequeñas dimensiones (Bersbica) Bol (La) Grandes contenedores toneliformes (Dunke)
Singularidades técnicas:	Diferentes técnicas según la forma
Singularidades formales:	Ausencia de elementos de prensión Decoración impresa

Tabla 108: Características principales de la población de Burkane Zar-Zua

4.- Siwa (Egipto)

Población:	***Bahy-el-din (2009)***
Espacio geográfico:	Siwa, Marsa Matruh, Egipto
Alfareras y personas entrevistadas:	Mabrouka Hashem Ebash, Fayza Mohamed Ahmed, Annuar Mohamed Omar, Adel Mohamed Omar
Grupo étnico:	Bereber/ Amazig
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Ahuecado y estirado
Tipos cerámicos fabricados:	Inciensarios (temgmart), Copas, Vasos, Tazas
Singularidades técnicas:	Ausencia de tratamientos de superficie
Singularidades formales:	Presencia de asas de cinta Decoración pintada sin bruñir

Tabla 109: Características principales de la población de Bahy-el-Din

Población:	***Arghumi (2001, 2009)***
Espacio geográfico:	Siwa, Marsa Matruh, Egipto
Alfareras y personas entrevistadas:	Mamma Firy, Annuar Mohamed Omar, Adel Mohamed Omar
Grupo étnico:	Bereber/ Tamazig
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Ahuecado y estirado
Tipos cerámicos fabricados:	Inciensarios (Temgmart) Ollas para cuscús Ollas para agua (Agra) Jarras para agua (Bokal)
Singularidades técnicas:	Ausencia de tratamientos de superficie
Singularidades formales:	Presencia de asas de cinta. Decoración pintada sin bruñir

Tabla 110: Características principales de la población de Arghumi

5.- Norte de Marruecos

Población:	***Región de Ouzzane (2000, 2004)***
Espacio geográfico:	Rif. Sur de Teuan. Marruecos
Alfareras y personas entrevistadas:	Entrevistas a los vendedores de los souks cercanos y utilización de publicaciones anteriores.
Grupo étnico:	Bereber. Beni-Mezguilda
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Jarras para agua (barrada, guembour)
Singularidades técnicas:	Decoración de la totalidad de superficie
Singularidades formales:	Bases planas en todos los casos

Tabla 111: Características principales de región de Ouzzane

Población:	***Ben Guerir (2008)***
Espacio geográfico:	Región de la Rehnna. Marruecos
Alfareras y personas entrevistadas:	Entrevistas a los vendedores de los souks cercanos y utilización de publicaciones anteriores
Grupo étnico:	Bereber. Rehnna
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Molde Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Grandes platos (farrah)
Singularidades técnicas:	Ausencia de tratamientos de superficie. Decoración incisa.
Singularidades formales:	Platos abiertos de base cóncava estriada

Tabla 112: Características principales de la zona de Ben Guerir

6.- La población Kichua de Sarayaku en la amazonia ecuatoriana

Población:	***Sarayaku (1999, 2007, 2008)***
Espacio geográfico:	Amazonia, Ecuador
Alfareras y personas entrevistadas:	Información proporcionada por Joan Antoni Estades y Noelia Madrazo, a partir del trabajo con alfareras de la población dentro del curso de formación de profesorado
Grupo étnico:	Kichua
Técnica/ Proceso tecnológico pormenorizado:	Urdido
Tipos cerámicos fabricados:	Cuenco hemisférico decorado (Mokawa) Cuenco hemisférico sin decorar (Kayana)
Singularidades técnicas:	Aplicación de resinas vegetales
Singularidades formales:	Ausencia de elementos de prensión Decoración pintada

Tabla 113: Características principales de población de Sarayaku

MUESTRAS RECOGIDAS Y ANALIZADAS.

El estudio presentado se ha realizado sobre una muestra de 105 vasijas de procedencia etnográfica. Se han analizado todas las vasijas intentando identificar las macrotrazas de manufactura y correlacionarlas con las operaciones técnicas que las originaron y que se documentaron durante el trabajo de campo etnográfico.

Cuando las piezas presentaban las mismas formas y trazas hemos podido evaluar la visibilidad de las trazas según las actuaciones técnicas llevadas por diferentes alfareras. A su vez, esto ha permitido robustecer las identificaciones estadísticamente. Este hecho ha sido de vital importancia para poder establecer patrones de fractura que puedan relacionarse con las diferentes técnicas de manufactura.

Seguidamente, presentamos las vasijas analizadas a través de un inventario donde se especifica la población de procedencia, el número de inventario, el nombre local y el tipo formal al que se pueden adscribir. Después de cada colección se presenta una relación de los principales tipos analizados.

1.- Colección etnográfica Sarayaku, Ecuador:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Sarayaku	1999	Et1	Mokawa	Cuenco en S
Sarayaku	1999	Et4	Kayana	Cuenco
Sarayaku	2007	Et61	Mokawa	Cuenco en S
Sarayaku	2007	Et62	Mokawa	Cuenco en S
Sarayaku	2007	Et67	Mokawa	Gran contenedor

Tabla 114: Colección etnográfica Sarayaku, Ecuador



Fig. 197: Tipos cerámicos procedentes de Sarayaku, Ecuador

2.- Colección etnográfica Chile:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Quinchamalí	1999	Et2	Paila	Cuenco
Pilén	1999	Et3	Paila	Cuenco
Quinchamalí	1999	Et14a	Chanchito	Figura zoomorfa
Quinchamalí	1999	Et14b	Chanchito	Figura zoomorfa
Quinchamalí	1999	Et14c	Chanchito	Figura zoomorfa
Quinchamalí	1999	Et15	Cocina	Miniatura
Quinchamalí	1999	Et16	Cabra	Figura zoomorfa
Quinchamalí	2007	Et37	Paila	Bol
Quinchamalí	2007	Et38	Paila	Bol
Quinchamalí	2007	Et39	Paila	Bol
Pilén	2007	Et40	Olla	Olla de perfil en S
Quinchamalí	2007	Et41	Paila	Bol
Pilén	2007	Et42	Paila	Bol
Pilén	2007	Et43	Paila	Bol
Pilén	2007	Et44	Paila	Bol
Quinchamalí	2007	Et45	Paila	Bol
Quinchamalí	2007	Et46	Paila	Bol
Quinchamalí	2007	Et47	Paila	Bol
Pilén	2007	Et48	Paila	Bol
Pilén	2007	Et49	Paila	Bol
Pilén	2007	Et50	Paila	Bol
Pilén	2007	Et51	Paila	Bol
Pilén	2007	Et52	Paila	Bol
Pilén	2007	Et53a	Paila	Bol pequeño
Pilén	2007	Et53b	Tapa	Tapa con obertura
Pilén	2007	Et54	Paila	Bol pequeño
Pilén	2007	Et55	Paila	Bol pequeño
Pilén	2007	Et56a	Olla	Olla de boca cerrada
Pilén	2007	Et56b	Tapa	Tapa con asa de cinta
Pilén	2007	Et59	Jarra	Jarra
Pilén	2007	Et60	Guitarrera	Figura antropomorfa

Tabla 115: Colección etnográfica Chile



Figura 198: Tipos cerámicos procedentes de los valles centrales de Chile

3.- Colección etnográfica Túnez:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Krumiria	2002	Et5	Paila	Cuenco
Aïn Kerma	2007	Et20	Mejmar	Brasero
Aïn Kerma	2007	Et21	Mejmar	Inciensario
Aïn Kerma	2007	Et22	Farrah o Tabçil	Plato
Jabissa	2007	Et23	Mejmar	Inciensario
Jabissa	2007	Et24	Mejmar	Brasero con asa y repie
Jabissa	2007	Et25	Farrah o Tabçil	Plato
Jabissa	2007	Et26	Farrah o Tabçil	Plato
Jabissa	2007	Et27		Tapa
Jabissa	2007	Et28	Keçkaç	Olla perforada
Jabissa	2007	Et29	Keçkaç	Olla perforada
Jabissa	2007	Et30	Farrah o Tabçil	Plato
Sidi Najam	2007	Et31	Mejmar	Inciensario
Sidi Najam	2007	Et 63	Mejmar	Inciensario
Sidi Najam	2007	Et32	Mejmar	Brasero

Tabla 115: Colección etnográfica Túnez



Fig. 199: Tipos cerámicos procedentes del Sahel y la Krumiria tunecinos

4.- Colección etnográfica Siwa, Egipto:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Arghumi	2001	Et6	Temgmart	Copa/ Inciensario
Arghumi	2001	Et6-a	Temgmart	Copa/ Inciensario
Arghumi	2001	Et6-b	Temgmart	Copa/ Inciensario
Arghumi	2001	Et6-c	Temgmart	Copa/ Inciensario
Arghumi	2001	Et8	Bokal	Jarra
Arghumi	2001	Et9	Olla para cuscús	Olla perforada
Arghumi	2001	Et12	Olla para cuscús	Olla con asas
Arghumi	2001	Et57		Gran cuenco
Arghumi	2001	Et58		Vaso
Arghumi	2009	Et90 (2-1)	Temgmart	Inciensiario, copa
Arghumi	2009	Et91 (2-2)	Temgmart	Inciensiario, copa
Arghumi	2009	Et92 (2-3)	Temgmart	Inciensiario, copa
Arghumi	2009	Et93 (2-4)	Temgmart	Inciensiario, copa
Arghumi	2009	Et94 (2-5)	Temgmart	Inciensiario, copa
Arghumi	2009	Et95 (2-6)		Vaso con asidero
Bahy-el-din	2009	Et96 (1-1)	Temgmart	Inciensiario, copa
Bahy-el-din	2009	Et97 (1-3)		Vaso
Bahy-el-din	2009	Et98 (1-4)		Taza
Bahy-el-din	2009	Et99 (1-5)		Vaso
Bahy-el-din	2009	Et100 (1-6)		Copa
Bahy-el-din	2009	Et101 (1-7)	Temgmart	Inciensiario, copa
Bahy-el-din	2009	Et102 (1-8)	Temgmart	Inciensiario, copa
Bahy-el-din	2009	Et103 (1-9)	Temgmart	Inciensiario, copa
Bahy-el-din	2009	Et104 (1-10)	Temgmart	Inciensiario, copa
Bahy-el-din	2009	Et105 (1-11)	Temgmart	Inciensiario, copa
Bahy-el-din	2009	Et106 (1-12)		Vaso, torno
Bahy-el-din	2009	Et105 (1-13)		Vaso, torno

Tabla 116: Colección etnográfica Siwa, Egipto



Fig. 200: Tipos cerámicos procedentes de Siwa (Egipto)

5.- Colección etnográfica Ghana:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Volga Negro	2006	Et10		Olla
Volga Negro	2006	Et11		Olla
Binde	2006	Et35		Bol
Binde	2006	Et36		Olla globular en S
Kpatia	2009	Et68 (2-1)	Yure	Olla globular en S de grandes dimensiones
Kpatia	2009	Et69 (2-2)	Yure	Olla globular en S de grandes dimensiones
Kpatia	2009	Et70 (2-3)	Yure	Olla globular en S de grandes dimensiones
Kpatia	2009	Et71 (2-4)	Yure	Olla globular en S de grandes dimensiones
Bukane Zar-Zua	2009	Et72 (1-1)	Dunke	Gran contenedor toneliforme
Bukane Zar-Zua	2009	Et73 (1-2)	Dunke	Gran contenedor toneliforme
Bukane Zar-Zua	2009	Et74 (1-3)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et75 (1-4)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et76 (1-5)	Bersbica	Olla globular en S de pequeñas dimensiones
Bukane Zar-Zua	2009	Et77a(1-6)		Olla con asas
Bukane Zar-Zua	2009	Et77b(1-6)		Tapadora
Bukane Zar-Zua	2009	Et78 (1-7)	Bersbica	Olla globular en S de pequeñas dimensiones
Bukane Zar-Zua	2009	Et79 (1-8)	Bersbica	Olla globular en S de pequeñas dimensiones
Bukane Zar-Zua	2009	Et80 (1-9)	La	Bol. Usado como molde
Bukane Zar-Zua	2009	Et81 (1-10)	Bersbica	Olla globular en S de pequeñas dimensiones
Bukane Zar-Zua	2009	Et82 (1-11)	Bersbica	Olla globular en S de pequeñas dimensiones
Bukane Zar-Zua	2009	Et83 (1-12)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et84 (1-13)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et85 (1-14)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et86 (1-15)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et87 (1-16)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et88 (1-17)	La	Bol
Bukane Zar-Zua	2009	Et89 (1-18)	La	Bol

Tabla 117: Colección etnográfica Ghana



Fig. 201: Tipos cerámicos procedentes de las poblaciones Kusasi del norte de Ghana

6.- Colección etnográfica Marruecos:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Ouzzanne	2000	Et 7	Barrada, Guembour	Jarra
Ouzzanne	2000	Et 33	Barrada, Guembour	Jarra
Ben Guerir	2008	Et64	Farrah	Plato
Ben Guerir	2008	Et65	Farrah	Plato
Ben Guerir	2008	Et66	Farrah	Plato

Tabla 118: Colección etnográfica Marruecos



Fig. 202: Tipos cerámicos procedentes de Marruecos

*7.- Co*lección etnográfica Benín:

Población	Año	Nº Inv.	Nombre	Tipo formal
Porto Novo	2009	Et 109	Decorativa no tradicional	Vasija ornamental

Tabla 119: Colección etnográfica Benín



Fig. 203: Tipo cerámico procedente de Porto Novo (Benín)

2.- COLECCIÓN EXPERIMENTAL

La colección experimental realizada ha pretendido, por una parte evaluar el comportamiento de las macrotrazas a partir del tipo de fabricación, la forma y el tipo de arcilla. A su vez, hemos utilizado esta estrategia para comparar las trazas generadas en vasijas confeccionadas por alfareras actuales experimentadas con otras generadas por personas sin experiencia y diferentes grados de variabilidad.

Por otra parte, se ha utilizado la experimentación para establecer sistemas de modelado a partir de los patrones de fractura. En este caso hemos utilizado, principalmente, las vasijas procedentes de la colección etnográfica.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y MUESTRAS CONFECCIONADAS

La experimentación que hemos llevado a cabo ha permitido:

1.- Reconocer macrotrazas de manufactura en vasijas que han sido confeccionadas por personas con poca experiencia. Se trata de una experimentación replicativa y controlada. Replicativa porque lo que se pretendía era confeccionar vasijas mediante técnicas distintas sin control de variables. Controlada porqué el interés era observar cómo se podían correlacionar las operaciones técnicas con la formación de trazas y, especialmente, cómo variaba la visualización de las mismas según la experiencia y habilidad de la persona que confecciona las piezas. Esto ha sido sumamente interesante, pues nos ha permitido comparar las colecciones etnográficas realizadas por alfareras con amplia experiencia con colecciones experimentales realizadas por un grupo de tres personas[1] que no tenían experiencia y presentaban diferentes niveles de habilidad.

2.- Evaluar la visibilidad de las trazas en función de la pasta utilizada y el sistema de cocción. Este hecho, como es natural, ha sido un complemento de los resultados obtenidos con la colección etnográfica y simplemente ha servido para observar de forma controlada la ausencia de variaciones según cuatro parámetros ya mencionados:

[1] Manel Calvo Trias, Juan Fornés Bisquerra y Jaume García Rosselló

- Tipo de pasta.
- Preparación de la pasta.
- Atmósfera de cocción.
- Temperatura de cocción.

En este sentido, se ha mantenido estable el sistema de confección y la traza generada y se han variado los cuatro parámetros descritos en el párrafo anterior.

Respecto a las arcillas se han empleado tres tipos:

1.- Pasta A: preparada industrialmente con un alto contenido en hierro y chamota. Apta para la cocción a bajas temperaturas.

2.- Pasta B: cribada y machacada procedente de una beta cercana a uno de los yacimientos arqueológicos en los que estamos trabajando -Puig de Sa Morisca- y que ha sido utilizada tradicionalmente por los alfareros de la zona –comellar de la Terra des Gerrers- A esta arcilla no se le ha añadido ningún tipo de desgrasante.

3.- Pasta C: preparada por nosotros mismos en las siguientes proporciones: Arcilla 70%, Caolin 10%, Hierro 10%.

En relación a las cocciones se han establecido tres tipos:

A.- Cocción oxidante a 900ºC y un final reductor –ahumado- dentro de serrín.

B.- Cocción oxidante a 900ºC y enfriamiento en el propio horno.

C.- Cocción reductora en hoyo a 600ºC aproximadamente y enfriamiento en la propia estructura de cocción.

D.- Piezas cocidas a 250º sin llegar a ser sometidas a una verdadera cocción.

Muestras confeccionadas experimentalmente:

Nº Inv.	Referencia	Pasta	Cocción	Tipo formal
Ex1	2000-1	A	C	Cubo
Ex2	2000-1	A	C	Cubo
Ex3	1999-C	C	B	Taza
Ex4	2000-1	B	C	Bol
Ex5	2000-1	A	C	Copa
Ex6	2000-1	A	C	Bol
Ex7	1999-C	C	B	Cuenco hemisférico
Ex8	2000-1	B	C	Bol
Ex9	1999-C	C	A	Jarra boca cerrada y base plana
Ex10	1999-C	C	B	Replica Jarro pato Mapuche. Jarro antropomorfo.
Ex11	2000-1	A	C	Taza con asa
Ex12	2000-1	B	C	Taza
Ex13	2000-1	A	C	Bol
Ex14	2000-1	A	C	Copa con crestas
Ex15	2000-1	A	C	Bol
Ex16	2000-1	A	C	Cubo
Ex17	2000-1	A	C	Bol
Ex18	2000-1	B	C	Bol
Ex19	2000-1	B	C	Bol
Ex20	2000-1	A	C	Copa
Ex21	2000-1	A	C	Taza
Ex22	2000-1	B	C	Bol
Ex23	2000-1	A	C	Bol
Ex24	2000-1	A	C	Bol
Ex25	2000-1	A	C	Bol
Ex26	2000-1	A	C	Bol
Ex27	2000-1	B	C	Bol
Ex28	2000-1	A	C	Taza
Ex29	1999-C	C	B	Replica cultura diaguita. Cuenco

Nº Inv.	Referencia	Pasta	Cocción	Tipo formal
				zoomorfo
Ex30	1999-C	C	B	Replica cultura diaguita. Dos vasos unidos
Ex31	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex32	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex33	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex34	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex35	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex36	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex37	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex38	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta
Ex39	2009-2	A	D	Fragmento de asa inserta

Tabla 120: Muestras confeccionadas experimentalmente





Fig. 204: Tipos cerámicos confeccionados experimentalmente I

ESTABLECIMIENTO DE PATRONES DE FRACTURA

Otra línea de experimentación que hemos llevado a cabo pretendía establecer patrones de fractura con el fin de correlacionar el sistema de modelado y el tipo de fractura. Para ello, hemos utilizado las piezas de procedencia etnográfica estableciendo tres variables:

1.- El sistema de modelado.
2.- La forma de la vasija.
3.- La temperatura de cocción
.

La hipótesis inicial de trabajo ha sido que unas piezas confeccionadas de una determinada manera y con una misma forma presentarían un patrón de fractura similar. Esta hipótesis inicial se ha formulado teniendo en cuenta las siguientes premisas:

1.- Las piezas se fracturan normalmente al ser golpeadas o presionadas fuertemente. En este caso las fracturas que se producen en las piezas se desarrollan a partir del lugar del impacto y no por el sistema de fabricación. Por este motivo se fracturaron las piezas de procedencia etnográfica mediante un sistema de rotura controlado (figura 205) consistente en el sometimiento de toda la vasija a un peso fijo hasta que se superaba el punto de ruptura. El protocolo de trabajo seguido consistió en:

1.- Ubicación de las vasijas encima de una superficie plana, sobre la base o sobre la boca de forma horizontal.
2.- Cubrimiento de las vasijas con una plataforma de formica plana.
3.- Colocación de un peso estático sobre las cerámicas que generaba una presión uniforme sobre toda la pieza.
4.- Incremento del peso hasta conseguir la rotura de la vasija.
5.-Colocación de un tope a la altura de la vasija para evitar que el peso pulverizara la pasta.

6.- Documentación del patrón de fractura. Al tratarse de un peso estático distribuido de forma uniforme sobre la pieza, la vasija se rompe de forma homogénea por los puntos más débiles y según el sistema de confección.
7.- Reconstrucción de los fragmentos cerámicos para obtener un patrón de fractura lo más claro posible.

Algunas de las vasijas fueron fracturadas mediante impacto directo -evitando el sometimiento de la pieza a un peso estático y homogéneo- con el objetivo de comparar las variaciones que podían establecerse entre los dos sistemas de fractura. Evidentemente, las vasijas fracturadas por impacto directo presentaban un patrón de fractura originado y condicionado por el punto donde se produjo el impacto. Sin embargo, se podían apreciar fracturas parciales (la forma perpendicular y la sección) que proporcionaban información sobre el sistema de modelado (figura 206).

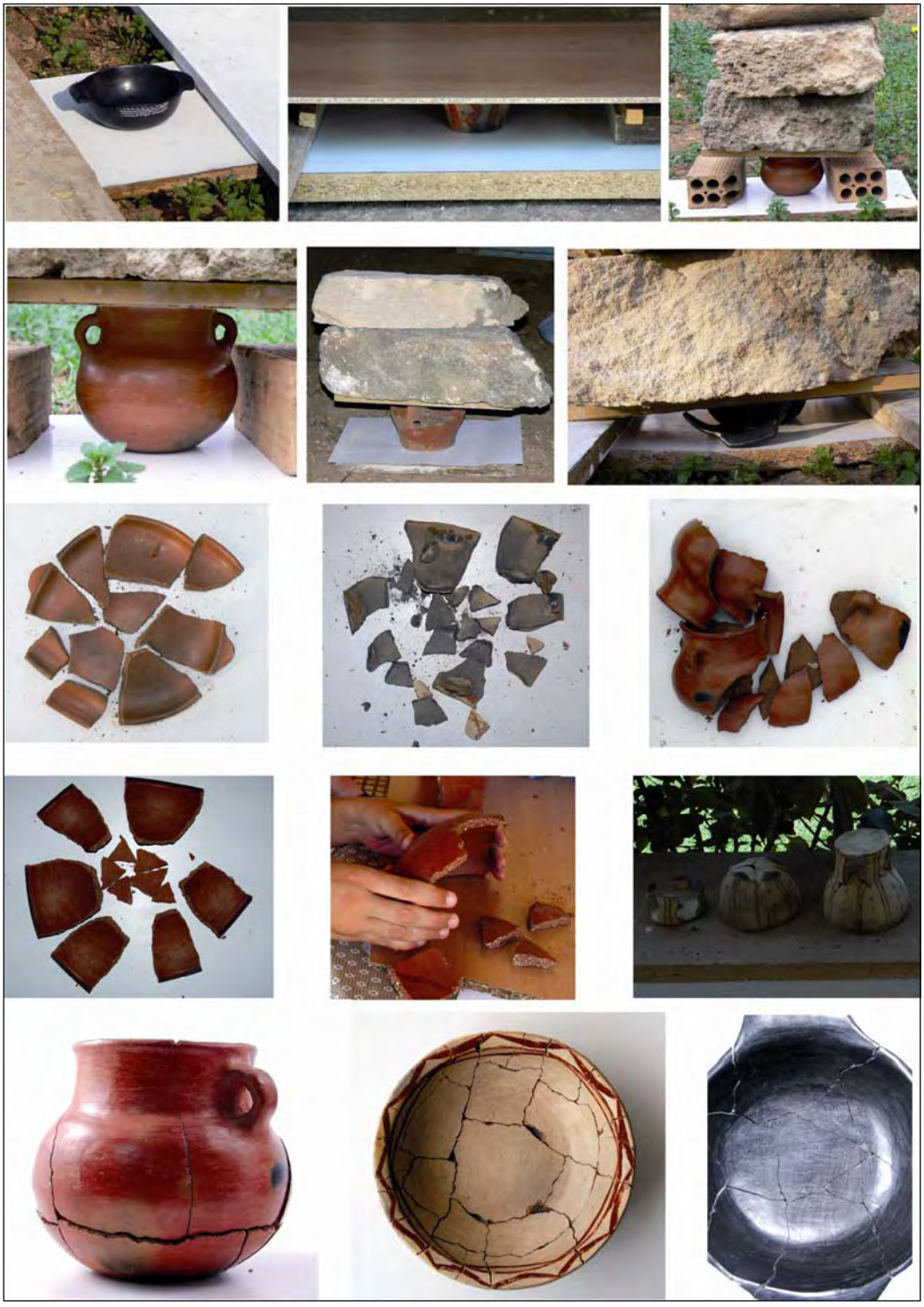


Fig. 205: Protocolo de rotura controlada de las vasijas



Fig. 206: Ejemplos de rotura por impacto

Arqueológicamente, este doble planteamiento (fracturas por peso homogéneo y estático y fracturas por impacto) puede resultar sumamente interesante, pues aunque muchas de las vasijas se fracturan mediante impacto, otras que han siso depositadas en posición primaria pueden fracturarse por la presión a la que se han visto sometidas una vez que quedan enterradas. Mediante impacto directo se fracturaron 6 piezas procedentes de la colección etnográfica de Ghana (Et 68, Et 69, Et 70, Et 71, Et 72, Et 73), por presión homogénea y estática de fracturaron el resto.

2.- Vasijas de formas diferentes y fabricadas de la misma manera pueden presentar patrones de fractura distintos condicionados por la propia forma de la pieza. Por este motivo se ha trabajado con vasijas abiertas de base plana o hemisférica: boles, platos y braseros. A su vez, se han fracturado grupos de vasijas donde la técnica de modelado y la forma de la pieza eran la misma.

Las colecciones fracturadas son las siguientes:

a.- Platos de la Krumiria y el Sahel tunecinos confeccionados mediante la técnica de urdido (Et 25, Et 26, Et 30).

b.- Braseros procedentes de la Krumiria y el Sahel tunecinos confeccionados mediante la técnica de urdido (Et 20, Et 23, Et 32).

c.-Inciensarios del oasis de Siwa confeccionados mediante la técnica de ahuecado y estirado (Et 90-94).

d.- Boles de las poblaciones chilenas de Pilén y Quinchamalí confeccionados mediante la técnica de golpeado manual (Et 37-43).

e.- Boles/ cuencos hemisféricos de las poblaciones Kusasi del Norte de Ghana confeccionados mediante la técnica de molde (Et 83-87).

3.- Los patrones de fractura presentan cierta variabilidad aunque se trate de formas iguales fabricadas mediante el mismo sistema. Por ello, es necesario contar con un número significativo de vasijas con la misma forma y fabricadas de la misma manera (figura 207). Pues, como se verá, aunque se pueden establecer tendencias generales, no todas las fracturas proporcionan información tecnológica. Por ello, se ha establecido un número mínimo de cinco vasijas fracturadas por grupo. Sin significación estadística, también se han fracturado algunas piezas de boca cerrada y perfil en S y algunas vasijas confeccionadas experimentalmente mediante la técnica de urdido, el golpeado manual y el ahuecado. En la siguiente página se pueden ver gráficamente los patrones obtenidos en este proceso experimental.

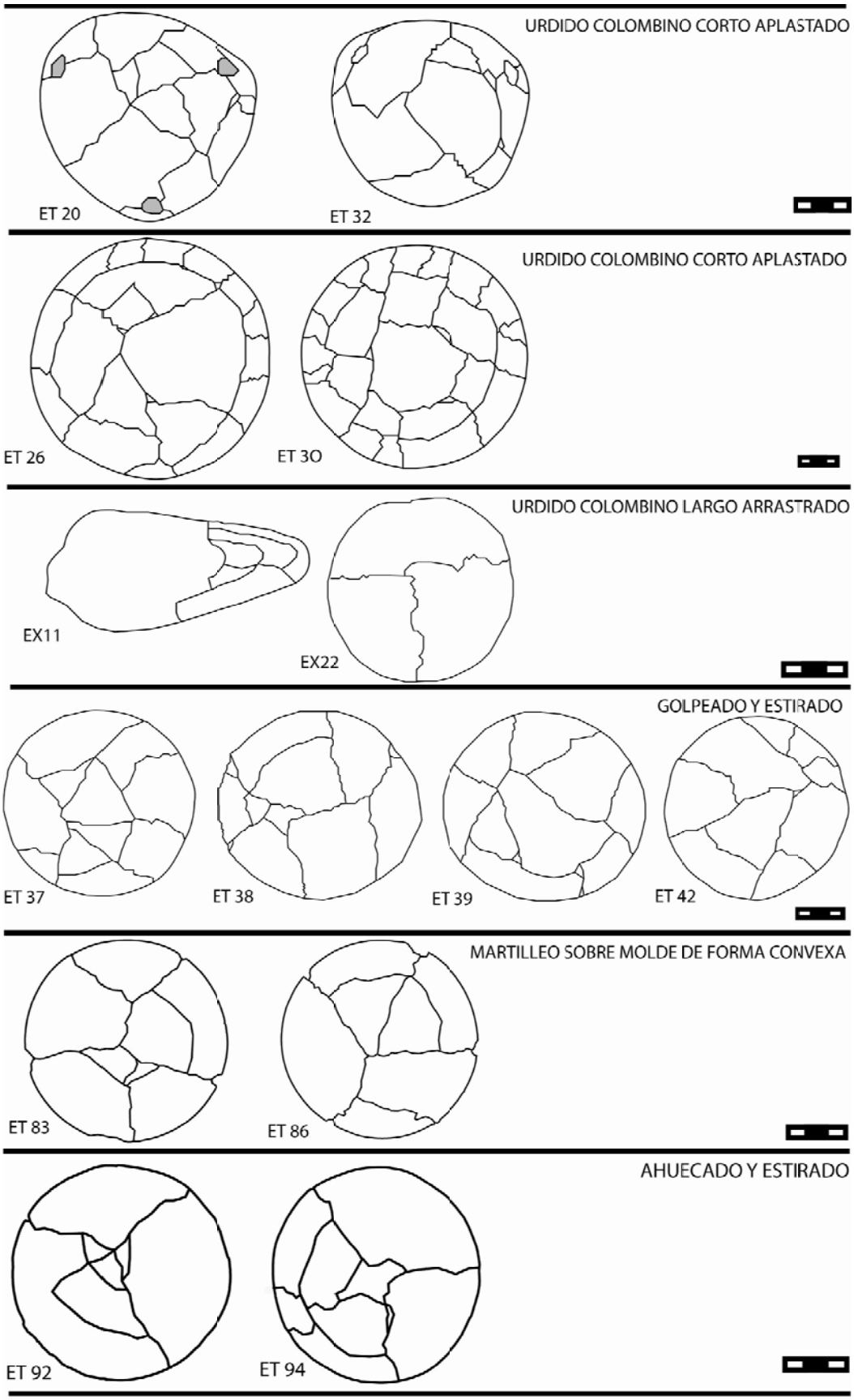


Fig. 207: Patrones de fractura obtenidos I

4.- Las fracturas originadas durante la cocción presentan un patrón de rotura condicionado por el choque térmico y no se relacionan exclusivamente con el modelado.

En esta parte del estudio se utilizaron vasijas -tanto etnográficas como experimentales- cuya rotura se había producido durante la cocción. Estableciéndose dos conclusiones:

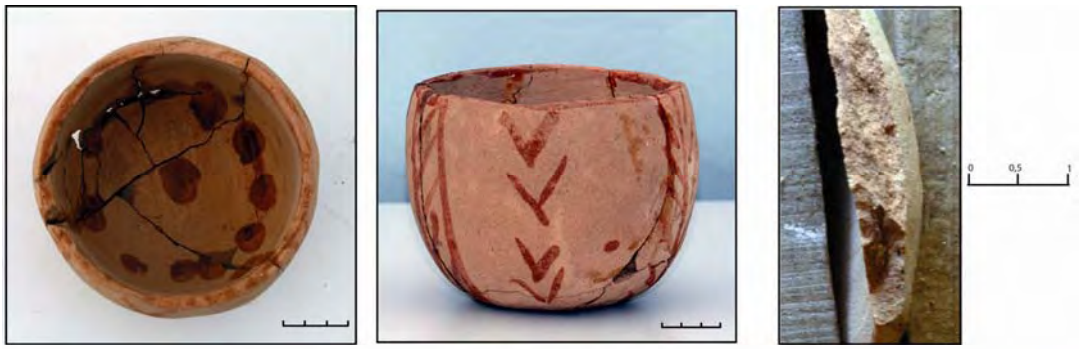
a.- Las vasijas fracturadas durante la cocción presentaban un punto de rotura relacionado con los puntos más débiles de la vasija. Estos puntos de rotura pueden relacionarse con los sistemas de confección y proporcionaron información sobre las técnicas de modelado.

En este sentido, el 80% de las piezas confeccionadas experimentalmente mediante la técnica de urdido, cocidas en una hoguera en hoyo y fracturadas durante la cocción aportaron información sobre el sistema de confección.

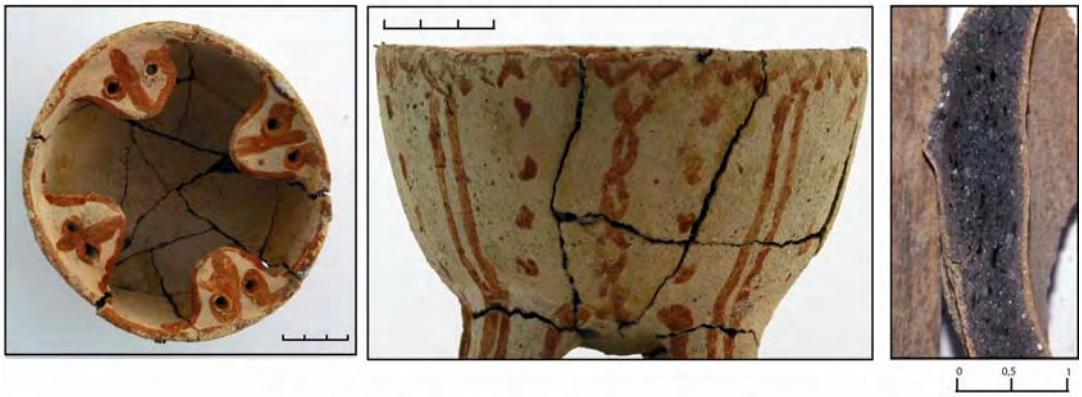
b.- Tanto en las roturas por impacto directo como en las de origen térmico, aunque el origen de las fracturas puede distorsionar un patrón general de rotura, permite observar fracturas y grietas parciales que se relacionan con el sistema de fabricación.

5.- La temperatura de cocción puede condicionar el patrón de fractura y por tanto variar entre piezas confeccionadas mediante la misma técnica.

Para contrastar esta posibilidad se fracturaron diferentes piezas procedentes del oasis de Siwa y confeccionadas por ahuecado (Et 104, Et 97) y cocidas en un horno de gas a 1000ºC. Estas piezas se compararon con otras fabricadas mediante la misma técnica pero cocidas a 700ºC. Como conclusión, pudimos establecer que la temperatura no influye en el patrón de fractura sino en la resistencia de la pieza. Para romper las vasijas cocidas a 1000ºC necesitamos un peso estático de 130 kilos mientras que para las vasijas cocidas a 700ºC sólo se necesitaron entre 40 y 65 kilos. Ambos grupo de piezas presentaba un patrón de fractura en vista cenital y perpendicular similar. A su vez, la sección de las fracturas evidenciaba una relación con la técnica de arrastrado. La única diferencia radicaba en que en las primeras, la fractura en su corte trasversal era más limpia y lisa que en las segundas (figura 208).



1.- Col. etnográfica Bahy al Din/ 2009 nº et 97-1000ºC (Siwa, Egipto)



2.- Col. etnográfica Bahy al Din/ 2009 nº et 93-700ºC (Siwa, Egipto)

Fig. 208: Patrones de fractura obtenidos I