

La cerámica del Período agro-alfarero Temprano en la Quebrada de Matancillas (puna de la provincia de Salta).

Camino Ulises Adrián.

Cita:

Camino Ulises Adrián (2006). *La cerámica del Período agro-alfarero Temprano en la Quebrada de Matancillas (puna de la provincia de Salta)* (Tesis de Licenciatura). FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS ; UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/ulises.adrian.camino/47>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pY2d/wbq>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

La cerámica del Período agro-alfarero
Temprano en la Quebrada de Matancillas
(puna de la provincia de Salta)

A mis padres

a Ce

Las arcillas, de las que hay enorme cantidad en nuestro planeta que favorecen las relaciones anhidras, habrían ofrecido un refugio ideal donde los polímeros, una vez constituidos, habrían podido esconderse del agua hasta alcanzar estabilidad. Esto habría hecho posible la aparición de los liposomas, bicapas lípidas surgidas espontáneamente de la mezcla de agua y aceite. La existencia de los lípidos habría permitido la entrada a una nueva etapa en la fundación de la vida. Las arcillas podrían presentar fallas o fisuras en las que se encontrarían una especie de cationes. Esto permitiría la colocación de una franja de arcilla en la que sólo aparecieran aniones. Esta capa se podría separar y dar lugar a la formación de otra capa complementaria sobre ella y así sucesivamente. En algunas de estas etapas se formaría sobre una de estas franjas un ARN que entonces sustituiría esas capas de arcillas auto replicables. Así pudo haber comenzado la vida en el tercer planeta desde el sol.

Cairns-Smith (1982)

ÍNDICE

Agradecimientos	IX
Capítulo 1	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteo del problema y objetivos	2
1.3. Algunos antecedentes	3
1.4. Particularidades del caso de estudio	5
Capítulo 2	9
2.1. Generalidades sobre el área de estudio	10
2.1.1. Geomorfología de la región de estudio	13
2.2. Acercamientos teóricos a la arqueología de la Quebrada de Matancillas	16
2.2.1. Procesos de formación del registro arqueológico de la Quebrada de Matancillas	18
Capítulo 3	21
3.1. Marco Teórico: teoría evolutiva y arqueología	21
3.1.1. Hipótesis y expectativas para el caso de estudio	25
3.1.1.2. Expectativas	27
Capítulo 4	29
4.1. Metodología	29
4.1.1. Muestra analizada	29
4.2. Acercamiento metodológico y variables estudiadas	30
4.2.1. Técnicas analíticas	34
4.2.2. Metodología del análisis actualístico	38
4.2.3. Metodología de cuantificación y clasificación	39
4.2.3.1. Vecino más próximo o enlace simple	41
4.2.3.2. Vecino más alejado o enlace completo	41
4.2.3.3. K- Medias	41
Capítulo 5	43

5.1. Resultados	43
5.1.1. Caracterización del conjunto	43
5.1.2. Análisis de conglomerados	48
5.1.2.1. Resultados de cuantificación y clasificación	56
5.2.3. Estudio actualístico sobre la producción cerámica en la Quebrada	77
5.2.3.1. Las arcillas y los ladrillos	79
5.2.3.2. Fabricación de cerámica	80
5.2.3.3. Otros datos etnográficos	92
5.2.4. Análisis petrográfico	95
5.3. Discusión de resultados	97
5.3.1. Cerámica y maximización de los beneficios	97
5.3.2. Minimización de costos de producción	100
5.4. Discusión de datos Actualísticos	101
 Capítulo 6	 103
6.1. Discusión	103
6.1.2. La cerámica de Matancillas y la del NOA	107
6.2. Palabras finales	111
 Bibliografía	 113
 Anexos	 125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Planta de Matancillas 1	7
Figura 1.2 Planta de Matancillas 2	8
Figura 2.1 Mapa de ubicación de San Antonio de los Cobres	10
Figura 2.2 Variación geomorfológica del Valle de SAC	13
Figura 2.3 Vista de la Quebrada de Matancillas en su porción central	15
Figura 3.1 Representación gráfica del modelo general de optimización	26
Figura 5.1 Histograma de atmósferas de cocción	43
Figura 5.2 Histograma de textura de las pastas	44
Figura 5.3 Histograma de tratamiento de superficie exterior	44
Figura 5.4 Histograma de tratamiento de superficie interior	44
Figura 5.5 Histograma según tipo de fractura	45
Figura 5.6 Histograma según tamaño de las inclusiones	45
Figura 5.7 Histograma de grosores máximos	46
Figura 5.8 Histograma de grosores mínimos	46
Figura 5.9 Histograma de distribución de las inclusiones	46
Figura 5.10 Escudilla de grandes dimensiones	47
Figura 5.11 Fragmentos donde se observan agujeros postcocción	47
Figura 5.12 Corte de cerámica de cocción oxidante	50
Figura 5.13 Corte de cerámica de cocción reductora	50
Figura 5.14 Cortes de cerámica de cocción oxidante incompleta	51
Figura 5.15 Cortes de cerámica de cocción reductora incompleta con paredes rojizas	51
Figura 5.16 Cortes de cerámica de cocción reductora incompleta con paredes negras	51
Figura 5.17 Fotografía de inclusión de carbón en un corte cerámico	54
Figura 5.18 Dendrograma 1: muestra total (método del vecino más próximo)	57
Figura 5.19 Dendrograma 2: muestra total (método del vecino más alejado)	58
Figura 5.20 Dendrograma 3: muestra de bordes (método del vecino más próximo)	62
Figura 5.21 Dendrograma 4: muestra de bordes (método del vecino más alejado)	63

Figura 5.22 Dendrograma 5: muestra de cuerpos (método del vecino más próximo)	67
Figura 5.23 Dendrograma 6: muestra de cuerpos (método del vecino más alejado)	68
Figura 5.24 Dendrograma 7: muestra de asas (método del vecino más próximo)	71
Figura 5.25 Dendrograma 8: muestra de asas (método del vecino más alejado)	72
Figura 5.26 Fotografía de ladrillos experimentales N°12, N°13, N°7 y N°1	78
Figura 5.27 Fotografía de ladrillos experimentales N°8, N°6, N°14, N°11 y N°4	78
Figura 5.28 Fotografía de ladrillos experimentales N°9, N°2 y N°12	78
Figura 5.29 Histograma de calidad de pasta de ladrillos experimentales	80
Figura 5.30 Esquema de horno utilizado en Matancillas en la actualidad para la fabricación cerámica	82
Figura 5.31 Fotografía donde se observa la colocación de los cacharros en el horno	83
Figura 5.32 Fotografía del horno encendido, donde se observa el pirómetro	84
Figura 5.33. Fotografía del horno en plena combustión	84
Figura 5.34 Fotografía del proceso de tapado del horno	85
Figura 5.35 Gráfico de las temperaturas alcanzadas en la cocción cerámica	86
Figura 5.36 Dendrograma 9: ladrillos experimentales (método del vecino más próximo)	89
Figura 5.37 Dendrograma 10: ladrillos experimentales (método del vecino más alejado)	90
Figura 5.38 Gráfico de tiempo empleado en la elaboración de cerámica, expresado en minutos/ hombre	91
Figura 5.39 Gráfico de porcentuales de tiempo empleado en cada etapa de trabajo intensivo de la confección de cerámica	91
Figura 5.40 Dibujo de vasijas actuales para realizar chicha	92
Figura 5.41 Dibujo de vasijas actuales utilizadas para tostar habas o maíz	93
Figura 5.42 Dibujo de vasija actual utilizada para hervir distintos alimentos	93
Figura 5.43 Fotografía de <i>kobero</i> utilizado durante la señalada de animales	95
Figura 5.44 Fotografía de vasija arqueológica, posiblemente utilizada para tostar maíz	99
Figura 5.45 Fotografía de escudilla arqueológica	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Fechados	6
Tabla 4.1. Frecuencias de tiestos analizados	30
Tabla 4.2 Relación entre estrategias tecnológicas, comportamiento, función tecnológica y las propiedades de la cerámica	37
Tabla 5.1 Composición de los ladrillos experimentales	80
Tabla 5.2 Peso específico de los ladrillos experimentales	88
Tabla 6.1 Resultados	105

Agradecimientos

A Cecilia Mercuri, quien transformó esta tesis en algo legible, por sus aportes teóricos, por apoyarme en todos los proyectos, por estar en los momentos más difíciles, ser mi inspiración cotidiana y por todo el amor que me brinda.

A Hernán Muscio por sus enseñanzas y por permitirme trabajar en su equipo con plena libertad.

A Gabriel López por sus consejos y su amistad.

A Roberto Tonarelli por su amistad y compañerismo.

A Luciano Criscuolo quien hizo posible mi incorporación al equipo.

A Eulalia, Celia, Lidia y Don Benito por su hospitalidad. A las nenas de Celia.

A -Seba Frete, un muy buen compañero de campaña.

A todos los que con su trabajo en las campañas hicieron posible esta tesis: Caro Azcune, Paz Catá, Mariana Gómez, Fede Restifo, Ezequiel Prat, Seba “Tanguito” Abeledo, Ochi, Paula, Marcelo, Viviana, Gaby, Silvina, Roberto, a Luciana y Jorge de Salta

A todos los que hicieron posible, que me recibiera

CAPÍTULO 1

1.1. Introducción

En esta Tesis de Licenciatura, se estudia la tecnología cerámica de la Quebrada de Matancillas, puna de la Provincia de Salta, Argentina, durante el Período Temprano (*sensu* González, 1977), desde una perspectiva teórica ecológica evolutiva.

Desde la perspectiva teórica elegida, se considera a la tecnología cerámica como una estrategia de adaptación humana. La hipótesis que guía la investigación en esta Tesis es que las características generales de la tecnología cerámica del Período Temprano en la Quebrada de Matancillas, así como los costos de producción de la misma, habrían sido sensibles a las tácticas orientadas a la minimización del riesgo de la agricultura y a la maximización de los beneficios. Como generalidad, las estrategias adaptativas no implican que las personas siempre traten de maximizar sus comportamientos a corto plazo, si no que, a largo plazo tienden a comportamientos que favorecen su *fitness* (Redman, 1990).

Dentro del estudio tecnológico de las cerámicas del Período Temprano, el principal objetivo de esta Tesis es explorar eficacia en la producción y uso de la cerámica, y cómo ésta permitió amortiguar el riesgo. Por lo tanto, se analizaron los tiestos cerámicos del Período Agro- Alfarero Temprano (González, 1977) de la Quebrada de Matancillas. Para permitir su caracterización, se estudiaron una serie de variables analíticas apuntando a establecer cómo las mismas son sensitivas a la minimización del riesgo y maximización de los beneficios. Esta caracterización se realizó en base a los manuales de análisis de cerámica arqueológica de Shepard (1957), Rye (1981), Rice (1987) y Orton *et al* (1997). Asimismo, se tuvo especialmente en cuenta la propuesta analítica de Cremonte (1983-1985), para la cerámica, donde se aplican varios tipos de análisis para determinar hipotéticamente la funcionalidad de las vasijas en el pasado.

Por otro lado, también se realizó un estudio actualístico, que consistió en una experimentación con distintas pastas, formadas con arcillas recogidas de tres fuentes distintas de la Quebrada de Matancillas. Dentro de este marco se observó a una artesana local confeccionar vasijas para evaluar los costos de producción de las mismas y detectar posibles fuentes de materia prima. Para esto se siguió la metodología implementada por García (1993) en Inca Cueva, Camino (2004) y Muscio (2004) en Matancillas.

1.2. Planteo del problema y objetivos

El tema de esta Tesis, como ya se mencionó, es el estudio de la tecnología cerámica de la ocupación del Período Temprano (*sensu* González, 1977) de la Quebrada de Matancillas, puna de la Provincia de Salta, Argentina, desde una perspectiva ecológica evolutiva, considerando la tecnología cerámica como una estrategia adaptativa. Así, se puede plantear: ¿cómo minimizó el riesgo¹ y maximizó los beneficios la tecnología cerámica, en la Quebrada de Matancillas durante la ocupación Temprana, como una de las estrategias principales dentro de la explotación de un nicho productor de alimentos?

Con respecto al uso del concepto *Período Temprano*, se destaca que es con el sentido de otorgar un marco cronológico a la investigación y no de una descripción modélica del período. Entonces, a partir de lo delineado, se pueden plantear algunos objetivos a cumplir en función de ordenar los problemas e inquietudes por resolver.

Como ya se mencionó, el objetivo general de la Tesis es el estudio tecnológico de las cerámicas del Período Temprano de la Quebrada de Matancillas, en la puna de Salta, como una estrategia adaptativa.

Y, de este objetivo más general, se desprende un objetivo más específico, que es:

1) Observar de que manera las variables tecno- morfológicas analizadas fueron sensitivas al riesgo en un ambiente de alta fluctuación interanual y baja productividad primaria.

Y, de este último objetivo se pueden desprender otros dos objetivos más específicos aún:

2) Observar de qué manera los tiestos cerámicos se agrupan a partir de su funcionalidad potencial, utilizando la metodología de análisis clusters, teniendo en cuenta las características tecno- morfológicas

3) Evaluar los costos de producción de la cerámica etnográfica en la Quebrada de Matancillas, con el objetivo de construir un conjunto de generalizaciones para interpretar las cerámicas arqueológicas.

1.3. Algunos antecedentes

Al abordar la problemática de los estudios tecnológicos cerámicos de la puna argentina, el investigador se encuentra con que el material escrito es de difícil de acceso, muchas veces por su condición de manuscrito y otras porque aún se encuentran en prensa. No obstante, existen algunas publicaciones sobre el tema.

La cerámica más temprana del Noroeste Argentino proviene de la macro- región puna (García, 1988– 1989; Fernández Distel, 1989). Esta tecnología aparece asociada a

contextos principalmente de pastoralismo y caza. Entre estas las cerámicas corrugadas del sitio Ramadas, en el Valle de San Antonio de los Cobres (Muscio 2004). Recién hacia los 2650 AP, la cerámica se halla claramente asociada con economías que incluyen agricultura como una de las estrategias económicas principales (Cigliano *et al.*, 1972; Fernández Distel, 1974; Krapovickas, 1955; Olivera, 1991 y Raffino, 1977), exceptuando en la región de Susques, puna de Jujuy, donde la estrategia económica pastoril perduró (Yacobaccio *et al.*, 1998), y el uso de cerámica no se vio modificado (Solá, 2004).

Tradicionalmente, la cerámica se analizó desde una perspectiva estilística, describiendo sus decoraciones y generando tipologías cuyo fin era definir culturas y períodos cronológicos (ver entre otros González, 1977). Otra perspectiva de estudio es considerar a la cerámica como una variable tecnológica. Sin embargo, los estudios con foco en lo tecnológico para el Período Temprano, son escasos. Dentro de los estudios sobre la tecnología cerámica de este período se destacan los trabajos de Olivera (1991), Vigliani (1999), Vidal (2002) y Cammino y Vidal (2004). Cada uno de estos trabajos, a su manera, aborda la cerámica desde lo tecnológico: las formas, las densidades, las pastas y las implicancias a nivel funcional de las vasijas. Esta perspectiva tecnológica es muy interesante porque permite explorar las varias posibilidades que la alfarería tiene como indicadora de los comportamientos de grupos humanos pasados, particularmente en lo referente a las decisiones que hacen a los procesos de manufactura de la cerámica. O sea, todas las decisiones que involucran la producción: la búsqueda de materias primas, planeamiento de la forma, cocción, combustible, etc.

En la región de estudio de esta Tesis, la Quebrada de Matancillas, en el Valle de San Antonio de Los Cobres, en la puna salteña, la cerámica fue vinculada por Muscio (2004) a la Tradición Alfarera San Francisco (TASF). Esto se fundamentó en la amplia dispersión y cronología de esta última. Aquí se considera, siguiendo a Muscio (2004), una tradición alfarera como a un conjunto de rasgos homólogos de la cerámica culturalmente replicados y temporalmente persistentes. Los atributos que vincularían a la cerámica de Matancillas con la TASF son fundamentalmente el predominio de la decoración incisa en los bordes y las asas y los modelados en porciones del cuerpo de las vasijas y en las pipas cerámicas (ver Muscio, 2004).

En un trabajo anterior (Camino, 2004) se propuso el análisis de ciertas variables de la cerámica que serían sensibles a la minimización de los costos y la maximización de los beneficios. Estas variables eran: 1) Grosor, 2) Resistencia al estrés mecánico, 3) Comportamiento térmico, 4) Porosidad densidad y permeabilidad, 5) Tratamiento de

superficie. Dado que son válidas para el estudio aquí planteado, se analizaron las mismas variables para contrastar la hipótesis de trabajo.

Asimismo, en un trabajo posterior, se desarrolló un análisis estadístico general para observar el grado de similitud entre los distintos conjuntos cerámicos de cada una de las unidades de excavación (Mercuri y Camino, 2005). Como resultado, se observa que los conjuntos son muy similares entre sí, exceptuando el proveniente de un basural, donde predominan las cerámicas incisas (Mercuri y Camino, 2005).

Por otra parte, con respecto a los análisis estadísticos en tiestos cerámicos, se encuentra en la bibliografía consultada un estudio muy interesante del español Aguilera Martín (1998). En éste se realizó un análisis de cluster para poder discriminar procedencias de las cerámicas arqueológicas de época romana en la Península Ibérica. Este trabajo es pertinente de mención porque muestra que es posible inferir la procedencia de la cerámica sin necesidad de los tradicionales análisis físico-químicos, esto se logra con una clasificación tipológica de las cerámicas a través de parámetros numéricos. En este trabajo de Tesis, como se mencionó más arriba, se aplicó esta clase de metodología de taxonomía numérica.

Así, esta Tesis se presenta como una perspectiva novedosa para el abordaje de los estudios en la variabilidad de los tiestos cerámicos en contextos arqueológicos de la puna argentina.

1.4. Particularidades del caso de estudio

Desde 1993, el registro arqueológico de la Quebrada de Matancillas viene siendo estudiada (Muscio 1993, 1996, 1998, 1999, 2000a, 2001, 2002, 2003, 2004, Acuto *et al.*, 1994). Con el conocimiento actual de la Quebrada se puede inferir una ocupación del Período Agro- Alfarero Temprano (2040 ± 40 AP) (ver Tabla 1.1) en los sitios Matancillas 1 y 2 (de aquí en más M1 y M2, respectivamente).

Designación	Identificación	Material	Determinación C ¹⁴	Calibración (p 68,2%)
Matancillas 1 Recinto 19	Poz- 2736	Hueso	1960 $\pm$ 30	0 AD-80 AD
Matancillas 2 Basural 2	UGA 8624	Carbón	2040 $\pm$ 40	110 BC- 30 AD
Matancillas 2	AC 1659	Carbón	1925 $\pm$ 80	40 BC- 220

Recinto 1 Capa C Sector 7				AD
Matancillas 2 Recinto 2 Sector E6	Poz- 2737	Hueso	1955 ±30	0 AD- 85 AD

Tabla 1.1 Fechados. Basado en Muscio, 2004.

La baja productividad primaria y las variaciones climáticas interanuales impredecibles hacen del área de estudio, un ambiente de alto riesgo para las economías productivas, ya que se ha comprobado etnográficamente su impacto negativo en el rendimiento de la producción agropecuaria (Muscio, 2004). En las quebradas protegidas del Valle de San Antonio de los Cobres la estrategia predominante habría sido la agricultura de baja escala (Muscio, 2004). La tecnología lítica sustenta la hipótesis de que en Matancillas existía una economía agro- pastoril, con amplias redes de interacción tendientes minimizar el riesgo ecológico (Mercuri, 2006). Asimismo, el análisis arqueofaunístico (López, 2002) y los estudios arqueobotánicos (Muscio, 2004) también confirman la hipótesis de una economía agro- pastoril.

Matancillas 1 y 2 son descriptos como “una gran concentración de estructuras arquitectónicas circulares, semicirculares e irregulares de diferentes tamaños, algunas de ellas llamativamente grandes, con muros de base de hilera doble, conformados por lajas paradas” (Azcune, 2001) (ver figuras 1.1 y 1.2). Fueron excavados cuatro recintos en M1, y tres recintos, un íter recinto y un basural en M2. Algunos de los recintos tienen aproximadamente 10 metros de diámetro, y probablemente fueron utilizados como residencia de las unidades domesticas, pero otros duplican este tamaño y podrían haber sido usados como corrales Azcune, 2004).

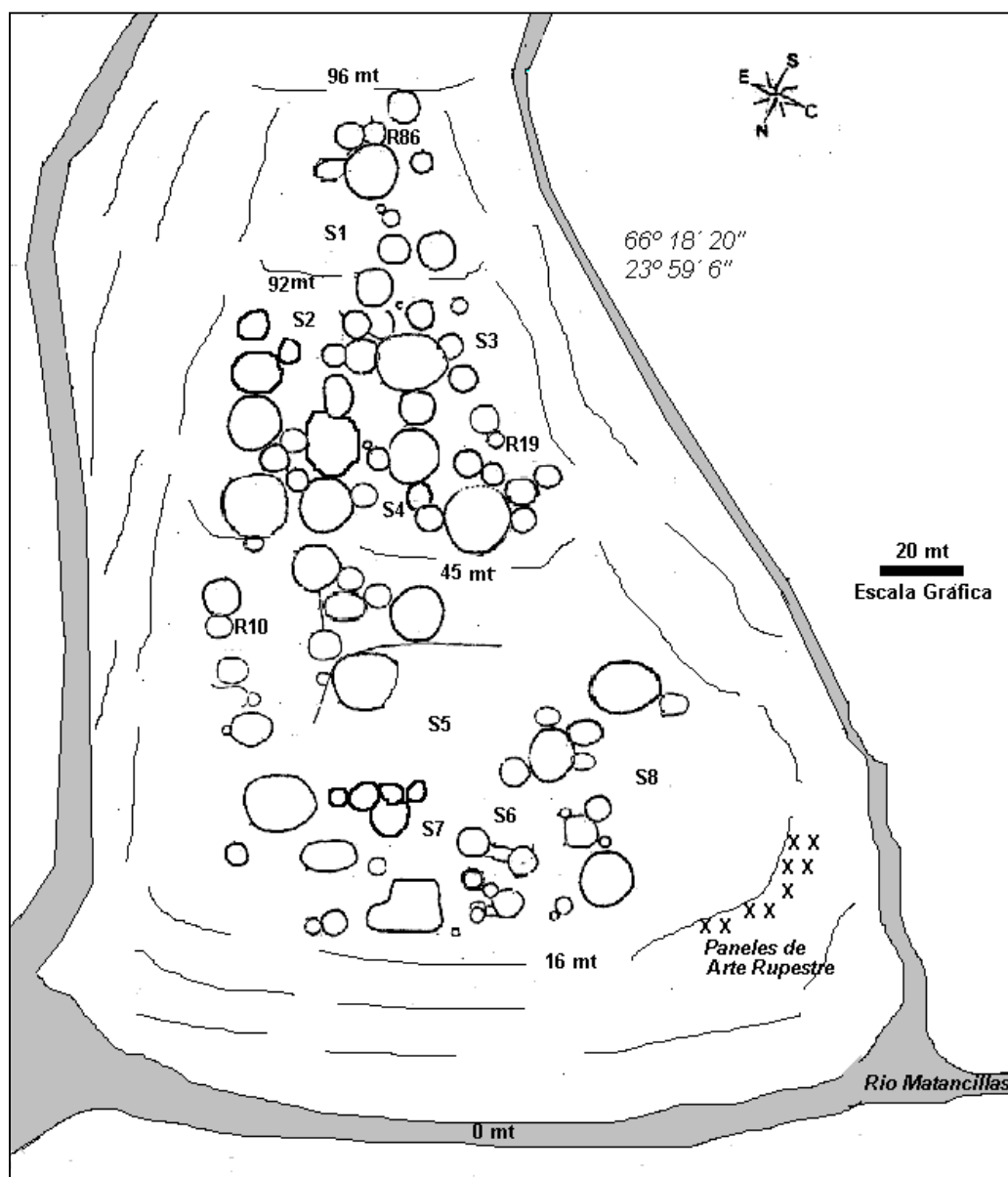


Figura 1.1. Planta de Matancillas 1 (tomado de Muscio, 2004)

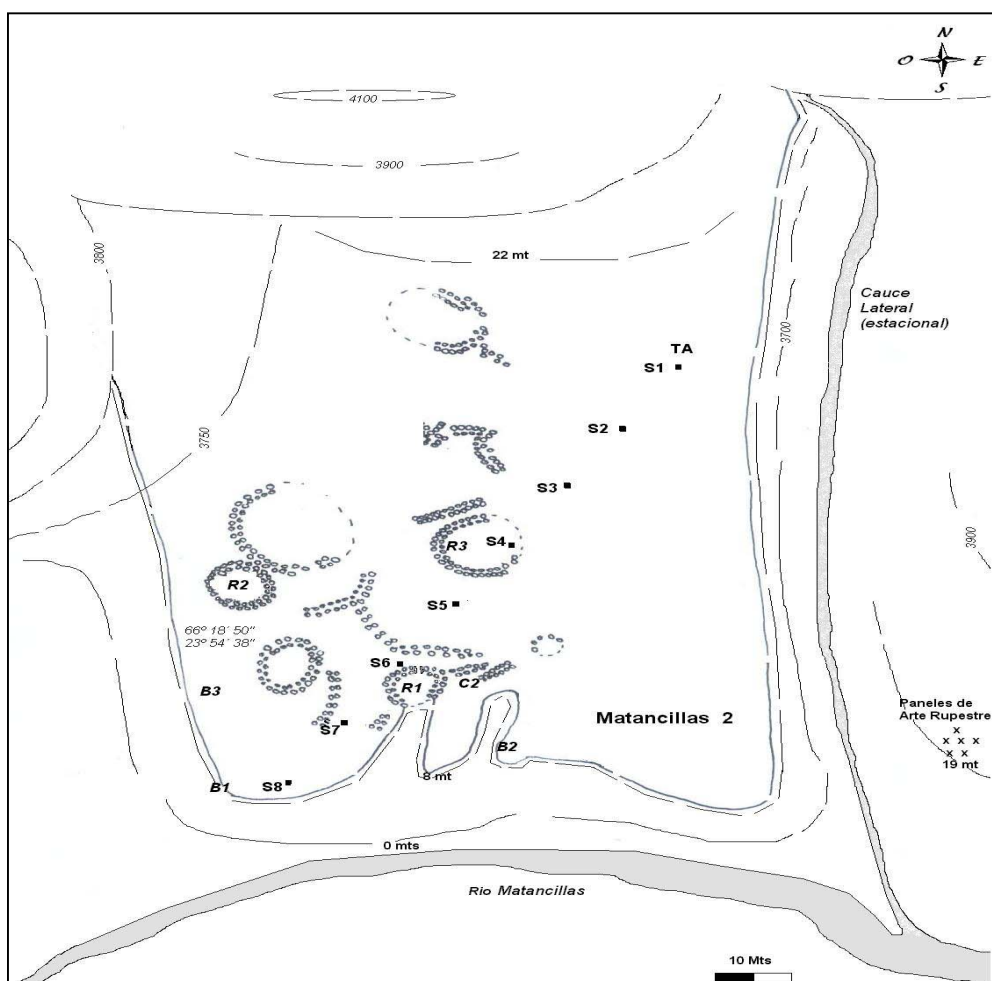


Figura 1.2. Planta de Matancillas 2 (tomado de Muscio, 2004)

El conjunto general de tiestos cerámicos analizados para este trabajo, se caracteriza por una buena conservación, aunque la mitad ($N=2$) de los recuperados de M1 presentan las superficies erosionadas. No obstante, esto tiene poca incidencia estadística porque el porcentaje, dentro de la muestra general, es muy bajo. Como se mencionó antes, muchas asas y bordes presentan decoración incisa y la atmósfera de cocción es mayormente reductora incompleta.

En el próximo capítulo se desarrollará el marco ambiental y sus implicancias en el registro arqueológico en función de explorar la influencia que esto pudo haber tenido sobre las poblaciones que habitaron la Quebrada de Matancillas hace 2000 años.

CAPITULO 2

Dado que el ambiente ecológico es el escenario donde se observan los procesos evolutivos, aquí se explican las características del entorno natural de la región de estudio. Para la ecología evolutiva del ambiente se derivan las principales fuentes de presión selectiva. Por lo tanto, para explicar las cualidades de la tecnología y cómo éstas permiten amortiguar los efectos del riesgo ambiental, es necesario comprender el medio natural dentro del cual se encontraba la sociedad que utilizó dichas tecnologías.

Como se mencionó en el capítulo anterior, los sitios de estudio se encuentran en la Quebrada de Matancillas. La misma se halla en el departamento de La Poma, en la Puna de Salta, a 40 Km. de San Antonio de los Cobres en dirección noroeste. La Quebrada está surcada en dirección O-E por el arroyo Matancillas, de cauce permanente, que es parte de la cuenca hídrica del Valle de San Antonio de los Cobres (ver figura 2.1). Con una altitud de 3670 msnm, la Quebrada de Matancillas participa del gradiente ecológico de la macro región Puna, en los Andes Sur andinos.

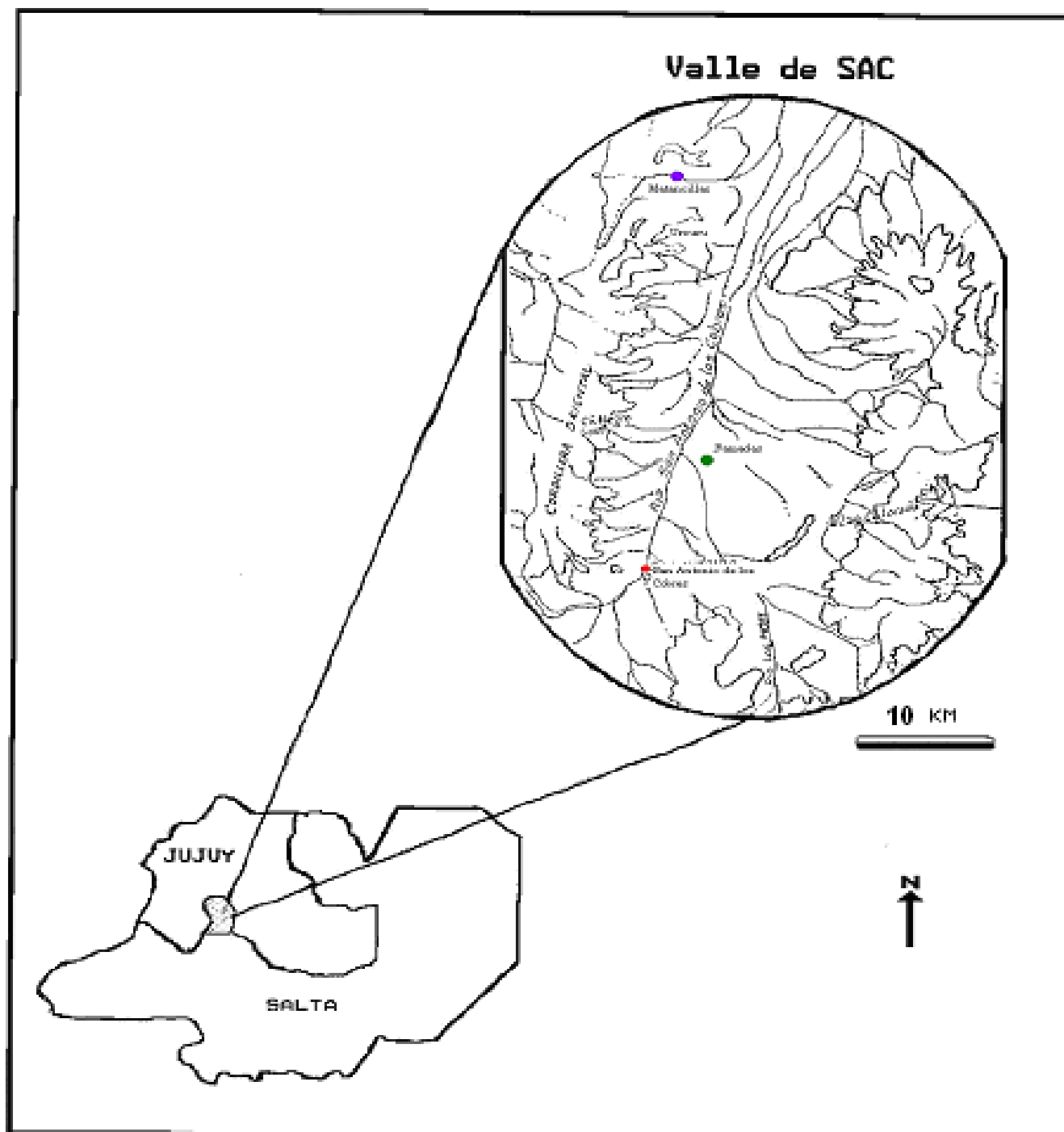


Figura 2.1. Mapa de ubicación del Valle de San Antonio de los Cobres

2.1. Generalidades sobre el área de estudio

La Cordillera de los Andes es una empinada pared que interrumpe el flujo de masas de aire húmedo provenientes del Pacífico y de todo el continente sudamericano, tanto de la selva chaqueña, como del Amazonas. Esto produce climas drásticamente “diferentes a ambos lados de algunas secciones de las cordilleras andinas: frío y seco sobre el lado del

Pacífico y, a unos pocos cientos de kilómetros cálido y húmedo sobre el Amazonas.” (Brush, 1982: 24/25). Como resultado de los desplazamientos de masas de aire limitados por esta barrera natural, existe una marcada estacionalidad de las precipitaciones anuales. Durante el invierno, tiene lugar la estación seca y el máximo de la estación lluviosa se corresponde con el verano (Brush, 1982), “registrándose las máximas en Enero” (Olivera, 1991: 62). Para San Antonio de los Cobres la media anual de precipitaciones es de sólo 108 mm (Muscio, 2004).

Sin embargo, durante muchas temporadas las lluvias no se presentan, afectando así el régimen de los cultivos y también del ganado. Igualmente se pueden observar importantes variaciones a nivel microregional, aun dentro de un radio de pocos kilómetros. Estas variaciones “...están condicionadas, fundamentalmente, por: la ubicación altitudinal [...] y la situación topográfica.” (Olivera, 1991: 62).

Existen así, oasis en un ambiente desértico. Éstos “corresponden a cuencas endorreicas que, en gran parte del sistema, poseen cursos de agua permanentes o semipermanentes, lo que posibilita vegas de buena pastura y ambientes relativamente aptos para el cultivo.” (Olivera, 1991: 62). La Quebrada de Matancillas es uno de estos oasis.

Asimismo, la temperatura media anual puede parecer muy baja: 9.5 C° (Olivera, 1991), se debe a la gran amplitud térmica diurna-nocturna, por ejemplo, a fines del verano, durante el día pueden hacer 35 C° y a la noche bajar a -10 C°. A esto se puede agregar que la presión atmosférica es reducida por la altitud. La baja presión atmosférica puede provocar hipoxia, ya que disminuye la presión parcial del oxígeno y con ello la biodisponibilidad del mismo (Botella de Maglia, 2002).

Por otra parte, la vegetación se compone principalmente de arbustos xerófitos, los cuales alternan con algunos pastizales y otras comunidades vegetales asociadas a ríos y lagunas (Ruthsatz y Movia, 1975). Entre los arbustos encontramos diferentes géneros, destacándose *Fabiana densa*, *Baccharis boliviensis* y *Parastrephia sp.* (tolas). Por su parte, los pastizales están compuestos por diversos grupos de gramíneas (Ruthsatz y Movia, 1975).

Como ya se mencionó, la distribución de las precipitaciones es muy irregular, produciéndose sequías prolongadas y aleatorias. En el Valle de San Antonio de los Cobres (de aquí en más Valle de SAC), las fluctuaciones interanuales de las precipitaciones son estadísticamente impredecibles. Esto da lugar al riesgo de las actividades económicas que depende de las precipitaciones (Muscio, 1999).

Los ciclos de sequía, que pueden abarcar más de dos temporadas, tienen efectos catastróficos sobre la disponibilidad de agua, pasturas, y cosechas, que a su vez producen

desastres ecológicos en los recursos animales (por ejemplo, mortandad masiva de rebaños de llamas y migración de camélidos silvestres al secarse las vegas).

La variación estacional de la productividad en las pasturas también tiene efectos negativos sobre los camélidos domésticos, quienes dependen del hombre para que amortigüe tal situación. En invierno, se reduce de manera significativa la disponibilidad de pasturas, y los recursos asociados a ellas. Así, la incertidumbre está relacionada con la impredecibilidad del clima. Las fuentes de riesgo más importantes en la puna son las fluctuaciones interanuales de las precipitaciones –que pueden tener efectos catastróficos en los rebaños y en los cultivos-, la ocurrencia de heladas, el ataque de predadores y las enfermedades que ataquen al ganado o a los cultivos. Dentro de este conjunto, la fluctuación de las precipitaciones es la fuente de riesgo con más incidencia en toda la estructura productiva agro-pastoril, ya que afecta directamente a la disponibilidad de agua y a la producción de biomasa primaria (Muscio, 1998).

De esta manera, el riesgo ambiental, se constituye en un factor principal al momento de tomar decisiones sobre las estrategias a seguir para minimizarlo. Por esta razón los modelos de minimización del riesgo son adecuados para analizar el comportamiento humano en este marco ambiental.

2.1.1. Geomorfología de la región de estudio

El Valle del Río San Antonio de Los Cobres (ver figura 2.1), con una superficie aproximada de 1200 Km², es el ámbito de escala regional de este trabajo. La variación geomorfológica del espacio regional es una variable clave que interviene en el uso del hábitat de las poblaciones humanas, en distintas escalas (Stafford, 1995). Distintas geoformas de la estructura geológica regional, pueden asociarse con distintos usos potenciales del espacio, y con distintos procesos naturales de formación. Considerando esto, se realizó una clasificación de la diversidad de ambientes que presenta el Valle de SAC, considerando la variación geomorfológica (Muscio, 1996) (ver figura 2.2).

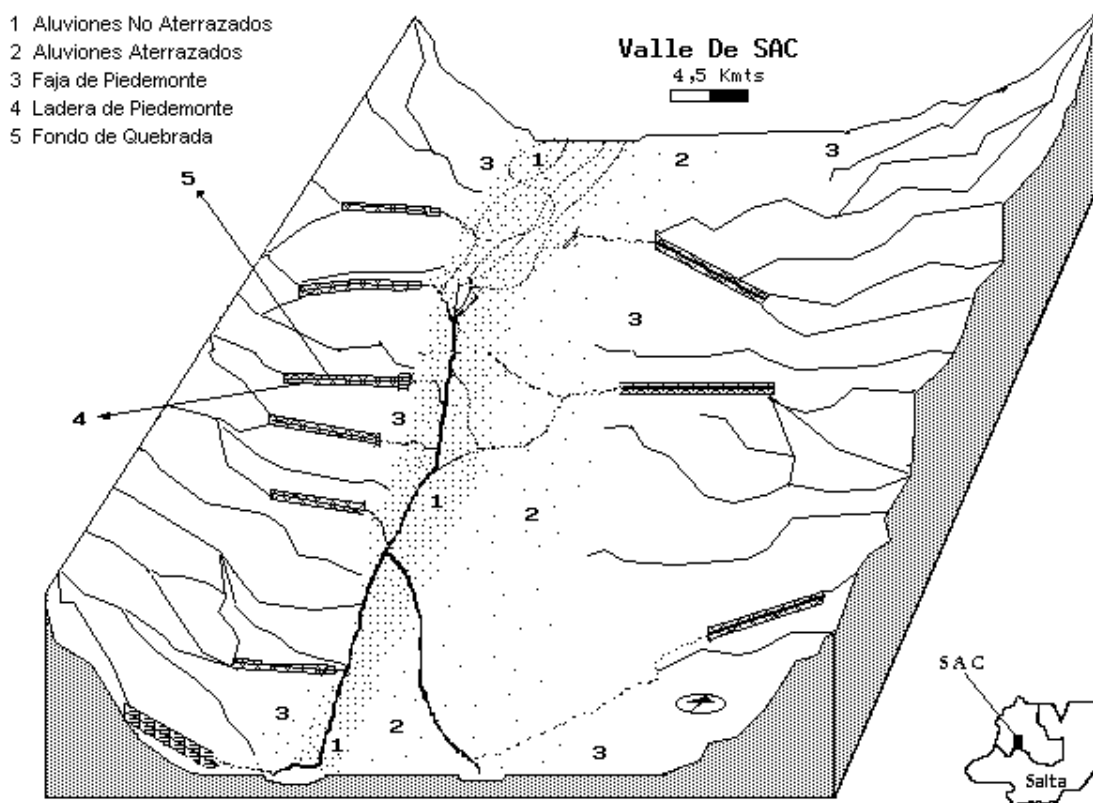


Figura 2.2. Variación geomorfológica del Valle de SAC (tomado de Muscio, 1996)

Geológicamente sobresalen tres complejos físicos que estructuran el paisaje: A) Cordones Montañosos: Comprenden fundamentalmente la Cordillera Oriental (el límite O del Valle) y el conjunto de cerros que forman el límite E del Valle. El trazado es S- N, con cumbres que superan los 5000 msnm; B) Quebradas Laterales: Recorren transversalmente los cordones montañosos y son portadoras de cursos de agua estacionales; C) Llanura de Fondo de Valle: Se encuentra ubicada en el tramo intermedio entre las líneas de macizos y está atravesada, con sentido S- N por el río San Antonio de los Cobres, colector de los cursos de agua de deshielo de las cabeceras de las quebradas laterales.

El espacio regional puede dividirse en dos complejos ambientales principales (Muscio, 1996 y 2000). Estos son: 1) Llanura de Fondo de Valle; 2) Quebradas Laterales. En cada uno de estos sectores, la energía y la biodiversidad se distribuyen irregularmente, con una baja productividad primaria (PP) en lugares puntuales de distintas características biológicas y topográficas. Las propiedades físicas y biológicas de pequeña escala determinan distintos ambientes depositacionales que deben ser tenidos en cuenta en el estudio arqueológico de la historia de uso del hábitat y de los procesos de formación del registro arqueológico. La figura 2.2 muestra la distribución en el Valle de SAC de cada uno de estos ambientes (para una descripción amplia de sus propiedades ver Muscio, 1996).

El Fondo de Valle es el sector ecológicamente más árido, especialmente en los ambientes de aluviones aterrazados. Tiene un uso potencial como espacio de caza de mamíferos pequeños y aves, artiodáctilos (camélidos principalmente) y pastoreo de los rebaños, sin descartar probables ocupaciones agrícolas en los aluviones más protegidos y con acceso a agua para riego.

A las Quebradas Laterales, se las denomina de este modo por su ubicación a los lados al Valle de SAC, en forma transversal al mismo. Son una serie de quebradas paralelas que atraviesan la Sierra de los Cobres en sentido E-O, con cursos de aguas permanentes que corren en dirección contraria. Sin lugar a dudas, difieren del Fondo de Valle por una condición especial: el reparo o protección climática. El hecho de estar rodeadas por cerros les permite proporcionar cierto resguardo de las severas condiciones climáticas de la región. De este modo, en ellas es posible el desarrollo de cultivos y pasturas naturales. Los cursos de agua posibilitan la existencia de tierras fértiles y proporcionan potencialidad agrícola y pastoril, y el clima más benigno estimula esto y hace factible la posibilidad de permanecer en la quebrada durante todo el año. Considerando la mayor densidad y diversidad de recursos y la mayor protección a los elementos del clima, se espera un uso más intenso y diverso de sus ambientes.

La Quebrada de Matancillas es una quebrada lateral, con una gran potencialidad agrícola y pastoril. Por un lado, debido a las tierras aluvionales fértiles y por otro, al agua permanente del arroyo Matancillas, que posibilita la agricultura (de carácter hortícola) con riego y la existencia de vegas con pastos tiernos para el consumo de los rebaños. El fondo de quebrada por donde pasa el arroyo, en la actualidad está constituido por vegas con abundantes pasturas y cultivos (ver figura 2.3).



Figura 2.3. Vista de la Quebrada de Matancillas en su porción central

Dentro del complejo de las Quebradas Laterales, la ladera de piedemonte también contiene pasturas propicias para la ganadería. Este sector fue elegido por las poblaciones del periodo Formativo para la ocupación humana, tal como lo demuestra la existencia de estructuras arquitectónicas agrupadas en los sitios Matancillas 1 y 2 (Azcune, 2004).

2.2. Acercamientos teóricos a la arqueología de la Quebrada de Matancillas.

En la porción central de la Quebrada, el río Matancillas presenta una suerte de encajonamiento, formando en sus márgenes sur y norte dos farallones rocosos. Emplazados en cada uno de éstos se encuentran los sitios Matancillas 1 y 2. Matancillas 1 se eleva unos 15 metros sobre el nivel del río, mientras que Matancillas 2, sólo lo hace 3,70 metros (Azcune, 2004). El emplazamiento sobreelevado de ambos sitios otorga a los mismos una amplia visibilidad de gran parte de la Quebrada, así como el acceso inmediato a fuentes de agua y tierras cultivables. Matancillas 2 presenta una menor cantidad de estructuras y “...podría afirmarse que [ambos sitios] presentan una diferenciación funcional interna, representada por los diferentes tipos de estructuras y cierto uso diferencial del espacio. Este último se refleja en la clara distinción entre zonas residenciales (por ejemplo, los recintos 1 y

2 en M2) y zonas de depositación de basura (por ejemplo, el basural localizado sobre la barranca aluvial M2-B2), así como la posible existencia de corrales.” (Azcune, 2004).

Esta Quebrada, como anteriormente se mencionó, está surcada por un arroyo de aguas permanentes en dirección O- E, lo que permite que actualmente se practique la agricultura por medio de irrigación. La sociedad humana que habitó la Quebrada hace 2000 años, seleccionó un nicho ecológico, hasta ese momento no ocupado. Este "nuevo" nicho ecológico ², implicaba la producción de alimentos tanto de origen vegetal como animal. Por lo tanto esta población de *Homo sapiens* pudo contraponerse a su naturaleza de organismo heterótrofo ³, y producir su propio alimento a través de la domesticación de organismos autótrofos ⁴.

El entorno natural se percibe y mediatiza por medio de las ideas culturales. Un recurso potencial no se percibe como real hasta que no es reconocido como tal y explotado.

Se puede decir, que se está frente a un nicho agro- pastoril, a partir de que en los sedimentos de los recintos excavados se detectó, mediante flotación, la presencia de microrestos de maíz, ají y quínoa doméstica (Muscio, 2004, Tonarelli, 2006). también son importantes los canchones de cultivo posiblemente arqueológicos (Muscio, 2004). A esto se suma que los restos arqueofaunísticos muestran una alta proporción de camélidos domésticos (López, 2000 y 2002). Por otra parte se destaca la presencia de palas de cavar, una alta densidad de morteros y manos de moler y una tecnología lítica que en su mayor parte es expeditiva (Mercuri y Vázquez, 2001) refuerzan esta idea.

En este tipo de adaptación agro- pastoril, es imprescindible el uso de cerámica tanto para el almacenaje de granos, como para la eficiencia en el consumo de los mismos.

La estacionalidad del clima es predecible y genera presiones selectivas relacionadas con el solapamiento de actividades que son de alto valor para la supervivencia. Un claro ejemplo de esto lo constituye la competencia temporal que existe entre la construcción de vasijas y las tareas agrícolas. La confección de vasijas cerámicas compite por el tiempo con las labores agrícolas, ya que la mejor temporada para la realización de ambas tareas es la primavera- verano. Estas superposiciones temporales hacen que las conductas óptimas sean aquellas que minimicen los costos de oportunidad. Esto se daría favoreciendo las tecnologías cerámicas que requieran menos tiempo de confección, pero que sean útiles para las tareas de cocción, almacenamiento, etc.

La hipoxia es la disminución de disponibilidad de oxígeno aprovechable por parte de los seres vivos (ver entre otros Botella de Maglia, 2002; Muscio, 2004). Esto puede darse por baja presión atmosférica. En la región de estudio, la presión atmosférica es reducida por la

altitud, lo que trae como consecuencia una menor cantidad de oxígeno general que, en los organismos vivos, se manifiesta en hipoxia. Esto conlleva a la disminución de la capacidad de esfuerzo y aumenta los costos en kilocalorías de la obtención y procesamiento de recursos (Muscio, 2004). Entonces, en la Quebrada de Matancillas, es esperable la selección de los rasgos de distinta clase, incluyendo los tecnológicos, que mejoren la eficiencia económica (Muscio, 2004). A partir de esto, se espera que la tecnología cerámica de los sitios M1 y M2, esté condicionada por la hipoxia. En consecuencia, la cerámica, tendría que ser eficiente en la cocción de alimentos, por ejemplo, tardando el menor tiempo posible en transmitir el calor a su contenido. Dado que el gasto de kilocalorías es mayor por la altura, la tecnología cerámica también serviría para la mejor obtención de nutrientes de los alimentos, por ejemplo en la cocción de maíz ó carne. Otra forma de responder a la hipoxia, es la cocción de la cerámica a la temperatura más baja posible, ya que la falta de oxígeno también afecta al fuego y por lo tanto a las temperaturas alcanzadas por éste. En este sentido, un factor muy importante a tener en cuenta es la escasez de combustible vegetal que existe en el área, por lo que no se descarta el uso de guano.

En un clima fluctuante, como es el de la Puna, una forma de minimizar el riesgo es el almacenamiento. Para esto, un método eficiente son las vasijas cerámicas, por eso es esperable que exista gran cantidad de vasijas dedicadas al almacenamiento en los sitios de Matancillas.

Finalmente, teniendo en cuenta que la población Temprana de la Quebrada de Matancillas se sustentaba en una economía agrícola, es esperable que existiera competencia temporal entre la confección de vasijas y las tareas agrícolas.

2.2.1. Procesos de formación del registro arqueológico de la Quebrada de Matancillas

Matancillas 1 tiene una pendiente promedio de 24° 50'. De esto derivan varios de los procesos de formación del registro, principalmente los vinculados con la remoción de sedimentos, el desplazamiento por gravedad y el rodamiento de los artefactos. Así, la frecuencia total de especímenes (artefactos y ecofactos) es muy baja (37,62) (Muscio, 2004). La alta meteorización que caracteriza globalmente a todo el conjunto de M1 es básicamente resultado de la pendiente de la matriz sedimentaria, que actúa direccionalmente preservando más espécímenes conforme decrece la inclinación del terreno. Los tiestos predominan (57%)

sobre el resto de los hallazgos, esto se debería a que los tiestos se enterrarían con mayor facilidad conforme declina la pendiente del terreno (Muscio, 2004).

En cuanto al sitio M2, el patrón de mayor frecuencia de hallazgos arqueológicos en capa con una distribución espacial heterogénea, sugiere que los procesos de formación en la escala de sitio han favorecido la sedimentación de contextos primarios por efecto de la baja pendiente y la estructura sedimentaria de la geoforma donde se localiza el sitio (Muscio, 2004).

La preservación es mayor en M2 con respecto a M1, por las razones antes explicadas, también es mayor la densidad de especímenes en general (artefactos y ecofactos) en M2 con relación a M1 (Muscio, 2004). Con respecto a la cerámica existe una tendencia a aumentar su frecuencia conforme aumenta el espesor de la matriz arqueológica, y en el marco más general de el aumento de artefactos (Muscio, 2004).

Del estudio de ambos contextos se desprende que la variabilidad global del conjunto cerámico analizado, debió de haber sido sensible principalmente a la heterogeneidad de la matriz arqueológica en la cual se preservaron los tiestos y a factores que pudieron afectarlo en sus historias de formación, tales como la deflación. En efecto, el análisis de estos materiales corrobora la acción acotada de agentes destructores sobre las paredes superficiales de los fragmentos. Sobre una muestra de 190 tiestos analizados el 10% de la muestra presentan alteraciones de superficie que modificaron el acabado original de las mismas haciendo más dificultoso inferir la técnica utilizada originalmente. Esto sesga proporcionalmente poco la evaluación de la incidencia del pulido, bruñido y engobe.

Prácticamente no se han observado en la muestra procesos químicos propios de la matriz sedimentaria que hayan afectado a los tiestos. El análisis con lupa binocular ha demostrado que la incidencia de las sales y otros minerales que potencialmente alteran las propiedades de los tiestos no es relevante. Por lo tanto no serán tenidos en cuenta en el momento de cuantificar los resultados.

CAPÍTULO 3

3.1. Marco Teórico: Teoría Evolutiva y Arqueología

Tradicionalmente las corrientes teóricas de la arqueología han tratado al hombre como si se tratase de una “creación especial”. Esto es, han intentado analizar la vida humana haciendo independiente al hombre de las demás especies animales. Religiones y filosofías de muy diversa índole han operado a favor de esta visión, haciendo del hombre el rey del mundo más que un simple miembro de los ecosistemas (Escacena, 2000). El pensamiento darwinista, en cambio, parte de rechazar esta premisa y, como consecuencia inmediata, reconoce que a los humanos puede estudiárseles con los mismos principios y métodos que a otros seres vivos, animales e incluso vegetales (Escacena, 2000), aunque siempre reconociendo sus particularidades (Boyd y Richerson, 2002).

Enmarcada en una perspectiva evolutiva dentro del pensamiento darwinista, la ecología del comportamiento parte de dos premisas fundamentales:

1. En el pasado actuó la selección natural de tal manera que produjo un fenotipo muy plástico en *Homo sapiens*, es decir, una gran capacidad de adaptación a los distintos ambientes. Es, en términos ecológicos, euriambiental ⁵
2. Como consecuencia de la anterior premisa, la variabilidad del comportamiento que se observa en el registro arqueológico puede ser una resultante de dar respuesta adaptativa a ambientes específicos. Aunque esto no invalida procesos selectivos de largo plazo ni conductas basadas en la transmisión cultural (Boyd y Richerson, 2002).

El potencial biótico ⁶ de la especie humana, al igual que las demás especies del reino animal, usualmente no puede plasmarse en la realidad por la restricción ambiental ⁷.

En este caso, el de la Puna de Argentina, la restricción ambiental es muy importante. Entonces, hipotéticamente, la cerámica contribuyó a incrementar el éxito reproductivo de las poblaciones humanas en este ambiente de baja productividad primaria. Esto último, sin embargo será un supuesto de la investigación, dado que para someterlo a contrastación se debería analizar otras líneas de evidencia como lo son los restos esqueléticos de la población.

cultural. Es por eso que se hace hincapié en esta última, según los modelos desarrollados por Boyd y Richerson (1985). La transmisión cultural permite explicar la variación que Este trabajo de Tesis se basará en los modelos teóricos de comportamiento óptimo y estrategias sensibles al riesgo en sociedades cuya base de recursos incluye la producción de alimentos (Winterhalder y Goland, 1997). Es necesario poner

especial atención en el concepto de ambiente que en sentido amplio incluye tanto el contexto social así como el físico, el cual es fuente primaria de las presiones selectivas de la adaptación (Durham, 1991). En términos ecológicos, la cultura de *Homo sapiens* es una herramienta que integra a personas, animales y plantas domesticados (Redman, 1990).

Un programa ecológico evolutivo en arqueología debe estar basado en el reconocimiento que el comportamiento humano es fundamentalmente un fenómeno social, mediado por mecanismos de transmisión cultural que operan principalmente a nivel poblacional (Muscio, 2000b). La continuidad y discontinuidad cultural se produce como consecuencia de dos procesos generales: generación de variedad y, sobre ésta, selección (Plog, 1974). Una población humana está continuamente generando variedad, la mayoría de la gente conoce una variedad de maneras de alcanzar un objetivo, sin embargo decide utilizar una sola, la más eficiente cuando esto es posible (Plog, 1974). La fuente de generación de variabilidad y de replicación (*sensu* Boyd y Richerson, 1985) en los instrumentos es la transmisión se hace presente en el registro arqueológico y de qué manera se producen los cambios artefactuales a través del tiempo. A continuación se explican brevemente estos modelos:

- a. Variación guiada (*guided variation*): Bajo este mecanismo los individuos adquieren conductas aprendiendo por su cuenta, tomando decisiones basadas en un conjunto de criterios, de origen genético, como placer, dolor, hambre, etc., pero que son definidas culturalmente. Luego, este individuo transmite esta información y se repite el proceso. Opera donde los comportamientos son relativamente fáciles de aprender o de experimentar, y los costos del error son bajos, por lo cual los individuos pueden observar la relación de sus conductas y sus objetivos.
- b. Transmisión sesgada (*bias transmission*), dentro de este mecanismo se pueden considerar:

b.a. Sesgo directo (*direct bias*): Por este mecanismo los individuos seleccionan una conducta de un cierto rango de opciones presentes en su pool cultural, de una manera racional y sin llevar a cabo ningún proceso de experimentación. Este mecanismo es selectivo ya que elimina cierta variación favoreciendo otra. Esto ocurre mayormente cuando los costos del error son altos. También, al igual que en la variación guiada, los criterios que guían las decisiones concernientes a qué variantes adoptar y transmitir pueden ser genéticas o culturales.

b.b. Sesgo dependiente de la frecuencia (*frequency dependent bias*): Por este mecanismo los individuos seleccionan las conductas que son las más frecuentes en su

población. Este tipo es conformista, hace que las personas discriminen en contra de las variantes raras y es un potente supresor de la variación cultural dentro de la sociedad. Esto puede ser adaptativo en un ambiente altamente heterogéneo como es la Puna, porque los costos de experimentación en un ambiente como este son muy altos. La estrategia opuesta, es la inconformista, que selecciona la variación poco frecuente.

b.c.Sesgo indirecto (*indirect bias*): Por este mecanismo los individuos seleccionan un conjunto de rasgos guiados por uno en particular generalmente asociados con el prestigio. Como consecuencia de esto, se adquiere un conjunto de prácticas y rasgos culturales de manera indirecta. Este mecanismo opera cuando el costo de aprender una solución adecuada a un problema específico es muy costoso. De tal modo rasgos como el prestigio, pueden ser utilizados como índices del éxito de un conjunto de comportamientos asociados.

Como generalidad, es de esperar una mayor variabilidad en el registro arqueológico cuando opera la variación guiada, y en cambio una menor variación cuando operan los mecanismos de transmisión sesgada (sesgo directo, indirecto y dependiente de la frecuencia), sin que esto pueda invalidar otras causas.

Dunnell (1989), postula que el fenotipo humano tiene dos componentes: el individuo y su comportamiento. Tanto la transmisión genética como la cultural son responsables del fenotipo, ya sea en humanos como en otros animales. Los artefactos son la parte material del segmento conductual de los fenotipos. No se plantea con esto que los artefactos puedan considerarse como unidades de reproducción, sino que deben ser vistos en términos de éxito replicativo (Leonard y Jones, 1987). Si la selección o la transmisión cultural adaptativa operan como mecanismos de cambio, los artefactos aumentarían o disminuirían en sus frecuencias de acuerdo con las ventajas que otorguen a los individuos portadores de éstos (Borrero, 1993).

Como ya se remarcó, los humanos no deben verse como algo distinto y separado de los demás seres vivos. Los mismos procesos que afectan a éstos son aplicables a la especie humana. La principal dificultad que se puede encontrar en este proceso es que la teoría evolutiva fue formalizada en el ámbito de las ciencias biológicas, y por lo tanto entendida sólo en términos biológicos (Scheinsohn, 2001). Los conceptos principales de la evolución biológica (Ville, 1961) son:

1. La evolución se produce con mayor rapidez durante algunas épocas que en otras.
2. En general, la evolución ocurre con mucha rapidez cuando aparece por primera vez una nueva especie, y luego disminuye su ritmo gradualmente a medida que la

población se va estableciendo en su nicho. El mismo patrón se puede aplicar con la aparición de las nuevas tecnologías.

3. Las nuevas especies no se desarrollan a partir de las formas más especializadas ya existentes, sino a partir de formas relativamente simples y no especializadas.

4. La evolución ocurre en poblaciones y no en individuos.

Los responsables de la herencia biológica son los genes. Sin embargo, no todos tienen la misma importancia. Algunos de ellos, en lugar de codificar información para la síntesis de una proteína relacionada con la estructura del organismo, son genes maestros o reguladores, es decir controlan la expresión de otros genes y por lo tanto, una gran cantidad de procesos celulares (Liascovich y Massarini, 2001). Así como existen jerarquías de genes, se puede proponer que existen jerarquías en las creaciones culturales. Por ejemplo, para el desarrollo de vasijas de almacenaje es preciso que la economía de la sociedad sea de retorno diferido. Es decir, la energía invertida por el humano en trabajo, será recuperada luego de un tiempo (Woodburn, 1982), ya que el retorno diferido motiva el desarrollo de nuevas tecnologías de almacenamiento. Por lo tanto, los cambios en las invenciones culturales reguladoras provocan transformaciones drásticas en la sociedad. Seguramente, muchas de estas serían mal adaptativas y conducirían a la extinción de la sociedad. Sin embargo, en otras oportunidades se producirían sorpresas exitosas, éstos son procesos de cambio macro evolutivos. Un ejemplo de esto es el pasaje a la producción de alimentos por parte de las sociedades del NOA. Esto no quita cambios a pequeña escala como puede ser la modificación de la pasta cerámica a través del tiempo, pero si le quita preponderancia en los cambios que provocan quiebres evolutivos en las sociedades (en los cambios abruptos más que en los graduales).

3.1.1. Hipótesis y expectativas para el caso de estudio

A partir de la información ecológica y tecnológica de los sitios M1 y M2, y del marco teórico desarrollado anteriormente, se puede formular el siguiente modelo que sirvió para formular la hipótesis:

Las características generales de la tecnología del Periodo Temprano en la Quebrada de Matancillas, habrían sido sensibles a las tácticas orientadas a la minimización del riesgo de un nicho fundamentalmente agrícola y a la maximización de los beneficios.

Este modelo se ve representado gráficamente en la figura 3.1:

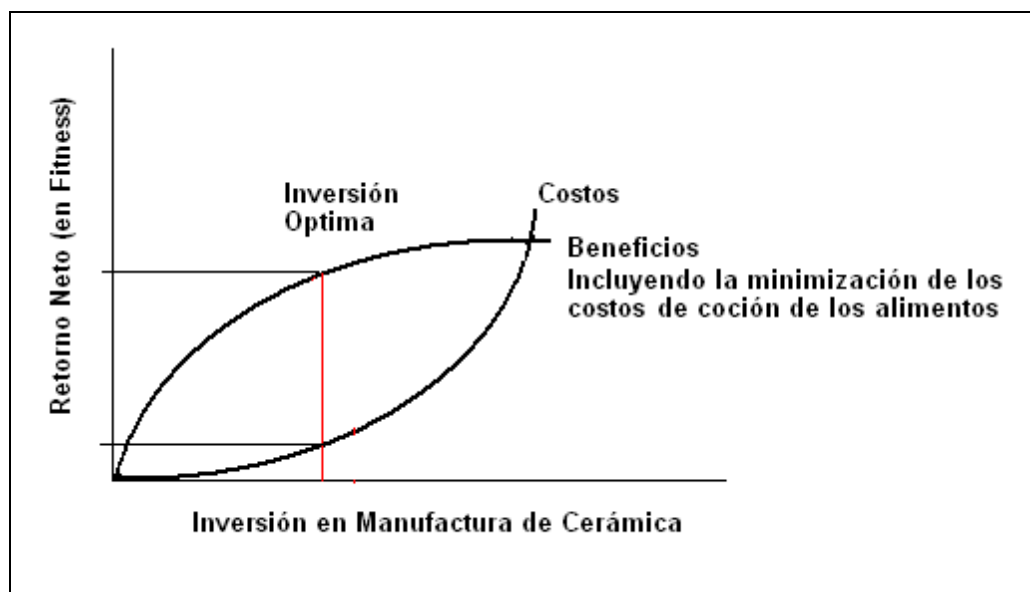


Figura 3.1 Representación gráfica del modelo general de optimización

A partir de este modelo, se formuló la siguiente hipótesis que guió la investigación desarrollada en esta tesis:

La tecnología cerámica desarrollada en la Quebrada de Matancillas durante el Período Temprano, presenta características tendientes a lo óptimo, minimizando tanto los costos de su producción, así como del procesamiento de alimentos, maximizándose los beneficios de éstos últimos.

En la figura 3.1 hipótesis está representada por la línea vertical de color rojo.

Esto se vincula con la fuerte presión selectiva a la que estaba expuesta la población humana, en el ambiente baja productividad primaria puneño. La población local, seguramente desarrolló estrategias de adaptación como la agricultura y la cerámica. Mediante estas estrategias, se minimizaría el riesgo que implica un ambiente fluctuante, aunque finalmente la población se extinguiera (ver pie de página N° 12).

3.1.1.2 Expectativas

Se desarrollaron, a partir de la hipótesis de trabajo, las siguientes expectativas para la tecnología cerámica de la Quebrada de Matancillas:

La **minimización de los costos de producción**, se observaría en: *tecnologías más durables*, dado que al disminuir las tasas de reemplazo, los costos, a la larga, son menores; *el mantenimiento de las vasijas*, que al igual que la expectativa anterior, disminuye

las tasas de reemplazo; *poca inversión de energía en el acabado de superficie* de los artefactos funcionales.

Las tecnologías más durables como por ejemplo, las *vasijas resistentes al estrés térmico*, dependen de una *pasta mayormente porosa*. Esto traería como consecuencia una moderada variabilidad en las pastas que sólo estaría vinculada con la funcionalidad de la vasija. Cada una de estas pastas se acercaría a lo óptimo según lo predice la hipótesis de trabajo. La cocción a baja temperatura genera un ahorro de combustible, el cual es un recurso escaso en la región de estudio, por lo cual es esperable que la cerámica presente características vinculadas a esto, como por ejemplo pastas porosas.

En relación con la escasez de combustible, un punto clave es **la minimización de costos de procesamiento de los alimentos**. De modo que se esperan cerámicas que optimicen la relación entre cantidad de combustible y cocción de alimentos. Esto se evidencia en *tiestos delgados*, dado que las paredes finas permiten un ahorro de energía al permitir que el contenido de las vasijas se caliente más rápido al disiparse menos el calor.

En función de la **minimización del riesgo**, se espera, asimismo, tecnología cerámica asociada al *almacenamiento* de granos, agua y charqui, por ejemplo. Estas vasijas, aparecerán en menor frecuencia en el registro arqueológico, por su característica de bajo reemplazo al ser no transportables.

En un ambiente heterogéneo y con alto riesgo, es esperable un comportamiento que tienda a **minimizar los riesgos de la experimentación**. Los mecanismos de transmisión cultural sesgada controlan el rango de variabilidad tolerable (Boyd y Richerson, 1985), reduciendo los riesgos de experimentar nuevas metodologías tecnológicas. Por lo tanto, para la tecnología cerámica Temprana en los sitios de Matancillas se espera una *baja variabilidad total*.

CAPITULO 4

4.1. Metodología

4.1.1. Muestra analizada

Los tiestos analizados provienen de los cinco recintos excavados en M1, de los tres excavados en M2, un íter recinto en M2, un basural de M2 y recolecciones de superficie. Las unidades de excavación de Matancillas 1, son: Recinto 6 (M1-R6), Recinto 13 (M1-R13), Recinto 86 (M1-R86), Recinto 10 (M1-R10) y Recinto 19 (M1-R19). En Matancillas 2 los Recintos 1, 2 y 3 (M2-R1, M2-R2, M2-R3); el Basural 2 (M2-B2); y la Cuadrícula 2 (M2-C2), este último un íterrecinto.

Se analizó la totalidad de los bordes recolectados (N= 64). Este tipo de fragmento es muy importante ya que puede decir mucho acerca de la función de la vasija, además permite pensar qué cantidad de vasijas podrían componer la muestra (ver tabla 4.1).

También se analizaron todas las asas halladas en el sitio (N=35) (ver tabla 4.1). Este tipo de fragmentos sirven, sobre todo, para identificar la funcionalidad potencial de la pieza, su tamaño aproximado y la cantidad total aproximada de vasijas.

Por otra parte, se analizó una muestra de fragmentos de cuerpo (N=85) que fue seleccionada al azar (ver Tabla 4.1) de todos los tiestos de las unidades excavadas. Estos fragmentos son importantes para contrastar lo observado en las otras partes de la vasija, además se pueden realizar inferencias con respecto a la funcionalidad potencial de las vasijas.

Finalmente, se analizaron todas las bases halladas (N=6) (ver Tabla 4.1), las cuales también permiten predecir funcionalidad potencial.

Fragmento	Borde	Asa	Cuerpo	Base
N	64	35	85	6

Tabla 4.1. Frecuencias de tiestos analizados.

4.2. Acercamiento Metodológico y Variables Estudiadas

Tradicionalmente, los estudios cerámicos han tenido como objetivo de investigación el ordenamiento de fragmentos y vasijas en base de afinidades estilísticas para propósitos descriptivos, por un lado, y la construcción de tipologías seleccionando variables temporalmente sensitivas, por otro. En los últimos tiempos se avanzó con los estudios tecnológicos de la cerámica puneña (Olivera, 1991; Vidal, 2002 y Vigliani, 1999).

La propuesta de esta Tesis se centra en el estudio de la eficacia en la producción y uso de la cerámica. Esto es visible en diversas cualidades, como ya se mencionó el manejo eficiente de la temperatura de cocción, la porosidad de la pasta, el acabado de superficie, etc.

Una forma de minimizar los costos de producción y por lo tanto de ser eficaz en su producción es la utilización de bancos de arcilla locales. De esta manera se minimizan los costos de transporte. Para contrastar esto se realizarán análisis geológicos de las pastas y de los bancos locales de arcilla, esperando que coincidan en su composición física (Cremonte, 1983-1985; Rye, 1981).

Las tecnologías más durables, el mantenimiento de cacharros, y baja inversión en el acabado de superficie en artefactos que funcionalmente no lo requieran, son otra forma de minimizar los costos de producción. Las variables analíticas en las cuales se puede observar lo anteriormente mencionado son la resistencia al estrés mecánico y térmico (que está relacionado con el grosor de las paredes), la porosidad de la pieza y el acabado de superficie. Por ejemplo una mayor porosidad de la pieza la hace más resistente al fuego (Orton *et al*, 1997). El mantenimiento de las vasijas, puede ser observado en tiestos que posean agujeros de reparación post cocción. Y los acabados de superficie simples como un alisado o un corrugado son muestras de minimización de costos de acabado de superficie.

Como ya se expresó, la minimización del riesgo mediante el uso de la tecnología cerámica puede ser vista en las estrategias de almacenamiento de granos, agua y charqui, por ejemplo. El almacenamiento de granos es fundamental en el desarrollo de la agricultura, y puede ser visto en el tamaño de las vasijas, el tratamiento de superficie, la permeabilidad, la densidad de la pasta, la forma y el grosor de las piezas cerámicas. Por ejemplo, las vasijas de gran tamaño, con cuello pequeño e impermeables, pueden ser utilizadas en el almacenaje de sustancias líquidas.

El almacenamiento puede ser visto en el tamaño de las vasijas, el tratamiento de superficie, la permeabilidad, la densidad de la pasta, la forma y el grosor de las piezas cerámicas. Por ejemplo, las vasijas de gran tamaño, con cuello pequeño e impermeables, pueden ser utilizadas en el almacenaje de sustancias líquidas.

Una de las características llamativas que se nota en la cerámica del Período Temprano en el NOA, es la presencia de dificultades en el control de las condiciones de cocción, lo que ocasiona situaciones de reducción u oxidación imperfectas (Vigliani, 1999). Esto llama a la prudencia ante la posibilidad de separar clases a partir de fragmentos sólo analizando las atmósferas de cocción. Aquí se considera más oportuno, trabajar con unidades

clasificadoras más amplias, que conserven numerosos puntos de recurrencias, y mantener dentro de ellas divisiones menores que no impidan perder de vista la particularidad.

Otro aspecto clave a tener en cuenta, es el costo del combustible para la cocción de la cerámica. Éste debió ser alto ya que la leña es un recurso crítico en el ambiente puneño. Hay que agregar que las temperaturas alcanzadas son más bajas cuando la altura sobre el nivel del mar aumenta, debiéndose a la menor cantidad de oxígeno (García, 1993). Cabe esperar, entonces, que esto se manifieste en los tiestos con una menor temperatura de cocción. Se podría hipotetizar que el combustible utilizado pudo haber sido la bosta de camélido silvestre o domesticado que tiene un buen rendimiento calórico, o con el arbusto que actualmente se presenta en la Quebrada que comúnmente se la denomina tola (*Parastrephia sp*), de menor rendimiento calórico (March, 1989).

Las propiedades tecnológicas, que se discuten en este trabajo, son un factor importante para poder distinguir la función hipotética de las cerámicas. Aquí se describe brevemente cada una de estas propiedades siguiendo a Rice (1987).

- Grosor: Esta propiedad puede dar una idea del tamaño de la vasija. Generalmente, las vasijas de mayor tamaño requieren paredes de mayor grosor. Un grosor importante en paredes y base permite mantener estable el porcentaje de humedad dentro y fuera de la vasija. Además, incrementa la estabilidad de la pieza, lo que la convierte en óptima para almacenar. También el procesamiento en seco de determinadas sustancias, requiere de paredes y bases gruesas, y esta característica, la hace más resistente a los golpes ocasionados al moler, agitar, etc. (Rice, 1987). Las paredes de menor grosor, en cambio, son más ventajosas cuando la vasija es reiteradamente expuesta al fuego, ya que conducen mejor el calor y, por lo tanto, ahorran combustible (Henrickson y Mc Donald, 1983), el cual como ya se dijo es un recurso escaso en la puna.
- Resistencia al estrés mecánico: Existen varios tipos de resistencia: a la rotura, a la penetración, al deterioro y a la deformación. La resistencia al estrés mecánico está estrechamente relacionada con la dureza y la robustez, que dependen directamente de la composición de las pastas y de la temperatura de cocción, al modificar los componentes de la arcilla. Las vasijas dedicadas al procesamiento de alimentos son propensas a las roturas, y se realizan con pastas más resistentes al estrés mecánico y térmico (Rice, 1987). Como señalan Orton *et al.* (1997) las vasijas utilizadas para el almacenamiento duran más que las utilizadas para el procesamiento y transporte, por lo tanto se puede observar una menor proporción de las primeras en los conjuntos arqueológicos, aunque en el conjunto sistémico hayan sido las de mayor proporción.

- Comportamiento térmico: Los cambios térmicos están muy relacionados con las vasijas utilizadas en la cocina. Éstas deben tener una mayor resistencia al estrés térmico por su continua exposición al fuego. Una de las maneras de obtener mayor resistencia a la exposición reiterada a las llamas es que la pieza no sea angulosa, debe ser más bien curva (Lawrence y West, 1982). La resistencia también está íntimamente relacionada con la composición de la arcilla y los agregados que hace el alfarero. Por ejemplo, incorporando talco a la pasta se incrementa la resistencia de la pieza al shock térmico en un 10% (Rice, 1987), ya que el talco, aunque tiene una dureza 1 en estado natural, cuando es expuesto a altas temperaturas su dureza se incrementa a 6 en la escala de Mohs (Enciclopedia Quillet, 1968). Otra cualidad que incrementa la resistencia al shock térmico de las piezas es la porosidad de la pasta (Lawrence y West, 1982).
- Porosidad, densidad y permeabilidad: Dichas propiedades no son equivalentes pero comparten suficientes atributos como para analizarlas juntas. La porosidad se refiere a los espacios vacíos que están entre las partículas sólidas de la cerámica (Birmingham, 1975). La densidad está relacionada con la porosidad y se refiere al peso específico de un objeto, y es inversamente proporcional a la porosidad de una pieza (mayor densidad=menor porosidad) (Rice, 1987). La permeabilidad se refiere a los poros interconectados que permiten el paso de una sustancia de la superficie interna a la externa, o viceversa, de una vasija. Por eso un objeto puede ser poroso pero impermeable si la superficie está sellada con técnicas de acabado de superficie (Rye, 1981). La porosidad de una pieza puede permitirnos estimar la temperatura de cocción de la misma, ya que la porosidad de una pieza aumenta a medida que se consume el material orgánico de la pasta hasta llegar a los 800°C, luego de llegar a esta temperatura la porosidad disminuye (Rice, 1987). Además, la porosidad puede aumentar o disminuir según la cantidad y el tipo de las inclusiones en la pasta, y el tipo de amasado previo por parte del alfarero (Rye, 1981). La historia posdeposicional puede afectar la porosidad de una pieza (meteorización química o física, procesos de degradación, etc.) (Rice, 1987). La porosidad a una pieza le permite tener una mayor resistencia al estrés térmico, dado que ésta adquiere mayor elasticidad cuando es expuesta al calor (Rice, 1987). Sólo para el almacenaje a corto plazo la porosidad puede ser beneficiosa porque los productos se mantienen frescos al permitir la transpiración de la vasija. Para el procesamiento de alimentos sin calor las paredes densas son mejores para resistir golpes, batidos, etc. (Rye, 1981).
- Tratamiento de superficie: El tratamiento de las superficies puede ser sencillo y rápido o puede ser complicado y lento. Una superficie rugosa y áspera puede producirse por el

uso de una pasta de textura gruesa, lo que es útil para vasijas con fines utilitarios, ya que le otorga una superficie con buen sostén y mayor seguridad para asirlas. Además esto aumenta la dureza de la superficie haciéndola más resistente al desgaste. A pesar de lo burdo de esta técnica, es un acabado intencional, y debe ser diferenciado de otras técnicas como el corrugado por impresión (Rice, 1987). El bruñido, es una técnica que consiste en frotar un instrumento duro y liso sobre la superficie de un cacharro para pulirlo (Rice, 1987). esta técnica puede reducir la permeabilidad de las vasijas lo cual permite almacenar líquidos por largo tiempo. La impermeabilidad de una pieza también se puede lograr con el engobe de la superficie al crear una superficie densa de partículas finas y compactas (Rice, 1987). Se realiza sumergiendo la pieza en arcilla sumamente líquida, esto puede ser útil para las piezas dedicadas a la cocción de alimentos, ya que sin perder porosidad, ganan impermeabilidad y de esta forma eficiencia calórica (Herron, 1986), lo que puede ser útil también para los artefactos dedicados al procesamiento, porque una superficie interna densa puede soportar más los golpes durante el uso (por ejemplo molienda). También existen otros tratamientos de superficie que son postcocción como la cura con resina, leche, grasa, etc. Pero son más difíciles de detectar en un análisis relativamente simple como el que aquí se propone.

4.2.1. Técnicas analíticas

Las técnicas analíticas que se llevaron a cabo en esta Tesis para poder dar cuenta de las propiedades tecnológicas de los tiestos así como su función son, por una parte:

- Lupa binocular: Es la más conocida de las técnicas pero no por eso menos útil, ya que posibilita un primer acercamiento a los tiestos, permitiendo observar la textura, los tratamientos de superficie y distinguir distintas inclusiones (Cremonte, 1983).

Por otra parte, se llevaron a cabo una serie de técnicas de análisis más sencillas que permiten una caracterización inicial de los fragmentos cerámicos :

- Medición del espesor de la pared del fragmento, por medio de un calibre. Como se explicó anteriormente, esta medición permite plantear hipótesis en cuanto a la función de las vasijas (Cremonte, 1983).
- Distinción del tipo de atmósfera de cocción siguiendo la tabla de Rye (1981). Esto permite inferir las temperaturas alcanzadas en la cocción de la alfarería.
- Medición del diámetro de los bordes y de las bases, porque esto permite inferir las formas de las vasijas y por lo tanto sus cualidades morfológicas.

- Distinción del tipo de fractura fresca de los fragmentos, ya que con esto se puede saber la temperatura aproximada de cocción del fragmento.

Estos análisis se realizaron en una muestra de 190 tiestos. La mitad de los cuales son de gran valor cualitativo (son informativos acerca de las cualidades tecno-morfológicas de las vasijas), ya que permiten caracterizar mejor los tiestos y de esta manera poder afiliarlos a los grupos de funcionalidad (Orton *et al*, 1997) de las vasijas cerámicas utilizadas en Matancillas en el agro-alfarero temprano.

Se caracterizaron las pastas según Cremonte (1994): Para esto se analizaron fracturas frescas en lupa binocular a bajos aumentos 15- 45x. Esto en un primer nivel de análisis de caracterización es muy útil porque se pueden asignar grandes cantidades de fragmentos a clases generales de antiplásticos, texturales y cantidades aproximadas de los mismos. Las propiedades que se observaron con lupa son las siguientes:

1. Aspecto general: grado de compactación, fractura, color, cocción y espesor de la pared.
2. Inclusiones: naturaleza, color, cantidad y tamaño (naturales o antrópicas) dependiendo de su porcentaje aumenta o disminuye la porosidad de la vasija.
3. Cavidades: cantidad distribución y tamaño. Esto es un indicador de la porosidad de una pieza y la temperatura aproximada de cocción.
4. La atmósfera de cocción : ésta se observó sobre la cara de fractura del fragmento, con lupa 15 aumentos, siguiendo la clasificación propuesta por Rye (1981). Metodológicamente hay que tener en cuenta: la porción de pieza que se considere, la ubicación de la pieza en el horno, las condiciones de enfriamiento posteriores a la cocción, las funciones que tuvo la pieza durante su vida útil y los procesos post-depositacionales que afectaron a la pieza. Ya que pueden ofrecer distintos efectos de núcleo. Por lo tanto uno debe ser prudente con la aplicación del método de observación de los núcleos en los cortes frescos (Vigliani, 1999). Así, se tuvo en cuenta que una misma pieza puede tener cualidades diferenciales sobre todo en lo que respecta a la cocción. Por lo tanto se trata de una clasificación estimada.

Como se dijo más arriba, el principal interés del análisis general cerámico se concentró en establecer las propiedades del conjunto de los tiestos cerámicos rescatados en Matancillas 1 y 2 para ver como respondían a las tácticas generales de minimización del riesgo y la maximización de beneficios. Con esto se pretende observar conjuntos cerámicos funcionales tendientes a lo óptimo. Se puede resumir en forma de cuadro la relación entre las

estrategias tecnológicas, el comportamiento, la función tecnológica y las propiedades de la cerámica a analizar derivadas de la hipótesis de investigación (tabla 4.2).

Estrategias tecnológicas	Comportamiento y función de la tecnología	Propiedades de diseño y tecnológicas a analizar
Minimización de costos de producción	1. Manejo deficiente de las atmósferas de cocción.	Atmósferas de cocción
	2. Minimización de transporte de arcillas utilización de bancos locales.	Análisis de procedencia (composición química de piezas y de posibles bancos de arcilla)
	3. Minimización de la tasa de remplazo(A. Tecnologías durables, B. Mantenimiento)	Resistencia al stress mecánico y térmico (relacionado : grosor, acabado, porosidad) Ciclaje (agujeros que indiquen que fueron hechos a posteriori de la confección del artefacto)
	4. Minimización de los costos de acabado de superficie, en artefactos utilitarios salvo en los que sean necesarios por su función como los que son para cocinar.	Técnicas de acabado de la superficie
Minimización del riesgo mediante el uso de la tecnología cerámica	1. Almacenamiento de recursos (granos, charqui y agua)	Tratamiento de superficie.
		Grosor de paredes
		Porosidad Permeabilidad o impermeabilidad Densidad
	2. Tecnología de procesamiento de recursos	Tamaño y forma Porosidad
	3 Cerámica de servicio	Tratamiento de superficie.

Tabla 4.2 Relación entre estrategias tecnológicas, comportamiento, función tecnológica y las propiedades de la cerámica.

4.2.2. Metodología del análisis actualístico

La metodología etnográfica utilizada, en este trabajo tiene en cuenta tanto el análisis actualístico como el estudio de los comportamientos de las poblaciones actuales de la Quebrada con respecto a la cerámica.

En el análisis actualístico se utilizó como base metodológica el trabajo de García (1993). Esta metodología es idónea porque fue realizada en la misma región, en una sociedad similar, los fines de la investigación eran los mismos y es uno de los pocos trabajos publicados en este ambiente sobre experimentación con fogones, aunque esta autora no analizó costos de producción.

García (1993) analiza la cadena operativa de la producción cerámica. La cerámica es una tecnología compleja, requiere una cadena operativa larga (Schiffer, 1999). Primero deben obtenerse la arcilla y los antiplásticos. En un segundo paso se debe humedecer la arcilla para que se vuelva modelable. Un tercer paso implica el levantado de la pieza. Una cuarta etapa, que no siempre se realiza, es la decoración de las piezas precocción. Una quinta etapa es la búsqueda de combustible y armado del horno. La sexta etapa es la cocción de los cacharros y, finalmente, la séptima etapa consiste en realizar tratamientos postcocción, como por ejemplo el curado. Para poder cocerse la cerámica necesita como mínimo 550 C° (Rice, 1987). Esta serie de pasos fue observada mientras una artesana local de Matancillas realizaba vasijas, y se cuantificó los costos temporales implicados en cada actividad.

Otro punto que se tuvo en cuenta en el análisis etnográfico, fue la observación participante en actividades locales tales como la señalada del ganado, la confección del horno cerámico, la recolección de leña, etc. De este modo se obtuvo información acerca de la utilidad y funcionalidad de las vasijas realizadas, así como los materiales que son utilizados en las actividades relacionadas con la confección cerámica.

4.2.3. Metodología de cuantificación y clasificación en tiestos cerámicos

Desde los orígenes de la arqueología, la clasificación ha tenido un papel fundamental. En Europa en el siglo XIX, desde el sistema de las tres edades de Thomsen, hasta la actualidad, una gran parte de la investigación se basaba en la agrupación y ordenación del material arqueológico, de forma de que los datos tuvieran significación para el arqueólogo.

La clasificación es muy importante para el estudio aquí realizado porque permitirá el agrupamiento matemático de los fragmentos, formándose familias. A cada una de estas se le tratará de encontrar un sentido funcionalidad potencial.

Fue en la década de mil novecientos cincuenta cuando la situación empezó a cambiar, gracias a las primeras aplicaciones de las técnicas cuantitativas al problema de definir y ordenar las similitudes y diferencias en los materiales arqueológicos (Shennan, 1992).

Dado que es imposible para cualquier ser humano considerar simultáneamente un gran número de características en un gran número de elementos y sopesarlas todas por igual, se hizo necesario algún procedimiento de automatización, de ahí el auge de la taxonomía numérica (Sokal y Sneath, 1963).

Aunque los primeros en intentar buscar una agrupación “natural” fueron los norteamericanos Kroeber (1949) y Spaulding (1947), la taxonomía numérica fue introducida a la arqueología por David Clarke (1962 y 1970) en el llamado “análisis matricial” de los vasos campaniformes británicos. Clarke pretendía generar una clasificación “natural” de sus vasos campaniformes, usando todos sus atributos y sin dar mayor preeminencia a alguno de ellos. A partir de entonces, la dudosa base teórica de los grupos “naturales” ha sido arrojada por la borda y sustituida por un enfoque mucho más robusto que enfatiza el propósito de una clasificación dentro de un marco teórico explícito. En el caso de estudio, la clasificación cerámica según características tecnofuncionales se justifica dentro del marco teórico de la ecología evolutiva. Así y todo, los métodos de la taxonomía numérica han ido adquiriendo un papel importante en las clasificaciones arqueológicas.

Los métodos de la taxonomía numérica se han usado para agrupar elementos según los valores de las variables o los estados de los atributos que los caracterizan, y no para agrupar variables o atributos a partir de sus esquemas de asociación.

En un trabajo bastante reciente, se utilizó este método para discriminar la procedencia de las cerámicas arqueológicas de la época romana en España (Aguilera Martín, 1998). Este trabajo es importante porque muestra que es posible inferir la procedencia de la cerámica a partir de una clasificación tipológica de las mismas a través de parámetros numéricos como el diámetro de borde de los fragmentos.

En general, una clasificación define unos grupos en un conjunto de datos, basándose en el principio según el cual los miembros del grupo han de ser más similares entre sí que los no miembros. El propósito en estos estudios de clasificación es, por lo general, particionar los datos en un esquema de agrupaciones con el menor número de

requisitos posibles acerca de la naturaleza de los grupos. Este procedimiento suele denominarse análisis de conglomerados (*Cluster analysis*) (Aguilera Martín, 1998).

El marco teórico evolutivo proporciona el fundamento para definir a las variables de las cuales resultan los agrupamientos, por lo tanto estas clases son siempre teóricas y no naturales (O'Brien, *et al*, 2002).

Dentro del análisis de conglomerados una categoría principal es la de los métodos jerárquicos, divididos a su vez en aglomerativos y divisivos. Los métodos aglomerativos jerárquicos empiezan con todos los elementos investigados separados, construyendo grupos a partir de ellos y empezando por el más semejante, continuando con los agrupados en niveles de similitud progresivamente menores y acabando en único grupo, con un nivel interno de similaridad muy bajo. Los métodos divisivos empiezan con todos los elementos en un único grupo y proceden a dividirlo sucesivamente, de acuerdo con ciertos criterios. En ambas clases de métodos jerárquicos, las relaciones entre los elementos y los grupos pueden representarse bajo la forma de un dendrograma (Shennan, 1992). Estas dos categorías serán utilizadas para poder dar cuenta de los grupos de tiestos cerámicos de M1 y M2.

Hay que señalar aquí que los resultados de un análisis de conglomerados nunca han de aceptarse por sí solos. Han de compararse entre sí los resultados de distintos métodos. Por lo tanto en esta Tesis se utilizarán los métodos del vecino más próximo, el del más alejado y el análisis de K- Medias, que a continuación serán explicados.

4.2.3.1. Vecino más próximo o enlace simple

Es, probablemente, el método más sencillo para el análisis de conglomerados. El criterio de vinculación, es que para unir un individuo en particular a un grupo debe existir un nivel de similitud específicos entre el individuo y cualquiera de los miembros del grupo. Para que dos grupos se unan, cualquier miembro de uno de los grupos ha de tener un grado de similitud específicos con cualquier otro miembro del grupo. En otras palabras, la similitud o la distancia entre individuos y grupos, o entre grupos, se define como la existente entre sus vecinos más próximos (Everitt, 1980).

4.2.3.2. Vecino más alejado o enlace completo

El criterio especificado por este método es que, para unir un individuo a un grupo, el individuo ha de tener un grado de similitud específico con el miembro del grupo más distinto a él. Para unir dos grupos, los dos individuos, uno de cada grupo, que sean los más diferenciados entre sí, han de tener un grado de similitud específico (Shennan, 1992).

4.2.3.3. K- Medias

Es importante usar para la reevaluación de los datos otro método alternativo al análisis de conglomerados. Esto se pudo lograr utilizando el análisis de K-medias, que es un método de reasignación dentro de los métodos estadísticos de clasificación. En él se debe tomar una decisión acerca del número de grupos que queremos tener desde un principio. Luego se deben designar los centros de los grupos de partida. Cuando el centro de partida de los conglomerados iniciales han sido elegidos, los individuos siguientes serán asignados a aquel cuyo centro sea más cercano conforme a la distancia euclidiana. Ésta es la distancia entre dos puntos tal y como se deduce del teorema de Pitágoras (Gordon, 1981). En este caso, como se utilizó el programa informático NCSS, no es necesaria la designación de los centros de partida de los conglomerados, ya que son seleccionados automáticamente por el programa.

Primeramente para poder realizar este análisis se volcaron todos los datos de forma binaria a una planilla Excel (ver anexos). Luego se los trasladó al programa NCSS, para procesarlos en forma de cluster como se explicó más arriba.

Estos análisis fueron realizados en los 64 fragmentos de borde, en los 35 fragmentos de asas, 85 fragmentos de cuerpos y 6 fragmentos de bases (ver tabla 3.2). Con esto, como se explicó más arriba se logró diferenciar grupos de funcionalidad potencial y poder ver cuanto se acercan a lo óptimo

En el capítulo siguiente se verán los resultados que hacen al marco empírico de las clases cerámicas.

CAPITULO 5

5.1. Resultados

A partir de las variables analíticas seleccionadas en el capítulo anterior, se pudo caracterizar el conjunto cerámico de la siguiente forma:

5.1.1. Caracterización del conjunto

Se puede decir que a nivel general (76% de los tiestos analizados), la cerámica de Matancillas está cocida en una atmósfera reductora o reductora incompleta (ver figura 5.1). La gran mayoría de la cerámica (65%) es de textura porosa (ver figura 5.2). El acabado de superficie exterior mayoritariamente (43%) es alisado, aunque si se suman los acabados de superficie costosos (pulido, bruñido y engobe) superan (57%) en porcentaje al alisado (ver figura 5.3). En cuanto al acabado de superficie interior también es mayoritariamente alisado (63%), pero en este caso los acabados de gran inversión considerados en conjunto no llegan a la mitad de la muestra (37%) (ver figura 5.4).

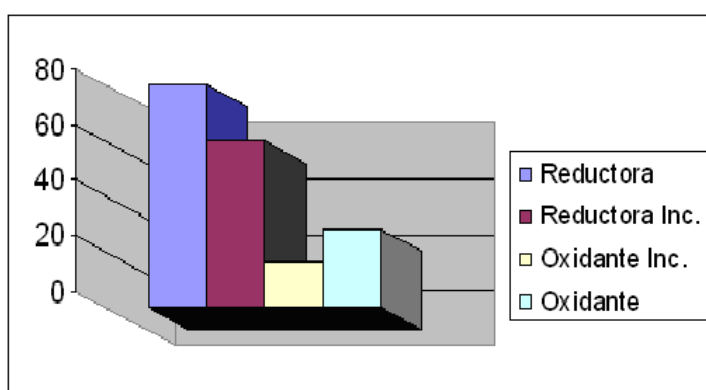


Figura 5.1 Histograma de atmósferas de cocción (N=190)

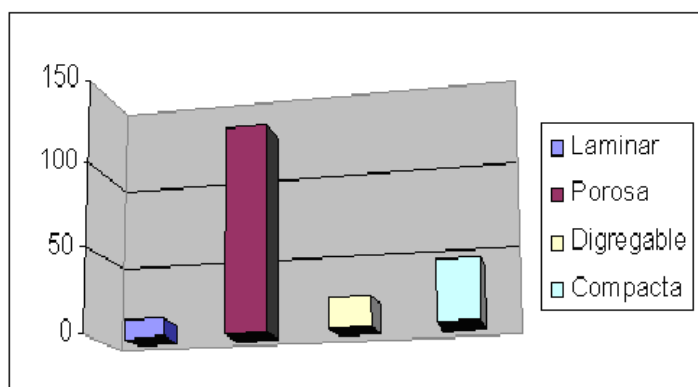


Figura 5.2 Histograma de textura de las pastas(N=190)

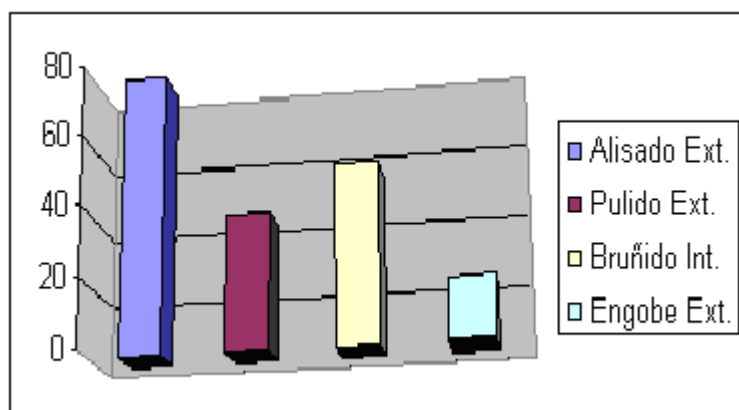


Figura 5.3 Histograma de tratamiento de superficie exterior (N=190)

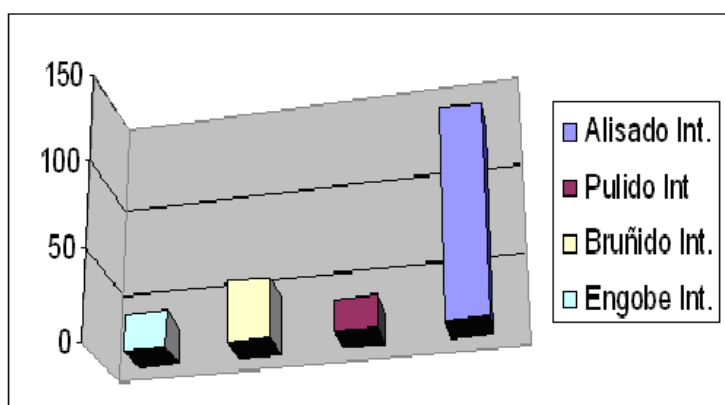


Figura 5.4 Histograma de tratamiento de superficie interior (N=190)

La mayoría (62%) de las fracturas de la cerámica son irregulares, aunque el porcentaje de regular es importante (38%) (ver figura 5.5). El tamaño de las inclusiones es mayoritariamente (69%) no uniforme. Esto implica una pobre selección en el tamaño de los antiplásticos y, por lo tanto, están presentes en cada fragmento cerámico, litos de variadas dimensiones (ver figura 5.6). En cuanto los grosores máximos de las paredes, no son demasiado gruesos, son más bien finos de entre 0,5 y 1 cm (74%) y de entre 1,1 a 2,2 cm (26%) (ver figura 5.7). En cuanto a los grosores mínimos de las paredes podemos decir que mayoritariamente son finos, porque el 68% de la muestra se encuentra entre 0,2 y 0,6 cm (ver figura 5.8). En general (64%), el conjunto cerámico de Matancillas tiene una distribución homogénea de los antiplásticos en la estructura de la pasta (ver figura 5.9).

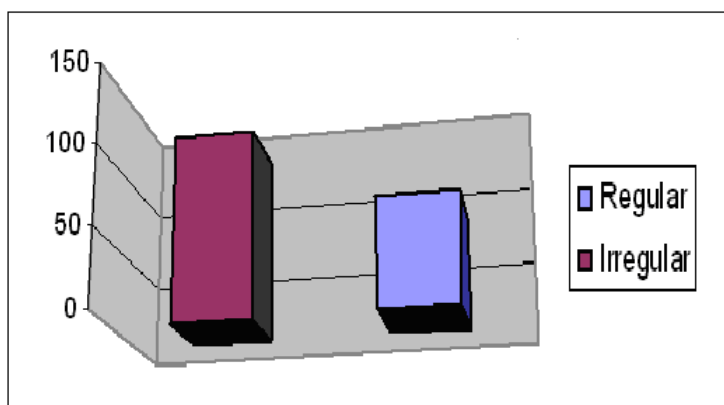


Figura 5.5 Histograma según tipo de fractura (N=190)

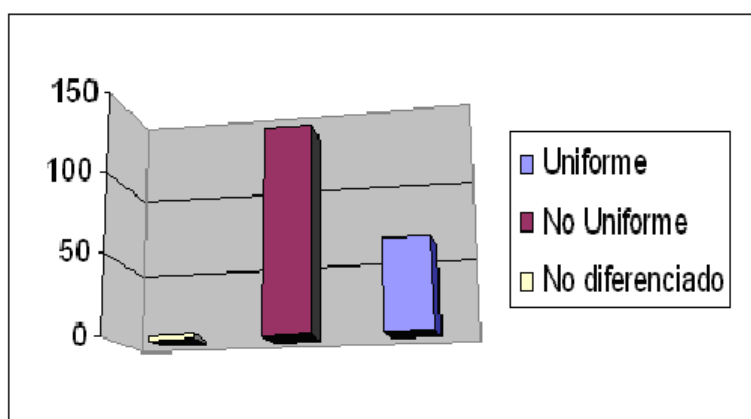


Figura 5.6 Histograma según tamaño de las inclusiones (N=190)

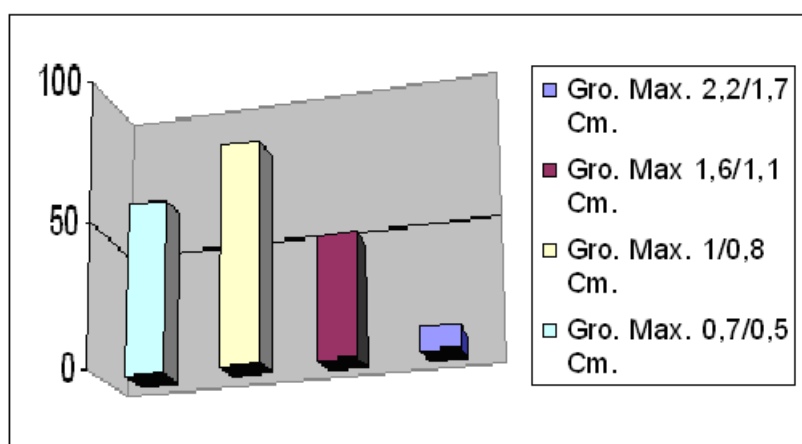


Figura 5.7 Histograma de grosores máximos (N=190)

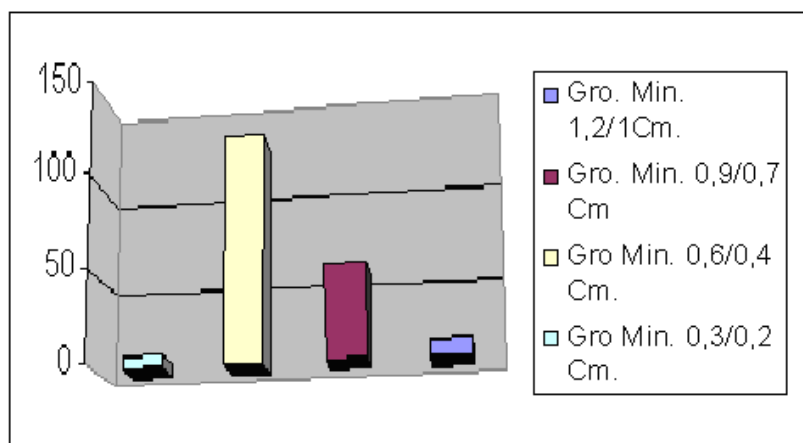


Figura 5.8 Histograma de grosores mínimos (N=190)

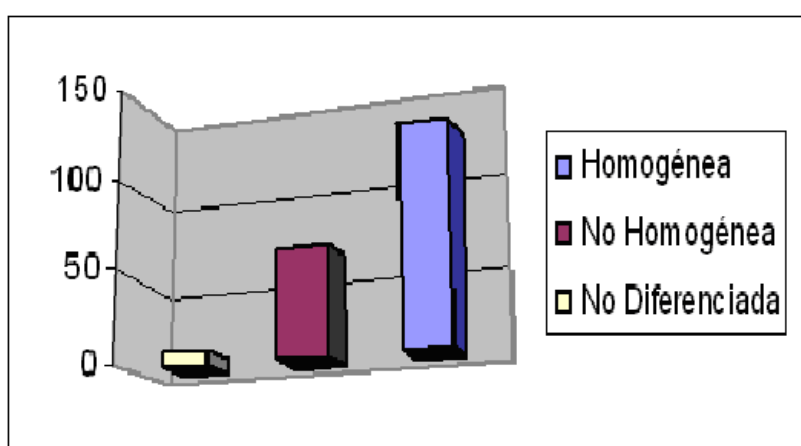


Figura 5.9 Histograma de distribución de las inclusiones (N=190).

También se observaron tres bordes de vasija con agujeros post cocción. Esto indicaría cierta preocupación en la conservación de las piezas, tal como predecía la hipótesis, minimizando la tasa de reemplazo. En las figuras 5.10 y 5.11, aparece la pieza 5, una escudilla de grandes dimensiones que presenta varios de estos agujeros.



Figura 5.10 Escudilla de grandes dimensiones



Figura 5.11 Fragmentos donde se observan agujeros postcocción

Todas estas características del conjunto parecen indicar una tecnología cerámica destinada fundamentalmente a la minimización de los costos de cocción de alimentos, y por lo tanto maximizadora de la energía que se puede obtener de los mismos. La bicoloración de los núcleos de gran parte de los tiestos, sugiere un deficiente control de las atmósferas de cocción. Probablemente, por la necesidad de minimizar los costos de combustible, las cerámicas eran cocidas en hornos a cielo abierto.

Según Rice (1987) se pueden distinguir cinco clases de funciones para las vasijas cerámicas:

- De almacenaje;
- Para cocinar alimentos;

- Para preparar alimentos en seco;
- Para servicio de los alimentos (vajilla);
- Para transporte.

Por otra parte, los resultados que arrojó el análisis de eve (*sensu* Orton *et al*, 1997) de bordes, de asas y de bases, fueron: un número mínimo de 23 vasijas para los bordes, un número mínimo de 20 vasijas para las asas y un número mínimo de 6, para las bases. Lo que da como resultado general, un número mínimo de 49 vasijas. Esto hace a la muestra pertinente para realizar un análisis de conglomerados, ya que 49 vasijas son un número estadísticamente válido de artefactos para que se exprese la variabilidad funcionalidad del conjunto. De todos modos, hay que recordar que el análisis de conglomerados se realizó sobre los fragmentos y no sobre las posibles vasijas porque no se conoce la cantidad exacta de vasijas (una probabilidad de entre 49 y 190).

5.1.2. Análisis de Conglomerados

Para la determinación de las funcionalidades hipotéticas de los tiestos, se han distinguido cuatro conglomerados generales (sin distinguir la porción de la vasija) y cuatro en cada una de las porciones de las vasijas (asas, cuerpos y bordes). Aunque como se verá, para la porción de asas se realizaron cinco clusters. Las variables que se tuvieron en cuenta en el análisis de conglomerados de tiestos son:

La **atmósfera de cocción** produce efectos importantes sobre la vasija, especialmente en lo que respecta al color. La mayoría de las vasijas contienen una proporción de materia orgánica. Cuando la cerámica es cocida en una *atmósfera oxidante* (en el que hay un excedente de oxígeno libre) el carbono es eliminado. Si la cocción se produce en una *atmósfera reductora*, o la cocción no se prolonga lo suficiente, el carbono no se quemará, sino que será visible en la pasta, dando una coloración gris oscura o negruzca al núcleo. El carácter de la atmósfera de cocción puede variar en varias ocasiones a lo largo del ciclo de cocción, produciendo los cambios en el color anteriormente descriptos. Éstos son reversibles, por eso el color final de las vasijas puede ser muy complejo y no homogéneo (Rice, 1987). En el corte transversal de los tiestos se observaron casos de bicoloración, donde la mitad de la pasta aparece oscura (reducción) y la otra rojiza (oxidación). Esta última coincide con una superficie externa más clara (marrón o roja). Se podría pensar que se trata de una variante de enfriado rápido, tomando la pieza contacto con el aire. No obstante, la mayoría de las veces, la superficie marrón o roja, corresponde al lado interno de las piezas. De acuerdo con Vigliani (1999) esto puede ser efecto de la práctica de enterrar las

piezas con el combustible dentro de las mismas, y luego, al final de la cocción, inmediatamente antes de que se enfríen, permitir el ingreso de oxígeno.

**Atmósfera oxidante:* La identificación se llevó a cabo en los cortes frescos de los tiestos. Sus características distintivas resultaron en la falta de un núcleo y la pasta de color rojizo u anaranjado (ver figura 5.12).

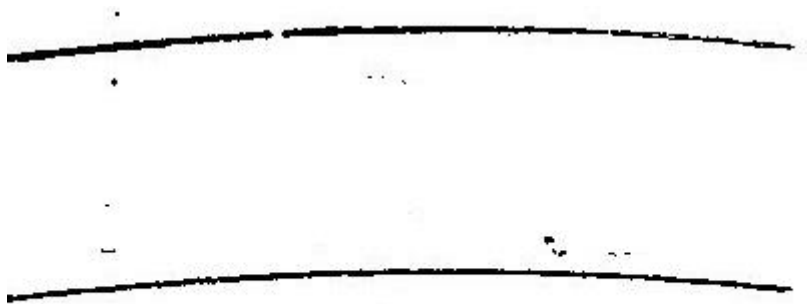


Figura 5.12 Corte de cerámica de cocción oxidante

**Atmósfera reductora:* La identificación se llevó a cabo en los cortes frescos de los tiestos. Sus características distintivas resultaron en la ausencia de núcleo, y la pasta de color negro o grisáceo (ver figura 5.13).

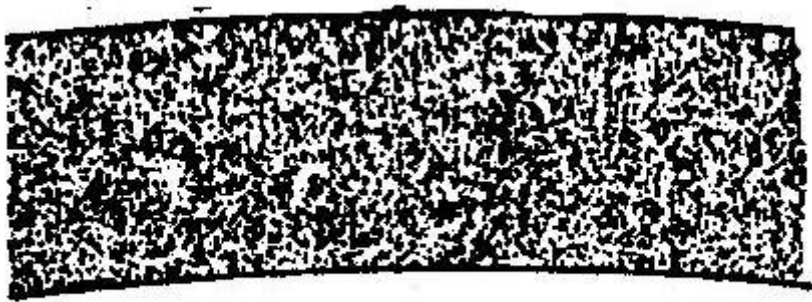


Figura 5.13 Corte de cerámica de cocción reductora

**Oxidante incompleta:* Este proceso es producto de la variación de la atmósfera a lo largo del proceso de cocción. La identificación se llevó a cabo en los cortes frescos de los tiestos y se los caracterizó como aquellos que poseen núcleos con márgenes difusos y las paredes de la pieza de color rojizo u anaranjado (ver figura 5.14).

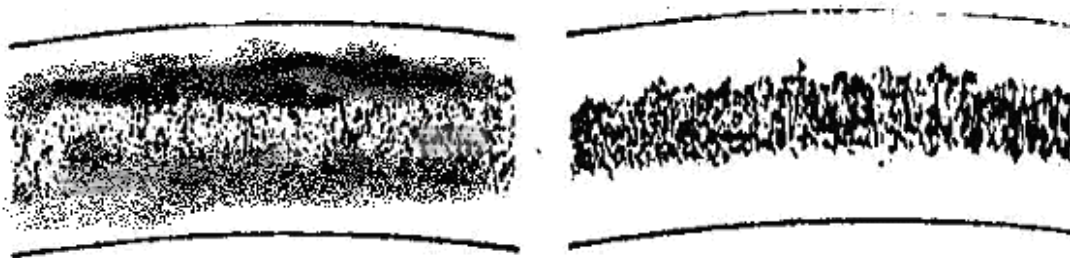


Figura 5.14 Cortes de cocción de cerámicas de cocción oxidante incompleta

**Reductora incompleta*: Este proceso, al igual que el anterior, es producto de las variaciones a lo largo de la cocción de las vasijas. La identificación se llevó a cabo en los cortes frescos de los tiestos. Las características que los identifican son, en algunos casos la presencia de núcleo con márgenes claramente marcados y las paredes de la pieza de colores rojizo u anaranjado (figura 5.15). En otros casos un núcleo de márgenes difusos pero de color rojizo u anaranjado y las paredes negras o grisáceas (figura 5.16).

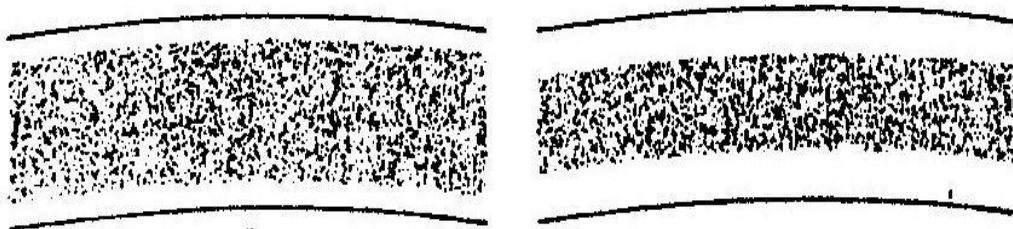


Figura 5.15 Cortes de cerámica de cocción reductora incompleta con paredes rojizas

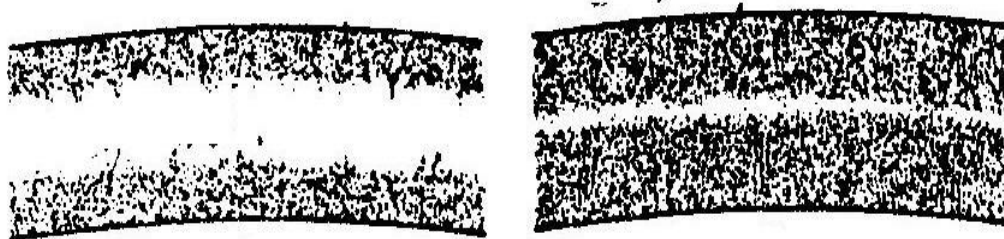


Figura 5.16 Cortes de cerámica de cocción reductora incompleta con paredes negras

La **textura de la pasta** depende de la temperatura de cocción de la cerámica y del tamaño de las inclusiones. Por ejemplo, si las temperaturas son bajas, la textura tenderá a ser disgregable y, si las inclusiones son de tamaño grande, generarán mayor porosidad en la estructura de la pasta. Generalmente, la textura de las pastas, es una característica controlada por el ceramista en función de la utilidad de la vasija (Rice, 1987):

**Textura laminar:* En corte fresco se observó como la pasta tiende a acomodarse en capas. Esto puede ser consecuencia del amasado de la pieza, de las inclusiones pequeñas y/ o de una temperatura de cocción que supere los 750C°.

**Textura porosa:* En corte fresco se observaron muchas oquedades en la pasta. Esto suele producirse por la utilización de antiplásticos de tamaño mediano a grueso una temperatura de cocción inferior a 800C° (Rice, 1987). Dado que esta textura otorga resistencia al estrés térmico, es una característica muy buscada por los artesanos.

**Textura disgregable:* Este tipo de textura es fácilmente reconocible porque, como su nombre lo indica, al realizar un corte fresco, la cerámica se fractura en varios pedazos y cuando se roza con el dedo pierde componentes. Este tipo de cerámica están cocidas a muy bajas temperaturas (entre 550C° y 650C°) y los antiplásticos utilizados son de medianos a grandes.

**Textura compacta:* En corte fresco se observa una pasta con muy pocas oquedades y antiplásticos de tamaño pequeño o fino. Este tipo de pasta se cuecen a una temperatura mayor a 750C°.

La mayor parte de los **tratamientos de superficie** sólo pueden aplicarse cuando la vasija se ha secado a punto cuero. No obstante, hay técnicas que se pueden aplicar estando todavía en estado plástico o incluso después de la cocción (Rye, 1981). El tratamiento puede ser sencillo y rápido o puede ser complicado y lento. Una superficie rugosa y áspera puede producirse por el uso de una pasta de textura gruesa, aspecto útil en vasijas con fines utilitarios, ya que otorga una superficie con buen sostén y mayor seguridad para asirlas, además esto aumenta la dureza de la superficie haciéndola más resistente al desgaste. Un acabado costoso impermeabiliza la pieza. Se observaron los siguientes tipos de acabados de superficie (Orton *et. al.*, 1997):

**Alisado:* Es la técnica más sencilla, en la cual sólo se alisa con las manos la superficie de la vasija (exterior, interior o ambas).

**Pulido:* Esta técnica consiste en pasar algún objeto liso presionando la superficie de la vasija de manera formar una capa exterior lisa pareja. Aparece tanto en el interior, el exterior o en ambas caras del tiesto.

**Bruñido:* Consiste en frotar algún artefacto liso sobre la superficie del cacharro. Al pulir la superficie seca de una vasija, las incrustaciones del mineral de arcilla se alinean paralelamente a la superficie, abrigantándola. Provoca un brillo mayor que el pulido. En ocasiones, esta técnica, presente en una o en ambas caras del tiesto, se combinó con el engobe.

**Engobe:* Esta técnica consiste en sumergir la pieza, una vez finalizada, en un baño de arcilla líquida, lo que hace que la pieza quede recubierta por una capa arcillosa de textura fina presente en una o en ambas caras del fragmento.

Se pudo distinguir la **distribución del antiplástico** en la pasta de forma homogénea o heterogénea. Esto permite inferir si el artesano amasó mucho o poco la arcilla antes de levantar la pieza, o si se usó algún tipo de técnica especial que produce una distribución heterogénea de las inclusiones (Rice, 1987).

Con la distinción del **tipo de antiplástico**, se pudo observar cuales fueron las decisiones de los artesanos al momento de seleccionar la arcilla para lograr el efecto deseado. Esto influye en la funcionalidad de la vasija. Se diferenciaron los siguientes tipos de antiplásticos:

**Inclusiones orgánicas:* se distinguen por los núcleos negruzcos y restos carbonizados dentro de las pastas. Esto debe ser tomado siempre con prudencia, debido a que la presencia de materia orgánica puede estar vinculada a depositaciones posteriores vinculadas con el uso de la pieza, por ejemplo cuando la vasija es reiteradamente expuesta al fuego para tostar maíz.

**Inclusiones inorgánicas:* son todas las inclusiones de litos y de tiestos cerámicos molidos.

**Inclusiones orgánicas e inorgánicas:* se presentan de forma simultánea los dos tipos explicados arriba.

**Carbón:* se distinguen en la pasta como puntos negros o grises en medio de oquedades más grandes (ver figura 5.17).

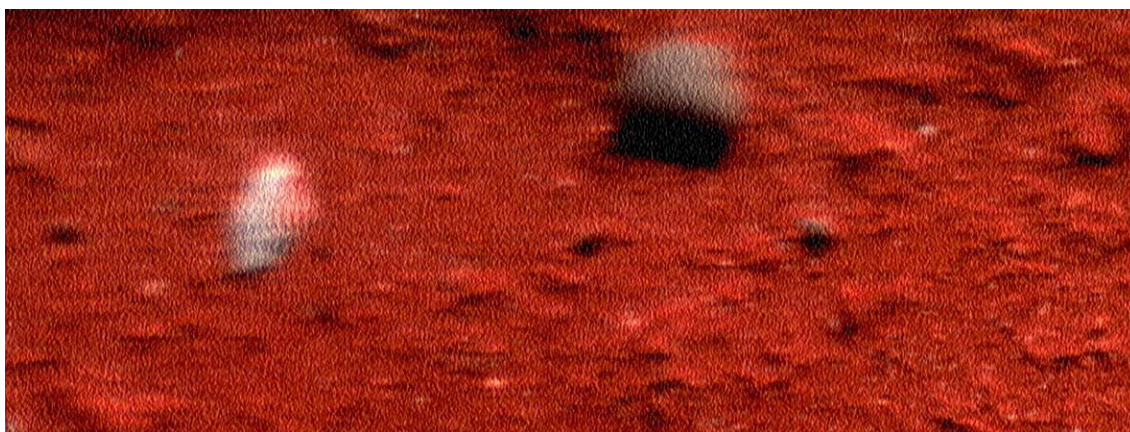


Figura 5.17 Fotografía de inclusión de carbón en un corte cerámico.

La **distribución por el tamaño del antiplástico** es la ordenación por medida de las inclusiones. Se refiere a la homogeneidad del tamaño de las inclusiones dentro de una misma pasta. En el caso de estudio se distinguieron:

**Uniforme*: cuando el tamaño de las inclusiones es parejo;

**No uniforme*: cuando el tamaño de las inclusiones no es pareja;

**No diferenciado*: cuando no fue posible diferenciar los tamaños de las inclusiones.

El **tamaño del antiplástico** se observó con lupa de 8X y se diferenciaron tres tamaños: fino, mediano y grueso. En un fragmento podían estar representados más de uno de los tamaños, o todos. Su división es la siguiente:

*Fino: inclusiones menores a 0,5 mm;

*Mediano: inclusiones de 0,5 a 1 mm;

*Grueso: inclusiones de un tamaño mayor a 1 mm.

En cuanto al tipo de **fractura** sólo se distinguió entre las fracturas regulares e irregulares.

**Fractura regular*: plana o ligeramente curva, sin irregularidades visibles o muy pequeñas

**Fractura irregular*: generalmente angulares.

Entre otras cosas, el **grosor** de los tiestos da idea del tamaño de la vasija, generalmente las vasijas de mayor tamaño requieren paredes de mayor grosor. La estabilidad de la humedad dentro y fuera de la vasija depende del mayor grosor en paredes y base. El grosor, además, hace de la piezas un objeto más estable, lo que las convierte en óptimas para almacenar. También el procesamiento en seco de determinadas sustancias, requiere de paredes y bases gruesas, ya que son más resistentes a los golpes ocasionados al moler, agitar, etc. (Rice, 1987). Las paredes de menor grosor, en cambio, son más ventajosas cuando la vasija es reiteradamente expuesta al fuego, ya que conducen mejor el calor y, por lo tanto, ahorran combustible. Se midieron los grosores máximos y mínimos de todos los tiestos de la muestra.

Se distinguieron tres tipos de **defectos de superficie** (Rye, 1981):

**Manchas de cocción*: todas las manchas grisáceas y negruzcas sobre la superficie exterior del tiesto. Pueden ser producto tanto de la cocción original de la pieza como de la reiterada exposición de la misma a los fogones.

**Agrietamiento*: grietas y micro grietas en una o ambas caras del tiesto. Producto tanto de la exposición al fuego como al estrés mecánico. En algunos casos también se producen al momento de la cocción de la vasija.

**Descascarado*: pequeñas porciones de engobe o bruñido que se han saltado, producto de un golpe o una presión puntual importante.

La variable **diámetro de borde** sólo fue tomada en cuenta para los bordes. Fue medida con la ayuda de un gráfico de bordes. El diámetro de los bordes es muy importante para poder llegar a inferir la función de la vasija (Orton *et al.*, 1997). Por ejemplo, para una cerámica de servicio se espera que el diámetro del borde sea grande y abierto; en cambio, en una vasija de almacenaje, se espera un borde más pequeño y restringido.

5.1.2.1. Resultados de cuantificación y clasificación

Los conglomerados que se describirán a continuación, muestran funciones hipotéticas de las vasijas y cómo estas últimas optimizaron los recursos.

La *correlación cofenética* es un índice que mide la correlación de Pearson entre las distancias que se predicen a partir del modelo de agrupación jerárquico o del vecino más alejado. Comúnmente, se eligen valores superiores a 0,65-0,75 para considerar significativo un ordenamiento (Shennan, 1992). En este trabajo se toman como significativos índices superiores a 0,65. En los casos donde este índice sea inferior a 0,65, los resultados serán discutidos de manera cauta o se los ignorarán.

Se ha confeccionando un dendrograma de toda la muestra cerámica con el método de vecino más próximo. En éste se observan, en un nivel de disimilitud de entre 0,5 y 0,35, cuatro cluster (figura 5.18). Si se mira el dendrograma confeccionado según la técnica del vecino más alejado, con un nivel de disimilitud de entre 0,7 y 0,6, se puede observar, al igual que en el dendrograma anterior, cuatro cluster (figura 5.19). El bajo nivel de correlación cofenética (0,51) en ambos análisis, es el resultado de trabajar a un nivel muy agregativo de variabilidad, un conjunto donde hay diversas formas como las bases, asas, bases, etc. Como se verá, al trabajar con otros conjuntos más acotados se obtienen agrupaciones robustas. Por este motivo, los grupos formados aquí se discuten con precaución.

Se decidió realizar un análisis de K- medias, ya que permite discriminar los factores que son aglutinantes de los cluster (ver Anexos). El cluster 1 general, tendría una funcionalidad hipotética de cocción de alimentos. A este conglomerado pertenece el 30% de la muestra. El cluster 2 general se vincula con la cerámica de servicio, a este conglomerado

pertenece el 3% de la muestra. El cluster 3 general, puede vincularse hipotéticamente con la cerámica de almacenaje. Este conglomerado reúne el 31% de la muestra. El cluster 4 general, fue hipotéticamente utilizado para cocinar alimentos, a este conglomerado pertenece el 36% de la muestra. A continuación se describe más en detalle cada uno de estos cluster.

Dendrograma 1

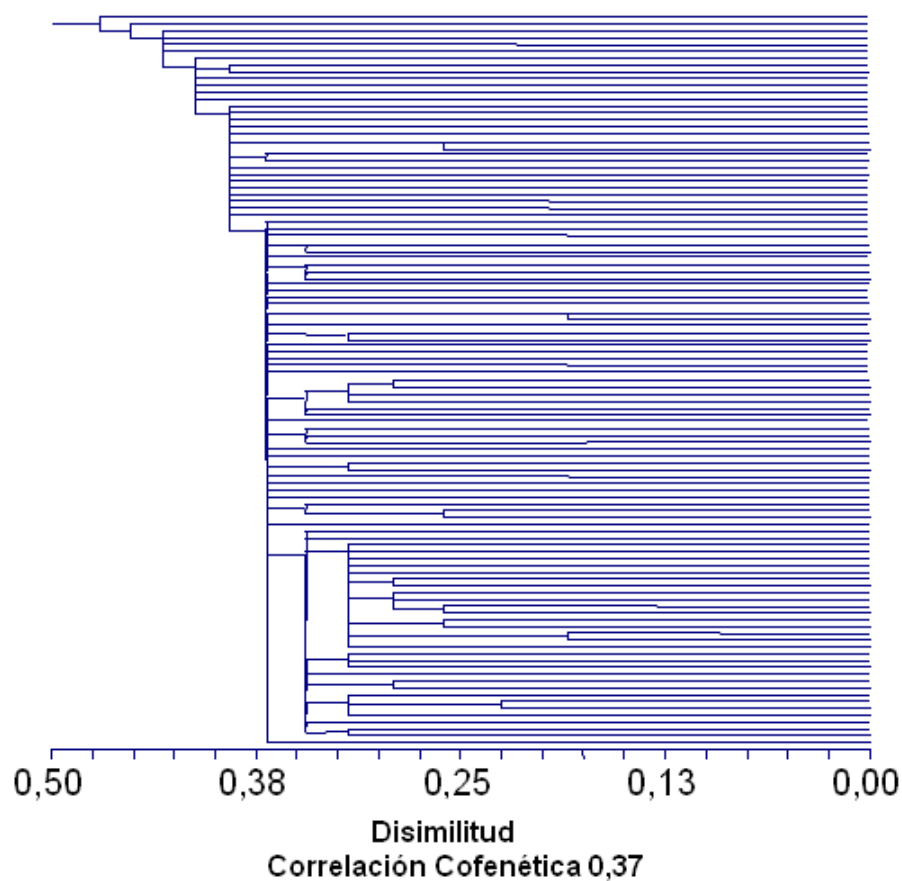


Figura 5.18 Dendrograma 1: muestra total (método del vecino más próximo) N= 190

Dendrograma 2

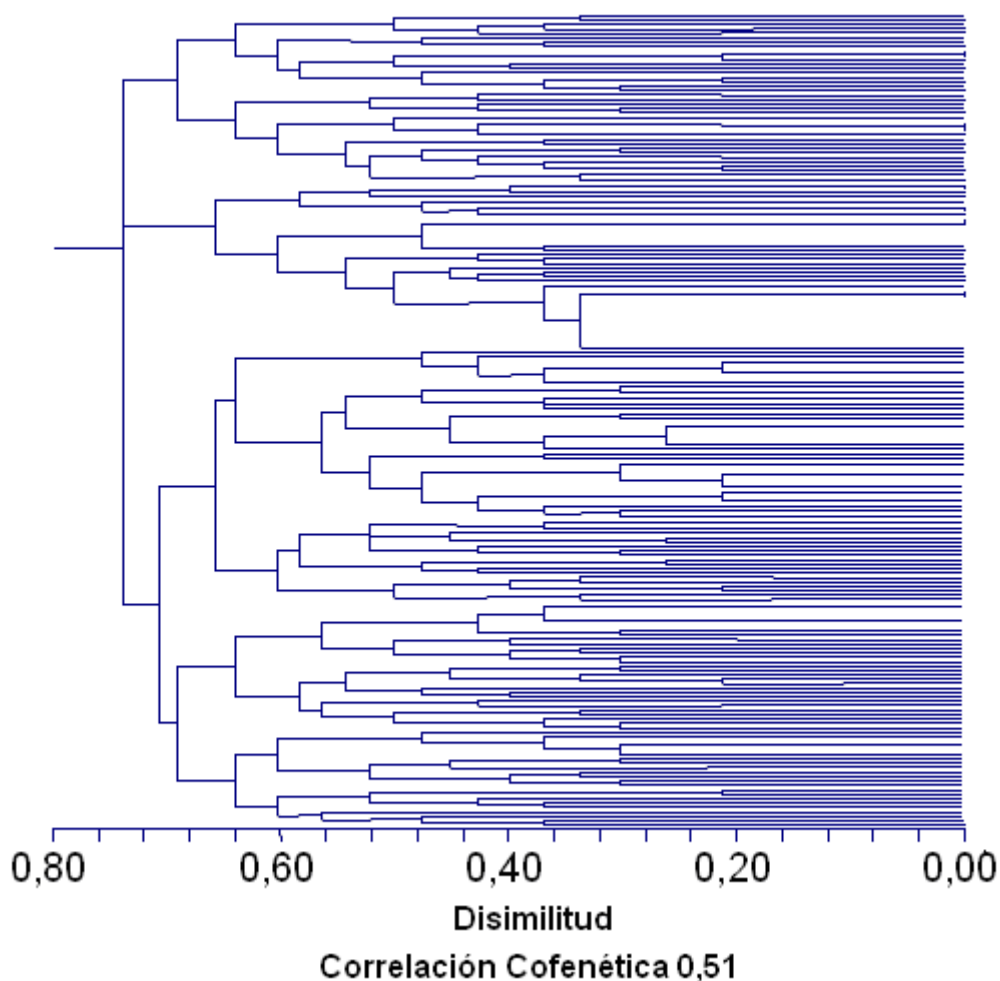


Figura 5.19 Dendrograma 2: muestra total (método del vecino más alejado) N=190

Cluster 1 general:

Las características generales de este conglomerado son, en orden de representatividad: tamaño de las inclusiones, uniforme (98%). La distribución de antiplásticos es homogénea (78%) en la estructura de la pasta. La cocción es reductora o reductora incompleta en un 78%. La fractura es irregular en un 64%. El grosor máximo está en el rango de 0,5 y 1 cm, en el 75% de los casos. El grosor mínimo se encuentra entre 0,4 y 0,6 cm (62%). La pasta es predominantemente (66%) porosa. El acabado de superficie interior es alisado en un 55%, y el acabado de superficie exterior en su mayoría presenta alta inversión de energía, distribuyéndose de la siguiente manera: pulido 25%, bruñido 25% y engobe 15%. Las inclusiones son de tamaño mediano en un 50% y finas en un 41%. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 56.

Este conglomerado por sus características se vincula hipotéticamente con la funcionalidad de cocción de alimentos. Las características que indican esto son: pasta mayormente porosa ya que es beneficioso para la resistencia de la pieza al estrés térmico; un grosor de la pasta mayormente fino habría posibilitado que los alimentos no demoren mucho en calentarse; la cara exterior de las vasijas con un tratamiento de superficie que las impermeabiliza. Esto es importante, porque si un líquido puede traspasar la pared de una vasija utilizada para cocinar, disminuirá la eficacia calorífica y se prolongará la cocción, con lo que se gastará más combustible. Si se tratan una o ambas superficies, se disminuirá la permeabilidad sin reducir la porosidad.

Cluster 2 general:

En este conglomerado todos los tiestos presentan las mismas características: cocción oxidante incompleta, pasta disgregable, alisado interior, bruñido exterior, no homogeneidad en cuanto a la distribución de los antiplásticos en la pasta, inclusiones de carbón, no uniforme en cuanto al tamaño de los antiplásticos, presentes todos los tamaños. Fractura irregular, grosor máximo entre 0,8 y 1 cm grosor mínimo entre 0,4 y 0,6 cm. Todos presentan manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 6.

Este conglomerado se vincula con la cerámica de servicio. Las características que estarían indicando esto son: el acabado de superficie exterior con relativamente gran inversión de energía (en este caso bruñido), lo que le entre otras cosas le otorga mayor atractivo visual a la pieza. Paredes finas que posibilitan que sean livianas y por lo tanto más fáciles de manipular. Y por último no presentan pasta porosa, por lo cual, en su confección, no se buscó que fuesen resistentes al estrés térmico.

Cluster 3 general:

Todos los tiestos de este conglomerado presentan fractura irregular. Otras características generales son, la distribución de los antiplásticos homogénea en la estructura de la pasta (73%). La cocción es reductora o reductora incompleta (70%). El 72% de los tiestos tienen pasta porosa. El acabado de superficie interior es alisado en un 53% de los casos y alisado exterior en un 70%. Los antiplásticos son inorgánicos en un 54%. Son no uniformes en cuanto al tamaño de los antiplásticos, antiplásticos de tamaño mediano y grueso (53%) están presentes en la estructura de la pasta. El grosor máximo es de entre 0,8 y

1,6 cm (82%) y el grosor mínimo de 0,4 a 0,9 cm (89%). La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 57.

Este conglomerado se vincula hipotéticamente con la cerámica de almacenaje de alimentos. Las características que estarían indicando esto son: las paredes gruesas, son vasijas de mayores dimensiones, que deben ser resistentes al estrés mecánico y no necesitan ser transportadas. En su mayoría no tienen tratamiento de superficie, lo cual es esperable en este tipo de vasijas. La porosidad de la pasta no haría a estas vasijas eficientes, aunque si es para almacenar sólidos una baja porosidad no afectaría demasiado su eficiencia.

Cluster 4 general:

Las principales características de este conglomerado son: la cocción reductora o reductora incompleta en el 86% de los casos. La pasta es mayormente porosa (66%), aunque también es importante el porcentaje de las compactas (20%). El acabado de superficie interior es alisado (73%), en cambio, el acabado de superficie exterior es mayormente bruñido (48%) seguida del pulido (20%), ambos tratamientos combinados representan un 68%. La distribución de antiplásticos es homogénea en la estructura de la pasta (56%). Los antiplásticos son de origen inorgánico en un 82%, y sus tamaños no uniformes (98%). En un 62% del total de fragmentos están representados todos los tamaños de los antiplásticos. El grosor máximo en un rango de 0,5 y 1 cm (95%) y el grosor mínimo en un rango 0,4 y 0,6 cm (78%). Presentan manchas de cocción un 43% de los fragmentos. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 65.

Este conglomerado se vincula hipotéticamente con la cerámica de cocción de alimentos, las características que indican esto son: pasta de textura porosa en la mayoría de los casos, que es beneficioso para la resistencia de la pieza al estrés térmico. Otra de las características importantes es el grosor de la paredes, en su mayoría finas, para que los alimentos no demoren mucho en cocinarse. Una cualidad importante es que la cara exterior de las vasijas tienen tratamiento de superficie, que como ya se dijo, es importante porque si se tratan una o ambas superficies, se disminuye la permeabilidad sin reducir la porosidad.

Estos cluster generales, sólo dan una aproximación a la tecnología cerámica de Matancillas, ya que es mejor analizarla teniendo en cuenta las partes de la vasija. En función de esto, se analizaron las partes más importantes, tales como cuerpos, bordes y asas. Dado que las bases son muy escasas, no fueron tenidas en cuenta en el próximo análisis de cluster de partes individuales.

La parte más diagnóstica de una vasija es el borde, por lo tanto se comenzará por la descripción de estos cluster. Se realizó un dendrograma con el método del vecino más próximo en el se puede observar, a un nivel de disimilitud de 0,5 y 0,45, cuatro cluster (figura 5.20). Luego se realizó un dendrograma con el método del vecino más alejado, con un nivel de disimilitud de 0,65 y 0,61, se forman cuatro cluster (figura 5.21). Mediante un análisis de K- medias se pudo discriminar qué factores son aglutinantes de los cluster (ver Anexos). El cluster 1 de bordes, que se describirá en profundidad más abajo, se relaciona hipotéticamente con la función de cocción de alimentos por ebullición. Representa el 31% de los bordes. El cluster 2 de bordes, también se relacionaría con la función de cocción de alimentos por ebullición, este cluster tiene mayor costo de producción, por el acabado de superficie. Este conglomerado representa el 34% de los bordes. El cluster 3 de borde, cuya funcionalidad hipotéticamente era el servicio, es el 30% de la muestra de bordes. El cluster 4 de bordes se relacionaría con la función de almacenaje. Representa el 5% de los bordes.

Dendrograma 3

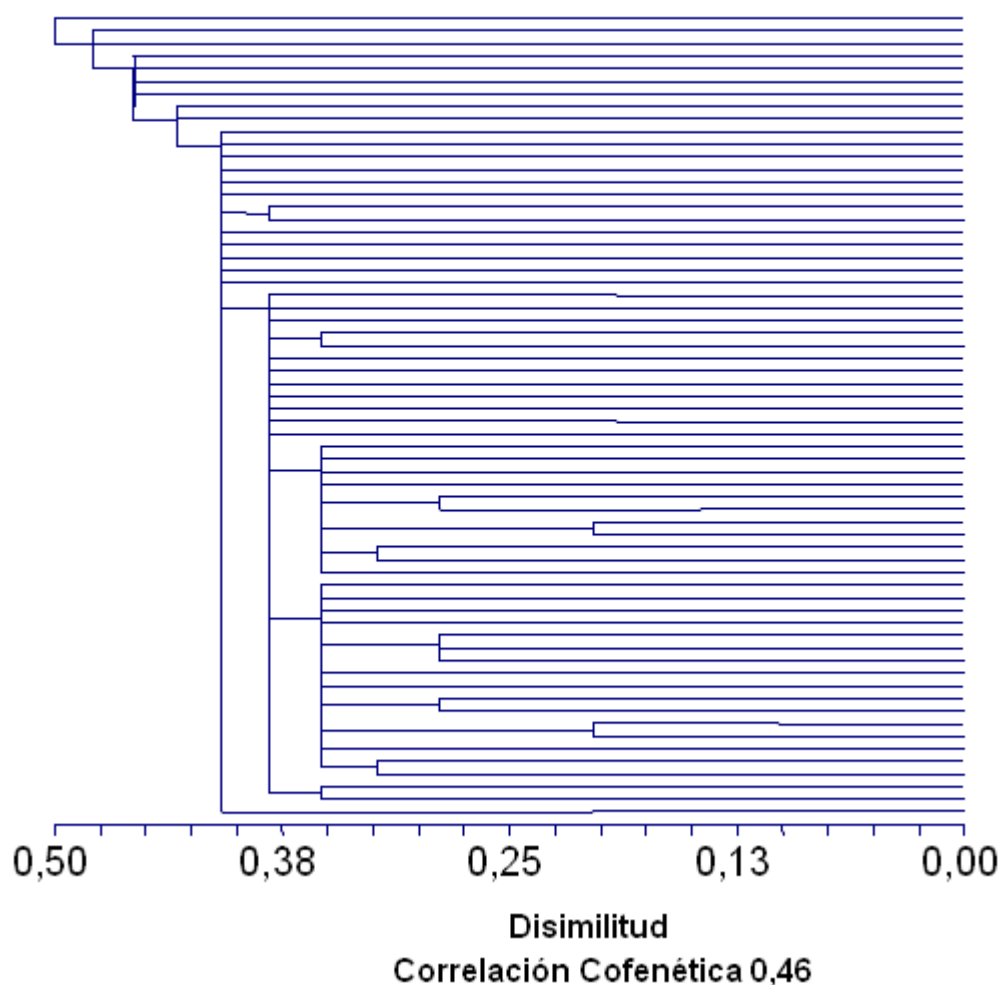


Figura 5.20 Dendrograma 3: muestra bordes (método del vecino más próximo) N=64

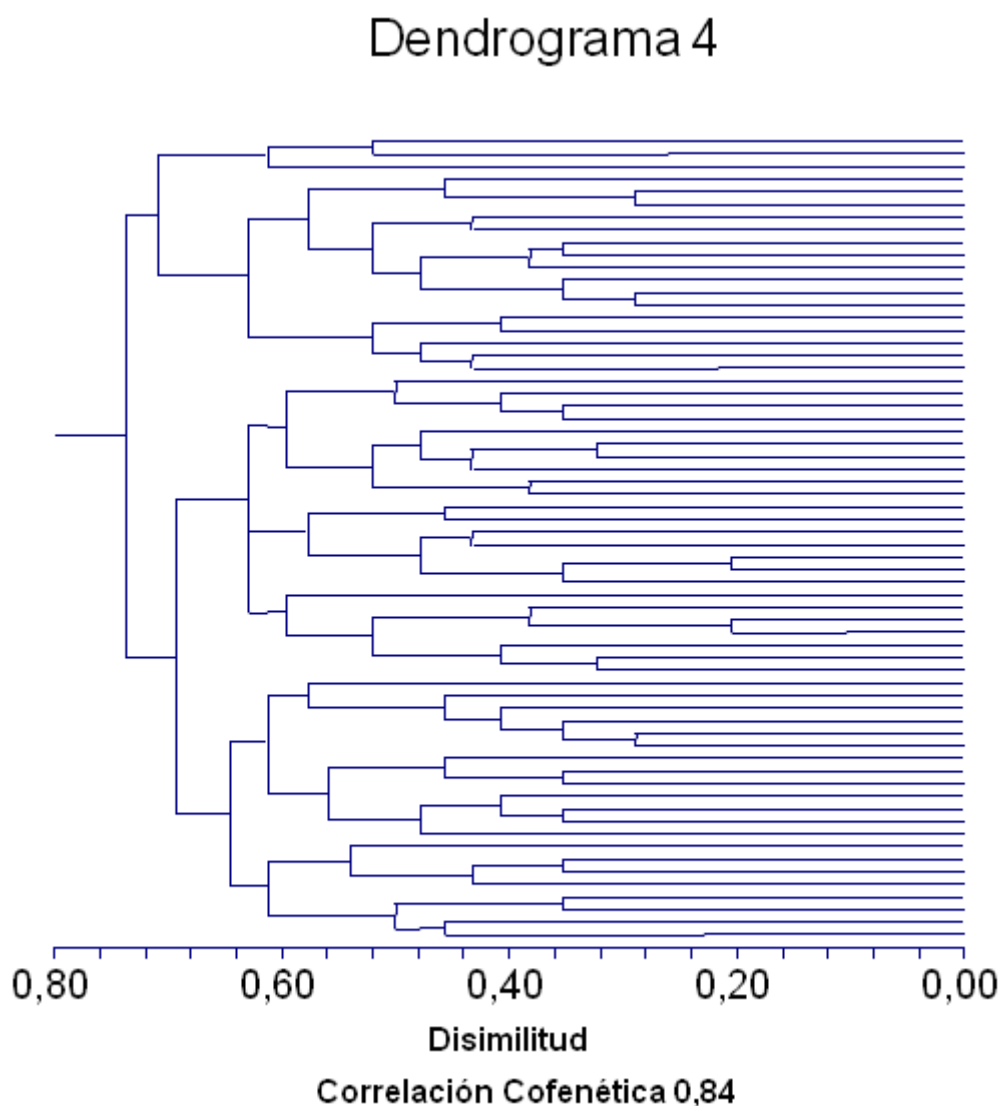


Figura 5.21 Dendrograma 4: muestra bordes (método del vecino más alejado) N=64

Cluster 1 bordes :

Las características principales son: cocción reductora o reductora incompleta (80%). La pasta es porosa (65%). El acabado de superficie interior es costoso, distribuido de la siguiente forma pulido (25%), bruñido (40%), engobe (20%); el acabado de superficie exterior es alisado (60%). Es no homogénea en cuanto a la distribución de las inclusiones dentro de la estructura de la pasta (50%). Las inclusiones son tanto orgánicas como inorgánicas. Es no uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones cuyo tamaño es mediano a grueso (50%). La mayor parte de los tiestos presentan fractura regular (55%). El grosor máximo está en un rango de 0,8 y 1,6 cm El grosor mínimo en su mayoría va de entre 0,4 y

0,6 cm (80%). El diámetro tiene un rango de 11 a 25 cm (90%). El 30% presenta manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es 20.

Esta cerámica, hipotéticamente, se vincula a la cocción de alimentos por ebullición. Las características que indican esto son: pasta porosa en la mayoría de los casos, que es beneficioso, como ya se explicó, para la resistencia de la pieza al estrés térmico. Otra cualidad importante es el grosor de la pasta que en su mayoría son finas, optimizando la utilización de combustible. Otro atributo importante es que el interior de las vasijas tienen tratamiento de superficie, siendo útil porque impermeabiliza la pieza disminuyéndose los costos de cocción de los alimentos. Lo interesante de este caso es que se minimizaron los costos de producción de la cerámica al no tratar la superficie exterior ya que con sólo tratar una cara, se logró impermeabilizar a la pieza. A demás el diámetro de los bordes de las vasijas son lo suficientemente grandes como para permitir revolver los alimentos mientras son cocinados.

Cluster 2 bordes:

Las características generales de este conglomerado son, en orden de representatividad: pasta porosa (72%), cocción reductora (68%), acabado de superficie interior costoso (bruñido 45% y pulido 13%), acabado exterior costoso (pulido 32%, y bruñido 27%). Pasta homogénea en cuanto a la distribución de las inclusiones en la estructura de la pasta (82%). Inclusiones en su mayoría inorgánicas (68%). Uniformidad en cuanto al tamaño de los antiplásticos (finos y medianos). La fractura de los borde es irregular (55%). El grosor máximo va en un rango 0,5 a 1 cm (86%) y el grosor mínimo tiene un rango de 0,4 a 0,9 cm (95%). Los diámetros tienen un rango de 5 a los 33 cm (95%). El 13% de los fragmentos presentan manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es 22.

Esta cerámica hipotéticamente se vincularía a la cocción de alimentos por ebullición Las características que indican esto son: Pasta Porosa en la mayoría de los casos. Otra de las características importantes es el grosor de la pasta que en su mayoría finas y esto es beneficioso para que los alimentos no demoren en entrar en ebullición. La otra cualidad importante es que el interior y el exterior de las vasijas tienen tratamiento disminuyendo la permeabilidad. En cuanto al diámetro de los bordes es muy amplio va desde los que tienen boca restringida hasta los que son muy amplios.

Cluster 3 bordes:

Este grupo está representado por tiestos de cocción reductora y reductora incompleta (90%). Pasta porosa (73%). El acabado de superficie interior es mayormente costoso (bruñido 47%, engobe 15% y pulido 10%), el exterior es mayormente alisado (58%). La distribución de las inclusiones (inorgánicas 95%) en la pasta es homogénea. En cuanto al tamaño de las mismas es no uniforme. (fino y mediano y mediano y grueso). La fractura de los tiestos es irregular. El grosor máximo está en un rango de 0,5 a 1 cm (85%) y mínimo va de entre 0,4 a 0,9 cm (95%). En cuanto al diámetro la mayoría se encuentra en un rango de 26 a 46 cm (47%), seguido por los que van de los 11 a los 25 cm (36%). El 10% de los fragmentos presentan agrietamiento y el 15% presenta manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 19.

Este conglomerado por sus características se puede vincular con la cerámica de servicio. Las características que estarían indicando esto son: acabado de superficie interior muy buena, importante para evitar que se filtren los jugos. Fina lo que la hace liviana y por lo tanto más fácil de manipular. Un aspecto fundamental es el diámetro de los bordes que al ser muy amplios permiten un fácil acceso al contenido, esto es fundamental para una cerámica de servicio. No se puede descartar que se hayan utilizado en la cocción de alimentos, especialmente porque el 15% de los fragmentos tienen manchas de cocción y el 10% de agrietamiento y la porosidad de las pastas.

Cluster 4 bordes:

Las características principales son: cocción reductora o reductora incompleta. Pasta compacta, acabado de superficie interior es costoso (pulido y engobe 66%), al igual que el exterior (pulido 33%, bruñido 33%, engobe 33%). Distribución no diferenciada de inclusiones en la estructura de la pasta (66%) Inclusiones orgánicas e inorgánicas (66%). Uniformes en cuanto al tamaño de los antiplásticos (66%). Es de fractura regular. El grosor máximo tiene un rango de 0,5 a 1,6 cm, el grosor mínimo va de entre 0,4 a 0,9 cm El diámetro tiene un rango de 11 a 33 cm Todos los fragmentos poseen manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es 3.

Este conglomerado hipotéticamente se vincula con la cerámica de almacenaje de alimentos. Las cualidades indican esto son: paredes gruesas, esto es porque al ser vasijas de mayores dimensiones, deben ser resistentes y no es necesario el traslado. Otra característica es la pasta compacta, esto permite que los productos se mantengan aislados del exterior. Su baja frecuencia, se debe a que las vasijas de almacenaje se manipulan menos y por lo tanto se rompen menos.

Otra parte analizada son los fragmentos de cuerpos. Se realizó un dendrograma con el método del vecino más próximo, y a un nivel de disimilitud de entre 0,5 y 0,48 se distinguen tres cluster, pero si se observa a un nivel de disimilitud de 0,45 se distinguen 12 cluster (figura 5.22). Con el método del vecino más alejado en un nivel de disimilitud de entre 0,75 y 0,62 se observan cuatro cluster (figura 5.23). Luego se realizó un análisis de K-medias con la premisa de dividir el conjunto en cuatro cluster y así poder distinguir cuales son los factores aglutinantes de los cluster (ver anexo).

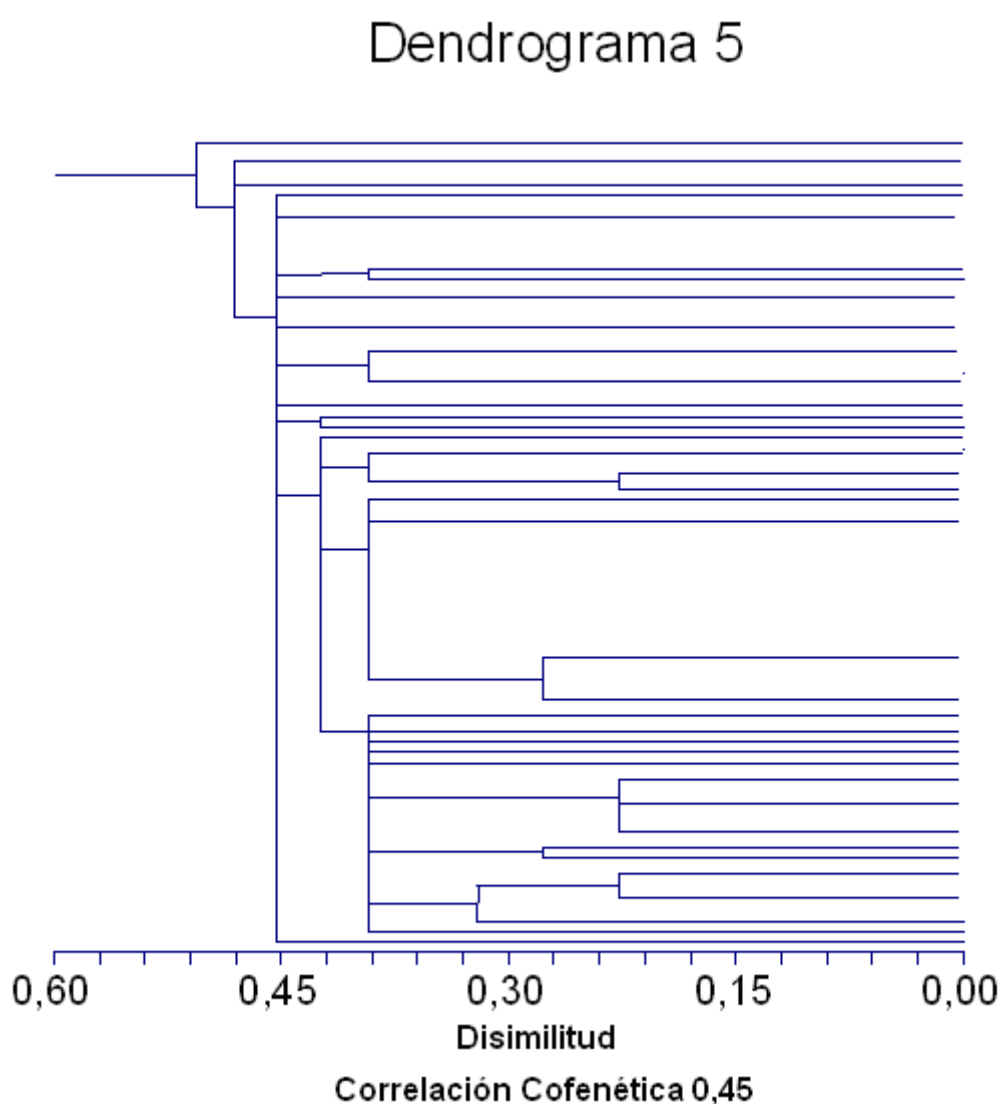


Figura 5.22 Dendrograma 5: muestra cuerpos (método del vecino más próximo) N=85

El cluster 1 de cuerpos que será descrito más abajo, se relaciona hipotéticamente con la cocción de alimentos por ebullición, este representa el 52% de los fragmentos de cuerpos. El cluster 2 de los cuerpos, vinculado hipotéticamente con la cocción de alimentos,

este conglomerado representa el 26%. El cluster 3 de cuerpo, 21% de la muestra, puede relacionarse hipotéticamente con la función de cocción de alimentos. El cluster 4 de cuerpo, está relacionado con la cerámica de servicio. Este cluster está formado por 1 tiesto.

Dendrograma 6

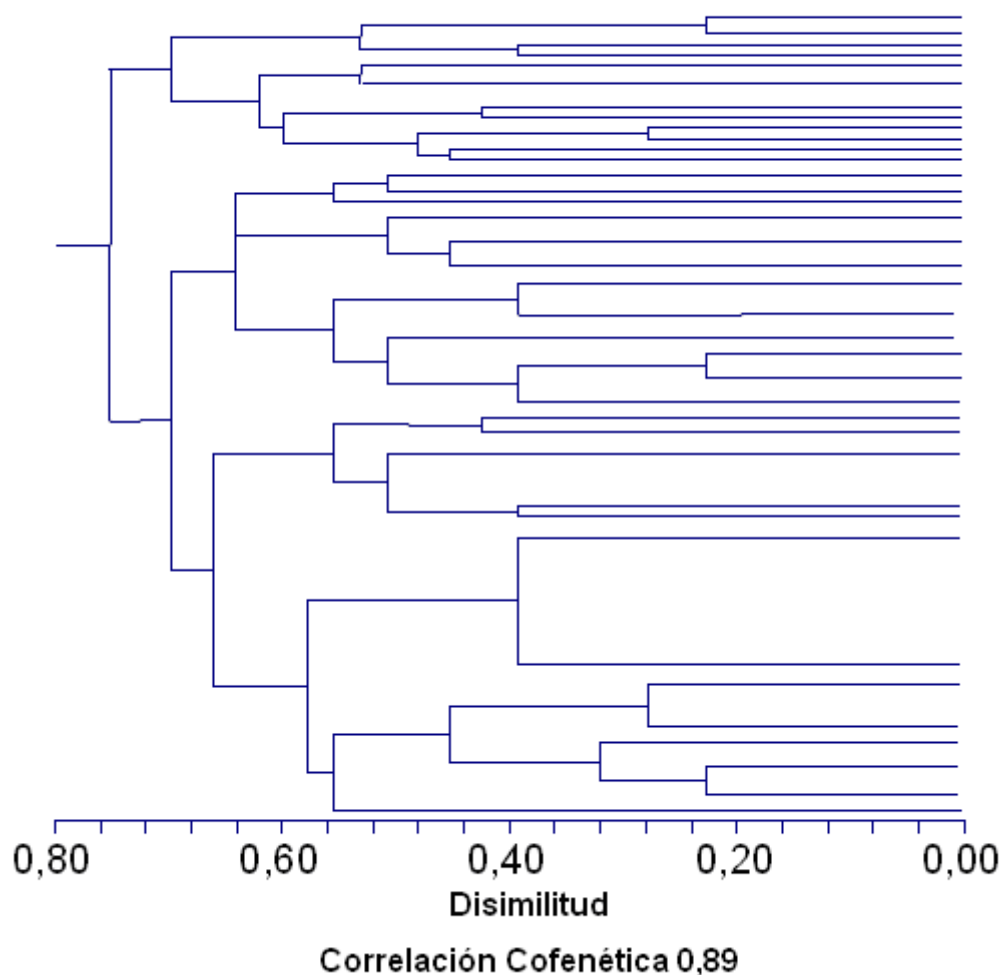


Figura 5.23 Dendrograma 6: muestra cuerpos (método del vecino más alejado) N=85

Cluster 1 cuerpo:

Las características de este conglomerado son: atmósfera de cocción reductora y reductora incompleta (67%). Pasta porosa (62%). El interior es alisado (90%), En cambio la superficie exterior es costosa (pulido 18%, bruñido 20%, engobe 15%). La pasta es homogénea en cuanto a la distribución de los antiplásticos (85%), estos últimos son inorgánicos (65%). No uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones, generalmente con la presencia de todos los tamaños. Tiestos de fractura irregular (65%), el grosor máximo tiene un rango de 0,5 a 0,7 cm (82%) y grosor mínimo de entre 0,4 a 0,6 cm (60%). El 10% de los

tiestos presenta manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 40.

Esta cerámica se vincula hipotéticamente a la cocción de alimentos por ebullición, las características que indican esto son: pasta es porosa en la mayoría de los caso. Otra es el grosor de la pasta que en su mayoría son finas, útil para que los alimentos no demoren mucho en calentar. Otra de las características importantes es que el exterior de las vasijas tiene tratamiento de superficie. Si se trata una o ambas superficies, podremos disminuir la permeabilidad sin reducir la porosidad.

Cluster 2 cuerpo:

Este grupo esta representado por tiestos de cocción reductora incompleta (65%). Pasta porosa en el 70% de los casos, alisado interior, y bruñido exterior (95%). Tienen una distribución no homogénea de las inclusiones en la estructura de la pasta, estas inclusiones son mayormente inorgánicas (70%). Son no uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones. Poseen una fractura regular (70%). El grosor máximo de entre 0,8 a 1 cm Y el grosor mínimo de entre 0,4 a 0,6 cm (95%). Todas tienen manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es 20

Esta cerámica se vincula hipotéticamente a la cocción de alimentos por ebullición Las características que indican esto son: la pasta porosa en la mayoría de los casos. y el exterior de las vasijas es bruñido. Aunque por su grosor mediano no se descarta algunos pueden ser parte de cerámicas de almacenamiento.

Cluster 3 cuerpo:

Las características de este grupo son: cocción mayormente reductora (62%). Pasta porosa (62%). Alisado interior (68%), acabado de superficie exterior costoso (bruñido 37%, pulido 18% y engobe 18%). Distribución homogénea de las inclusiones (inorgánicos 43%) en la estructura de la pasta (60%). De fractura irregular (87%). El grosor máximo va de entre 0,5 a 0,7 cm (75%) y el grosor mínimo va de entre 0,4 a 0,6 cm (68%). Tienen manchas de cocción (56%). La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 16.

Esta cerámica se vincula hipotéticamente a la cocción de alimentos por ebullición, las características que indican esto son: La pasta porosa en la mayoría de los casos, el grosor de la pasta que en su mayoría son finas y el tratamiento de superficie impermeabilizante.

Cluster 4 cuerpo:

Las características generales de este conglomerado son, en orden de representatividad: cocción reductora incompleta, textura disgregable. Interior bruñido y el exterior pulido. No homogéneo en cuanto a la distribución de las inclusiones dentro de las pastas. Tiene carbón, y es uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones, de fractura irregular. Grosor máximo en un rango 0,5 a 0,7 cm y el grosor mínimo 0,4 a 0,6 cm. A este conglomerado solo pertenece un tiesto.

Este conglomerado hipotéticamente por sus características se lo relacionó con la cerámica de servicio. Las características que estarían indicando esto, son: Acabado de superficie interior con gran inversión de energía, esto es importante para un recipiente en donde se sirve alimentos, como se lo explico anteriormente. Su grosor es fino lo que hace a la vasija más liviana y por lo tanto más fácil de manipular.

Los cluster de las asas sean quizás los menos diagnósticos, pero pueden aportar datos de interés. Por eso se realizó un dendrograma con la técnica del vecino más próximo; a un nivel de disimilitud de entre 0,53 y 0,46 se reconocen tres cluster, pero si se observa con un nivel de disimilitud de entre 0,53 y 0,43 se distinguen cinco clusters (ver figura 5.24). Con la técnica del vecino más alejado se observa en un nivel de disimilitud entre 0,74 y 0,65 tres clusters, pero si se observa a un nivel de disimilitud de entre 0,74 y 0,57 se distinguen cinco clusters (ver figura 5.25). Se realizó primeramente un K-medias con cuatro Cluster (ver anexo). Pero también se decidió realizar un análisis de K-medias con cinco cluster (ver anexo). Primero se describen los cuatro cluster del primer análisis de K-medias: El cluster 1 de asas, se relaciona hipotéticamente con la cerámica de servicio, y representa el 34% de las asas. El cluster 2 de asas, se relacionaría con la cerámica de cocción. El 11% de la muestra pertenece a este cluster. El cluster 3 de asas, podría estar vinculado con la cerámica de servicio, a este cluster pertenece el 3% de la muestra. El cluster 4 de asas, se lo relaciono hipotéticamente con la cerámica de almacenaje. Este cluster sería el 52% de las asas. A continuación una descripción más detallada de cada uno de los cluster:

Dendrograma 7

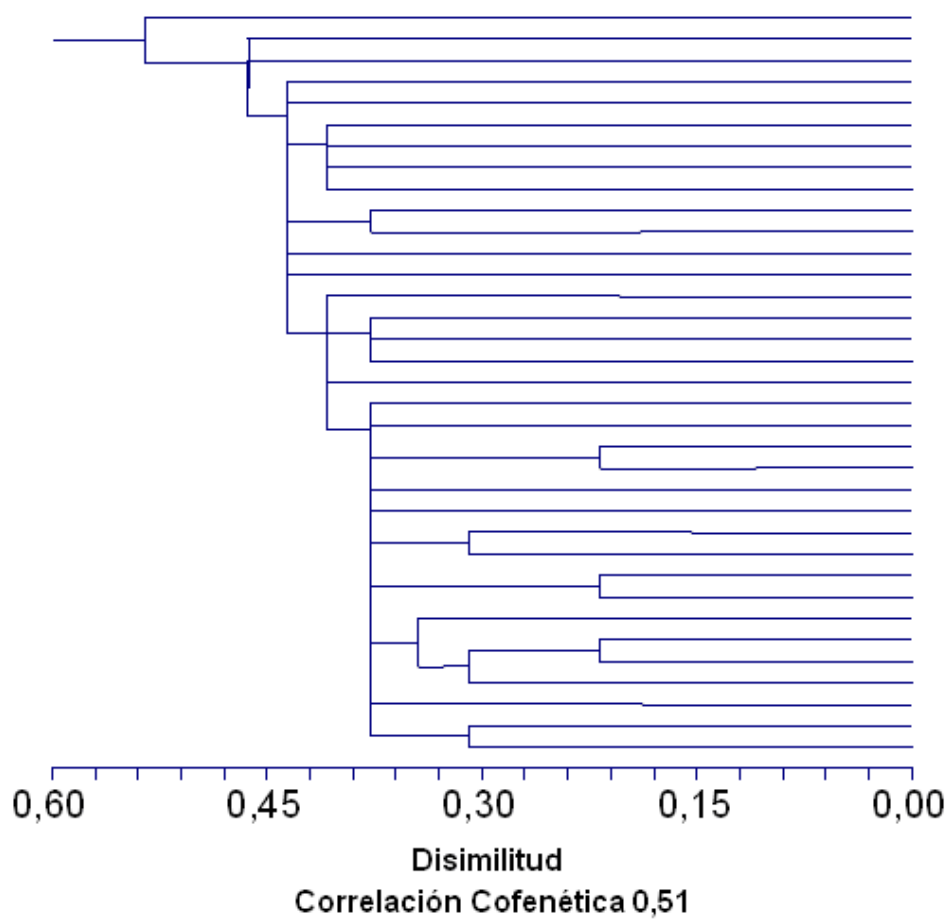


Figura 5.24 Dendrograma 7: muestra asas (método del vecino más próximo) N= 35

Dendrograma 8

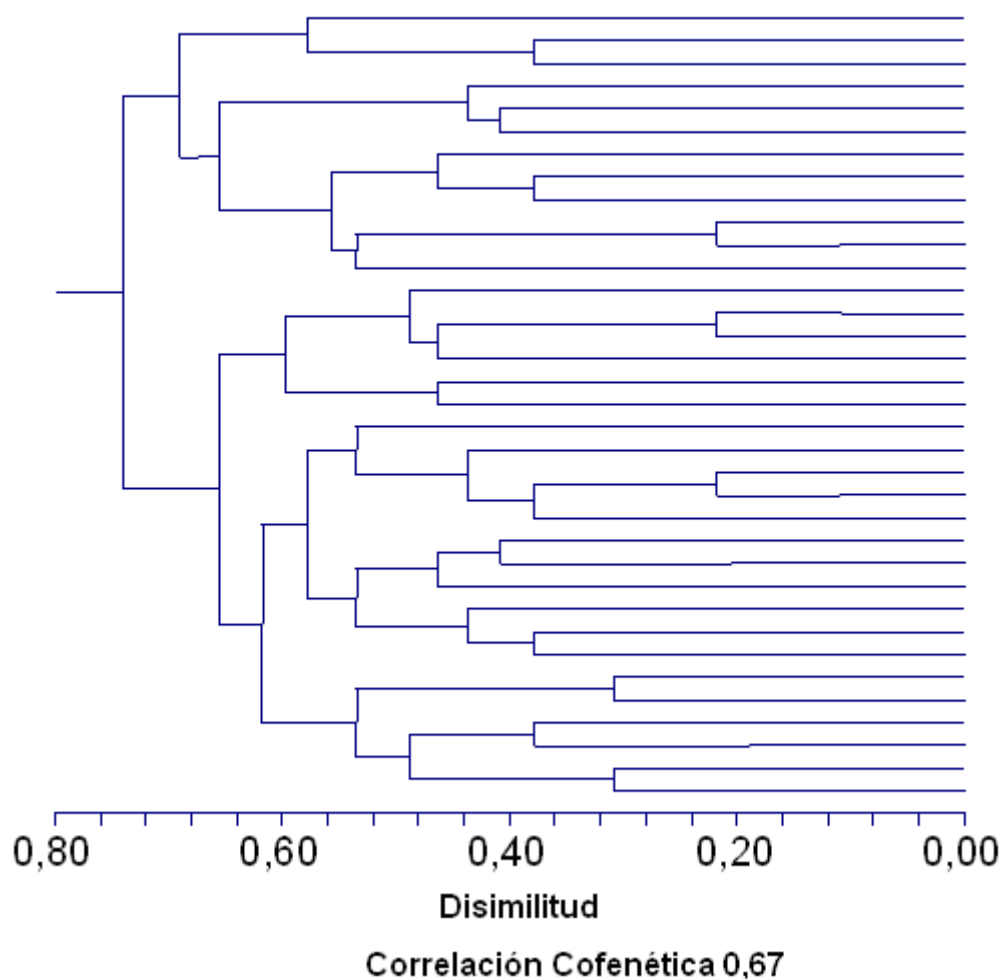


Figura 5.25 Dendrograma 8: muestra asas (método del vecino más alejado) N= 35

Cluster 1 asas:

Las características generales de este conglomerado son, en orden de representatividad: cocción reductora y reductora incompleta (83%). De pasta compacta en un 50%. La gran mayoría tiene interior alisado (91%), el exterior también es alisado (58%), aunque el pulido tiene una proporción importante (33%). Es mayormente homogénea en cuanto la distribución de las inclusiones en la pasta (91%). Mayormente con inclusiones inorgánicas (60%). Uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones (66%). La mayoría de las inclusiones son de tamaño fino o mediano (66%). De fractura irregular en la mayoría de los casos (58%). El grosor máximo tiene un rango de 0,8 a 1,6 cm, y el grosor mínimo tiene un rango 0,4 a 0,9 cm. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 12

Estaría vinculando hipotéticamente con la cerámica de servicio, principalmente porque su pasta es compacta, y porque tienen una porción importante de pulido exterior. El problema es que al ser asas es difícil de relacionarlas con la función de la vasija de la cual formaban parte.

Cluster 2 asas:

Las características de este conjunto son: En su gran mayoría cocción reductora (75%). Su pasta es porosa. El 50% tiene alisado interior y el otro 50% son pulidos con engobe; y en cuanto al exterior la mitad es alisado y la otra mitad con engobe. Distribución homogénea de inclusiones (orgánicas e inorgánicas) en la estructura de la pasta (75%). Uniforme en cuanto al tamaño de los antiplásticos, sus tamaños son medianas 75% y gruesas un 25%. Fractura regular e irregular (50% y 50%). El grosor máximo va de 1,7 a 2,2 cm (75%) y un grosor mínimo va de 0,7 a 0,9 cm (75%). La mitad de las asas tienen manchas de cocción. La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 4

Podría vincularse hipotéticamente a la cocción de alimentos. Principalmente por el tipo de pasta porosa y porque poseen manchas de cocción; aunque como se dijo más arriba, esta porción de la vasija no es la más pertinente para establecer funcionalidad.

Cluster 3 asas:

Las características de este conjunto son: cocción reductora. Pasta disgregable. Bruñido interior y alisado exterior. La distribución de inclusiones en la pasta no es homogénea. Las inclusiones son tanto de origen orgánico como inorgánico. No uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones (fino y mediano). Tienen fractura regular. El grosor máximo va en un rango de 0,5 a 0,7 cm, el grosor mínimo va de 0,2 a 0,3 cm, a este conglomerado solo pertenece un asa.

Este cluster se vincula hipotéticamente a la cerámica de servicio, fundamentalmente porque no tiene una pasta porosa, tiene un buen acabado de superficie, y es muy fina. Sin embargo hay que ser muy prudente, y aunque suene repetitivo, esta porción no es la más idónea para establecer funcionalidad.

Cluster 4 Asas:

Las características generales de este conglomerado son, en orden de representatividad: cocción reductora y reductora incompleta. Pasta porosa en el 72% de los casos. Tienen alisado interior (83%), y exterior (55%). La distribución de las inclusiones en

la estructura de la pasta es homogénea y no homogénea (50% cada una). Las inclusiones mayormente son inorgánicas (66%). No uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones (mediano y grueso 61%). De fractura irregular (72%). La mayoría tiene un grosor máximo en un rango de 1,1 a 1,6 cm (77%). El grosor mínimo va de 0,4 a 0,9 cm (82%). La cantidad de tiestos pertenecientes a este conglomerado es de 18.

Esta cerámica puede vincularse hipotéticamente a la cocción de alimentos.

Como estos cluster no explican la variación observada en los dendrogramas, a continuación se describen los resultados de la K-medias de cinco cluster.

Cluster 1 asas:

Las características principales de este conjunto son: cocción en atmósfera reductora o reductora incompleta (76%). La pasta es porosa (70%). Alisado interior (82%) y alisado exterior (52%). Es no homogénea en cuanto a la distribución de las inclusiones en la estructura de la pasta (52%). Las inclusiones son inorgánicas en la mayoría de los casos (64%). Es no uniforme en cuanto a los tamaños de las inclusiones, los tamaños que más abundan son mediano-grueso (64%). Tiene fractura irregular (76%). El grosor máximo tiene un rango de 1,1 a 1,6 cm (82%), el grosor mínimo va de 0,4 a 0,9 cm (82%). Pertenecen a este cluster 17 fragmentos (49%).

Aunque, las asas por ser el lugar por el cual se manipulan las vasijas, tienen menos características diagnósticas de su función, se puede decir que este grupo posee una pasta porosa que perfectamente se asocia con la cerámica destinada a la cocción de alimentos, pero no se puede descartar la utilización en el servicio.

Cluster 2 de asas:

Las características del grupo son: cocción reductora y reductora incompleta. Pasta porosa (85%), alisado interior y exterior (85%). Homogéneo en cuanto a la distribución de las inclusiones dentro de la estructura de la pasta. Las inclusiones son inorgánicas (57%). Es uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones (85%), el tamaño que más abunda es mediano (42%). La fractura es regular (85%). El grosor máximo de 1,7 a 2,2 cm (57%), y el grosor mínimo va de 0,7 a 0,9 cm. El 14% de la muestra presenta manchas de cocción. Pertenecen a este cluster 7 fragmentos (20%).

Este grupo hipotéticamente pertenece a las vasijas cerámica destinada a la cocción de alimentos, por poseer una pasta porosa como el anterior cluster. Pero no se puede descartar la utilización en almacenamiento, por el gran grosor de sus asas.

Cluster 3 asas:

Sus características son: cocción reductora y reductora incompleta (66%). Pasta porosa en un 50%, pero es muy importante el porcentaje de la pasta compacta (33%). Interior alisado (83%), la superficie exterior tiene tratamiento costoso en el 75% de los casos (pulido 50% y bruñido 25%). La distribución de las inclusiones dentro de la estructura de la pasta es homogénea. Las inclusiones son inorgánicas (66%). Uniforme en cuanto al tamaño de las inclusiones (mediano 66%). La fractura es irregular (83%). El grosor máximo va de 0,8 a 1,6 cm el grosor mínimo es de 0,4 a 0,6 cm, el 33% tiene manchas de cocción. 6 asas pertenecen a este cluster (17%).

Se puede decir que este grupo, por el gran porcentaje de pasta tipo compacta, fue utilizado hipotéticamente en el servicio, aunque no se puede descartar que algunos pudieron ser utilizados en la cocción de alimentos, sobre todo porque el 20% tiene manchas de cocción.

Cluster 4 asas:

Las características principales de este conjunto son: cocción reductora (70%). Pasta compacta (70%). Interior alisado (70%), y exterior alisado en un 50% y 50% con tratamiento costoso (pulido 25% y bruñido 25%). Es homogéneo en cuanto a la distribución de las inclusiones en la textura de la pasta (75%). Los antiplásticos son de origen orgánico e inorgánico. No es uniforme en cuanto al tamaño de antiplásticos (finos-medianos). Fractura irregular (70%). Grosor máximo de 0,8 a 1 cm (75%), y el grosor mínimo de 0,4 a 0,6 cm. El 20% tiene manchas de cocción, a este conglomerado pertenecen 4 fragmentos (11%).

Este cluster fue utilizado hipotéticamente en el servicio por el gran porcentaje de pasta compacta.

Cluster 5 de asas:

Las características principales de este conjunto son: cocción reductora. Pasta disgregable. Bruñido interior y alisado exterior. No homogénea en cuanto a la distribución de los antiplásticos en la estructura de la pasta. Inclusiones orgánicas e inorgánicas, de

tamaño fino y mediano. La fractura es regular, el grosor máximo en un rango 0,5 a 0,7 cm y el grosor mínimo de 0,2 a 0,3 cm, a este cluster pertenece un fragmento (3%).

Este cluster es el menos claro pero pude vincularse hipotéticamente con el servicio, aunque no puede descartarse otra actividad. Nótese que es igual al cluster 3 de asas analizado anteriormente (el realizado con el K-medidas de cuatro clusters).

Lo que se observa con esta técnica de agrupamiento es que la cerámica de Matancillas estaría principalmente vinculada al procesamiento final de alimentos más precisamente con la cocción de estos. Esto es consecuencia de la hipoxia existente en la puna la cual es la principal causa de presión selectiva. También vinculado a esto y al nicho ecológico que explotaba esta sociedad (producción de alimentos) una porción importante de la cerámica estaba dedicada al almacenamiento. Los grupos cerámicos bien definidos permiten hablar también de que la transmisión cultural de tipo sesgada es la que habría operando en esta sociedad, y esta es una forma de minimizar el riesgo en un ambiente altamente riesgoso como lo era y es la puna. Esta discusión será ampliada en el próximo capítulo.

5.2.3. Estudio actualístico sobre la producción cerámica en la Quebrada

En este apartado se presenta un estudio actualístico realizado en Marzo de 2002 en la Quebrada de Matancillas.

Con el objetivo de evaluar los costos y riesgos aproximados de la producción cerámica en dicha quebrada, se elaboraron 14 ladrillos con distintas proporciones de arcillas y desgranantes (ver figuras 5.26, 5.27 y 5.28). Las arcillas fueron recogidas de tres bancos diferentes de la quebrada. Cuando estuvieron secos, se pesaron y midieron.



Figura 5.26 Fotografía de ladrillos experimentales N°12, N°13, N°7 y N°1



Figura 5.27 Fotografía de ladrillos experimentales N°8, N°6, N°14, N°11 y N°4



Figura 5.28 Fotografía de ladrillos experimentales N°9, N°10 y N°2

Posteriormente se observó a la pobladora local confeccionar cacharros de diversos tamaños, así como también el horno. Se registró el tiempo de recolección del combustible utilizado en la cocción, la distancia aproximada del recorrido realizado y el peso de lo recogido. Los ladrillos experimentales se colocaron dentro de los cacharros y se instaló un pirómetro en el horno para establecer las temperaturas alcanzadas y el tiempo de duración de la combustión.

5.2.3.1. Las arcillas y los ladrillos

En la campaña arqueológica del año 2001 en la quebrada de Matancillas, se recogieron arcillas de tres bancos diferentes, señalados todos éstos por la pobladora local (Doña Eulalia), y ubicados en las inmediaciones de los sitios Matancillas 1 y 2. El desgranante ⁸ fue recolectado en el ingreso de la quebrada, ya que de allí lo obtiene Doña

Eulalia, este lugar dista de los sitios unos 10Km. aproximadamente. Este antiplástico es una pizarra de grano muy fino, que se localiza en los afloramientos metamórficos en las laderas del cerro Matancillas. Todas estas fuentes de materias primas corresponden a la litología del “complejo Eruptivo Oire” en el cual predomina la granodiorita fina, el granito porfírico, leucogranito, pórfiro riódacítico, las pegmatitas, aplitas y lamprófiros, junto a vidrios volcánicos otras rocas plutónicas y sedimentarias (Blasco *et al.* 1996)

Con posterioridad, en Buenos Aires, se confeccionaron 14 ladrillos, cada uno de los cuales contiene distintas proporciones de arcillas y antiplásticos(ver cuadro 5.1). Cada ladrillo se realizó con 100 cm³ de material en seco. Al mezclar las arcillas con el antiplástico y con el agua se procedió a amasarlas para quitar posibles burbujas de aire que pudieran producir el estallido de las piezas al ser cocidas. Durante el amasado de las pastas se las fue clasificando según su ductilidad en una escala de 0 al 5, siendo 5 la de mayor ductilidad (ver figura 5.29). Luego se introdujo la masa en un molde rectangular para que todos los ladrillos tuvieran las mismas dimensiones. Posteriormente cada uno de los ladrillos fue pesado y se calculó el peso específico de cada ladrillo al dividir su peso por el volumen (ver tabla 5.2)

Ladrillos	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Pirca	Ceniza
L 1	50%	0%	50%	0%	0%
L 2	0%	30%	70%	0%	0%
L 3	0%	70%	30%	0%	0%
L 4	0%	0%	80%	20%	0%
L 5	0%	30%	60%	10%	0%
L 6	0%	80%	0%	20%	0%
L 7	40%	0%	60%	0%	0%
L 8	0%	100%	0%	0%	0%
L 9	0%	0%	100%	0%	0%
L 10	100%	0%	0%	0%	0%
L 11	0%	0%	80%	0%	20%
L 12	0%	0%	60%	0%	40%
L 13	80%	0%	0%	0%	20%
L 14	15%	30%	15%	0%	40%

Tabla 5.1 Composición de los ladrillos experimentales

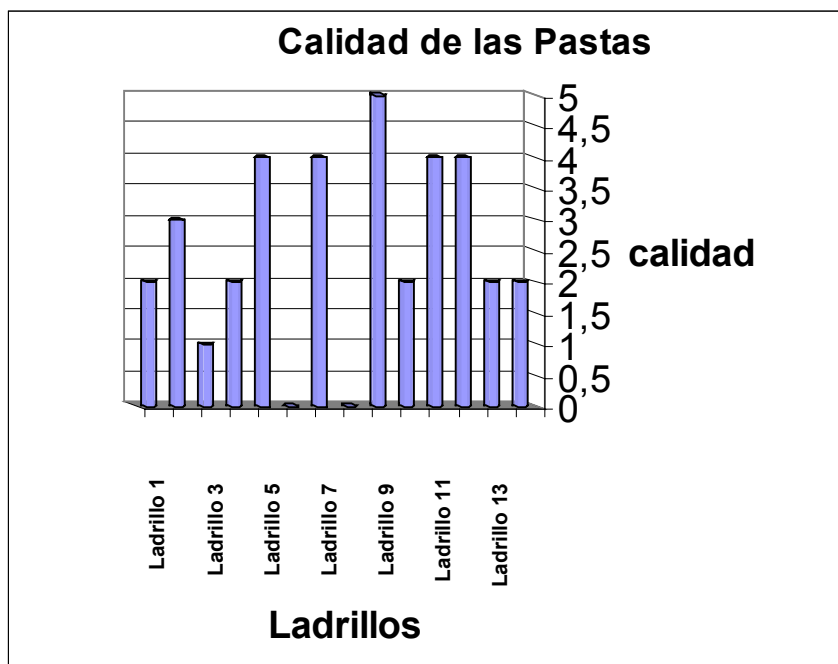


Figura 5.29 histograma de calidad de pasta de ladrillos experimentales

5.2.3.2. Fabricación de cerámica

En la campaña del año 2002 se observó a Doña Eulalia confeccionar cacharros cerámicos y se aprovechó esta ocasión para contar los pasos y evaluar los costos de la producción cerámica en la quebrada. Se identificaron 7 etapas de producción:

1. La primera etapa consistió en la búsqueda de arcilla pero, en este caso, Eulalia, ya la había recogido con anterioridad. Así que no hubo necesidad de realizar este paso.
2. En el segundo paso, a las 8:00 hs, se buscaron piedras planas para hacer de base donde se apoyan las piezas, mientras se confeccionan los cacharros.
3. Quince minutos después, Eulalia comenzó a realizar las piezas, esta es la tercera etapa. Antes de comenzar a amasar coloca algunas hojas de coca en la masa, esto también fue observado en los alfareros de Toconce, en la región puneña de Chile (Varela Guarda, 2002). La primera base que hizo se le agrietó "porque tenía mucha pirca", dijo Eulalia, así que agregó un poco más de arcilla a la pasta antes de retomar la confección de los cacharros. A las 13:30 se detuvo a almorzar.

Una hora y veinticinco después retomó el trabajo, alisando el interior de los cacharros con la parte de atrás de una cuchara metálica los Toconceños también utilizan un cucharón para esto, la única diferencia es que es de madera. Y luego empareja la superficie exterior de los mismos con un cuchillo metálico, la utilización de un cuchillo también se observó en los alfareros de Toconce (Varela Guarda, 2002). El acabado de la superficie

exterior de los cacharros se realizó con un baño de engobe, que se distribuye con la mano sin la ayuda de ninguna herramienta.

Las piezas deben ser siempre trabajadas al sol y resguardadas del viento, ya este último provoca que se sequen demasiado rápido. A las 18:20 hs. Eulalia detuvo su labor porque el sol se escondió tras los cerros. Para esta hora casi tenía concluidos los cacharros. La artesana guardo las piezas sin terminar dentro de su casa, tapadas con nylon y mantas de lana para que no pierdan humedad durante la noche.

Al día siguiente, Eulalia retomó el trabajo que fue concluido a las 9:40 hs. La confección de los cacharros consumió 8hs 16' netos de trabajo.

4. La cuarta etapa consistió en la confección del horno (ver figura 5.30). Este es un pozo en forma de cubeta y su construcción consumió 30 minutos, usando una pala de punta de acero. La forma del hoyo, es muy similar a los de Toconce (Varela Guarda, 2002), pero también a los registrados en otras partes del mundo para la cocción abierta (Association et des jounéss de la céramique à Belesta, 2005)

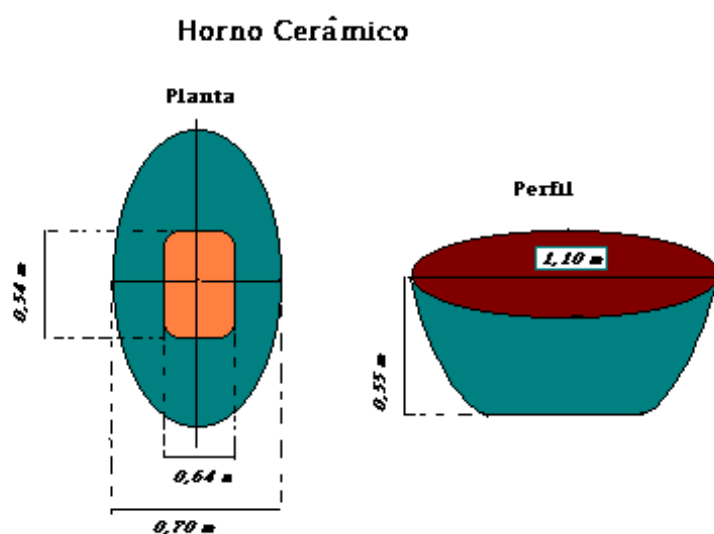


Figura 5.30 Esquema de horno utilizado en Matancillas en la actualidad para la fabricación cerámica

5. La obtención del combustible para la cocción de las piezas cerámicas, es la quinta etapa. Eulalia utiliza como combustible principal bosta de vaca. Se recolectaron 3 bolsas de bosta de 12 Kg. cada una, esta cantidad es similar a los 40 Kg. consumidos en Toconce (Varela Guarda, 2002). Esta tarea consumió 20 minutos. Luego se recolectaron algunas tolas (*Colletia ferox*) y cortaderas (*Cortaderia sp.*) secas para ser utilizadas para prender el fuego, esto demandó otros 20 minutos.

6. A las 7:30 hs. del día siguiente comienza la sexta etapa. Se colocaron las vasijas sobre un pequeño colchón de bosta, luego fueron cubiertas por tola, cortaderas y sobre estas una gran cantidad de bosta (ver figuras 5.31, 5.32, 5.33 y 5.34). A las 7:50 hs. se dio comienzo a la combustión y las temperaturas alcanzadas fueron medidas mediante el uso de un pirómetro a las 9:25 hs. se alcanzo la máxima temperatura 753 C°. La temperatura posteriormente fue declinando lentamente hasta enfriarse totalmente, la curva de la cocción que fue medida con pirómetro se puede ver en el figura 5.32, esta curva (figura 5.35) se asemeja mucho a otros horneados en atmósfera occidentes (Association et des jounéss de la céramique à Belestá, 2005). El horno permaneció tapado hasta la mañana siguiente. Esta etapa no es de trabajo intensivo, ya que no es necesario que una persona permanezca las 12 hs. junto al horno, por lo que se pueden realizar otras tareas simultáneamente.



Figura 5.31 Fotografía donde observa la colocación de los cacharros en el horno.



Figura 5.32 Fotografía del horno encendido donde se observa el pirómetro.



Figura 5.33. Fotografía del horno en plena combustión



Figura 5.34 Fotografía del proceso de tapado del horno

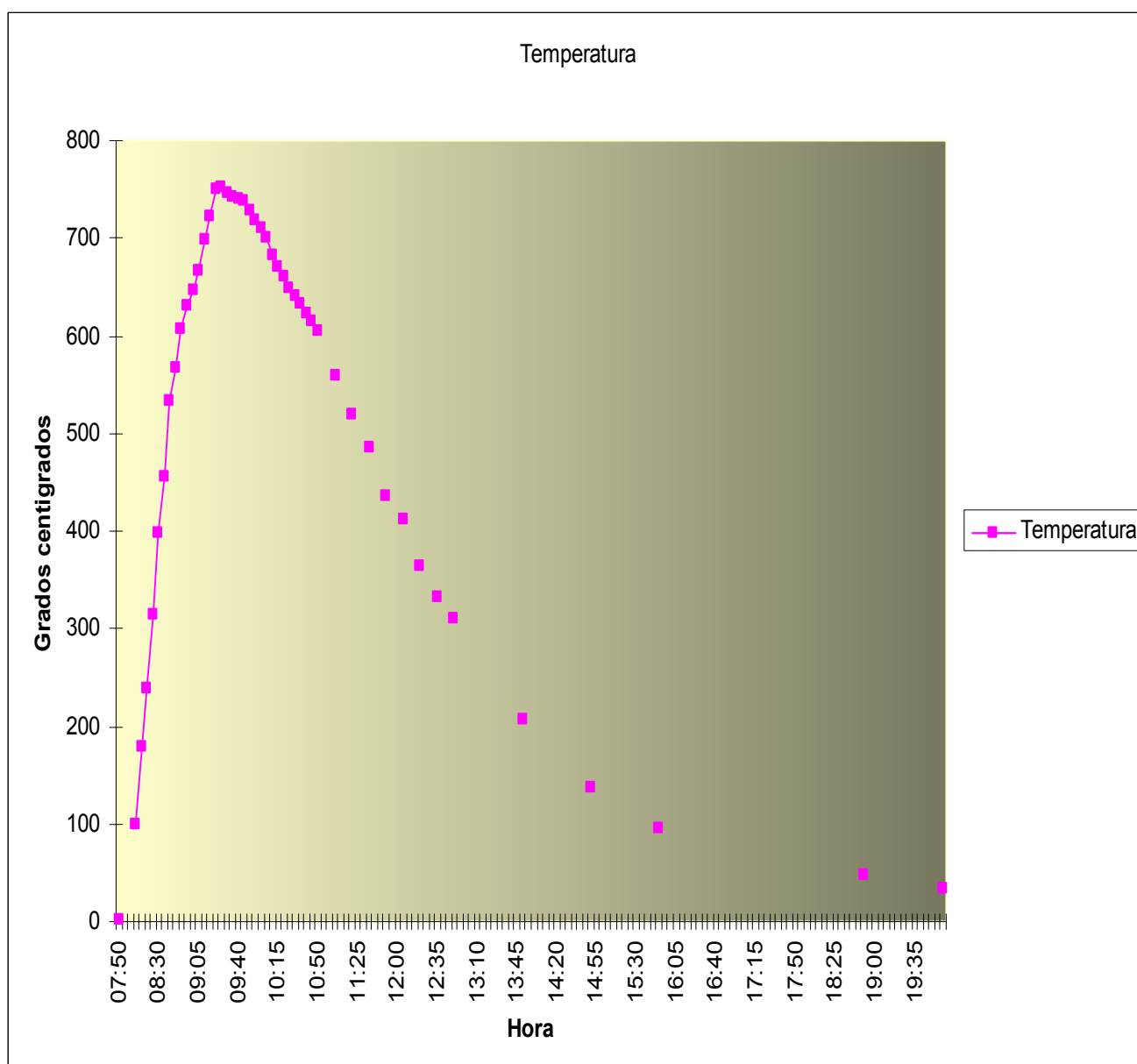


Figura 5.35 Gráfico de las temperaturas alcanzadas en la cocción cerámica.

7. La última etapa es la de extracción de cacharros y limpieza con un trapo de los mismos, esta tarea le demanda a Eulalia 35 minutos

Los análisis sobre las técnicas alfareras andinas, tanto antiguas como presentes, sugieren que la mayoría de las actualmente utilizadas representan la continuidad de una tradición cultural desde épocas tempranas. Foster (1962) demostró el conservadurismo de los alfareros campesinos y su reticencia a innovar, esto da como resultado que las tecnologías cerámicas se mantengan por largos períodos sin grandes cambios. Así, el conocimiento tecnológico se sistematiza, adopta, adapta y es transmitido de generación en generación (transmisión vertical sesgada), de este modo el uso de técnicas conocidas asegura el éxito del

alfarero, más aun teniendo en cuenta un ambiente como la puna de escasa productividad primaria y de alta fluctuación. Lo que es muy interesante es que el aspecto más inestable y cambiante de la cerámica sea el de los patrones decorativos en contraposición de los aspectos estructurales que son estables por cientos de años (Digby, 1978 y Ravines, 1978). Es muy admirable las similitudes que se dan entre la artesana de Matancillas y los artesanos Toconceños, seguramente esto tenga que ver con la transmisión cultural sesgada, y que la formula para producir cerámica en la puna se acerque a lo óptimo, por lo que realizar innovaciones traería aparejado un gran riesgo de fracaso.

En cuanto a la técnica de cocción, es interesante notar que es la técnica más sencilla, que es y fue más utilizada en diferentes partes del mundo por efectividad y bajo costo (Weigand, 1969; Colton 1951; David y Henning, 1972; Reina y Hill, 1978; Reina, 1966; Rye y Evans 1976), una de las características, de las piezas cocidas con este tipo de técnicas, son las manchas de cocción y el poco control sobre los colores de la cerámica (Association et des jounéss de la céramique à Belesta, 2005).

Volviendo a los ladrillos, una vez cocidos fueron pesados y medidos nuevamente para poder observar las diferencias que habían sufrido durante la cocción (ver cuadro 5.2). El ladrillo número 5 fue uno de los que más se redujo (23,79%) esto se debe justamente a que su pasta era de gran ductibilidad. Ya que la cualidad más marcada de la arcilla es su plasticidad, y esta se manifiesta en el hecho de que la arcilla mezclada con agua puede amasarse en una pasta que puede adoptar todo tipo de formas mediante la presión y el modelado, pero al perder todas sus moléculas de agua el proceso se vuelve irreversible (Hald, 1986). Las arcillas grasas ⁹ tienen mayor plasticidad, lo que se debe al contenido de materias de grano muy fino. En íntima relación con la gran plasticidad, la cantidad de agua que debe contener la arcilla para alcanzar su máxima plasticidad es muy diferente dependiendo de la clase del material, pero es mayor para la arcilla grasa y menor para la magra ya que esta contiene inclusiones de mayor tamaño (Hald, 1986).

Ladrillo	Peso sin coc	peso con coc.
1	2,62925	2,5099
2	2,5082	2,227248
3	3,1094	2,495468
4	2,7785	2,524742
5	2,7393	2,087364
6	2,7131	2,211218
7	2,8016	2,376236
8	3,2414	2,423393
9	2,6776	2,466422
10	2,9369	2,931158
11	2,898	2,470537
12	2,6062	2,166666
13	2,7519	2,693325
14	2,4597	1,919789

Tabla 5.2 Peso específico de los ladrillos experimentales

Por otra parte, debido a que la masa grasa contiene mucha agua, su encogimiento es mayor al de las materias con plasticidad mediana y baja, por lo que es fácil que tenga deformaciones y curvaturas al secarse, lo que ocasiona a su vez muchas grietas que afectan la fuerza mecánica de resistencia a la flexión (Yu, 1993). Por lo tanto es de esperar que los ceramistas empleen una pasta diferente al ladrillo 5 seguramente agregándole mayor cantidad de antiplástico, es por eso que en un aspecto fundamental como la porosidad esta cerámica no se parezca a las muestras arqueológicas ni a la mayoría de los ladrillos experimentales.

Luego se realizó dos dendrograma con el objetivo de observar grupos uno con la técnica del vecino más próximo y otro con la del vecino más alejado En el del vecino más próximo con una disimilitud de entre 0,57 y 0,50 se observaron tres cluster (ver figura 5.35). Mientras que con el del vecino más alejado con una disimilitud de entre 0,70 y 0,60 también se ven tres cluster (ver figura 5.36). Por lo tanto se decidió realizar un análisis de K-medias para poder observar la composición de cada uno de estos cluster (ver anexos).

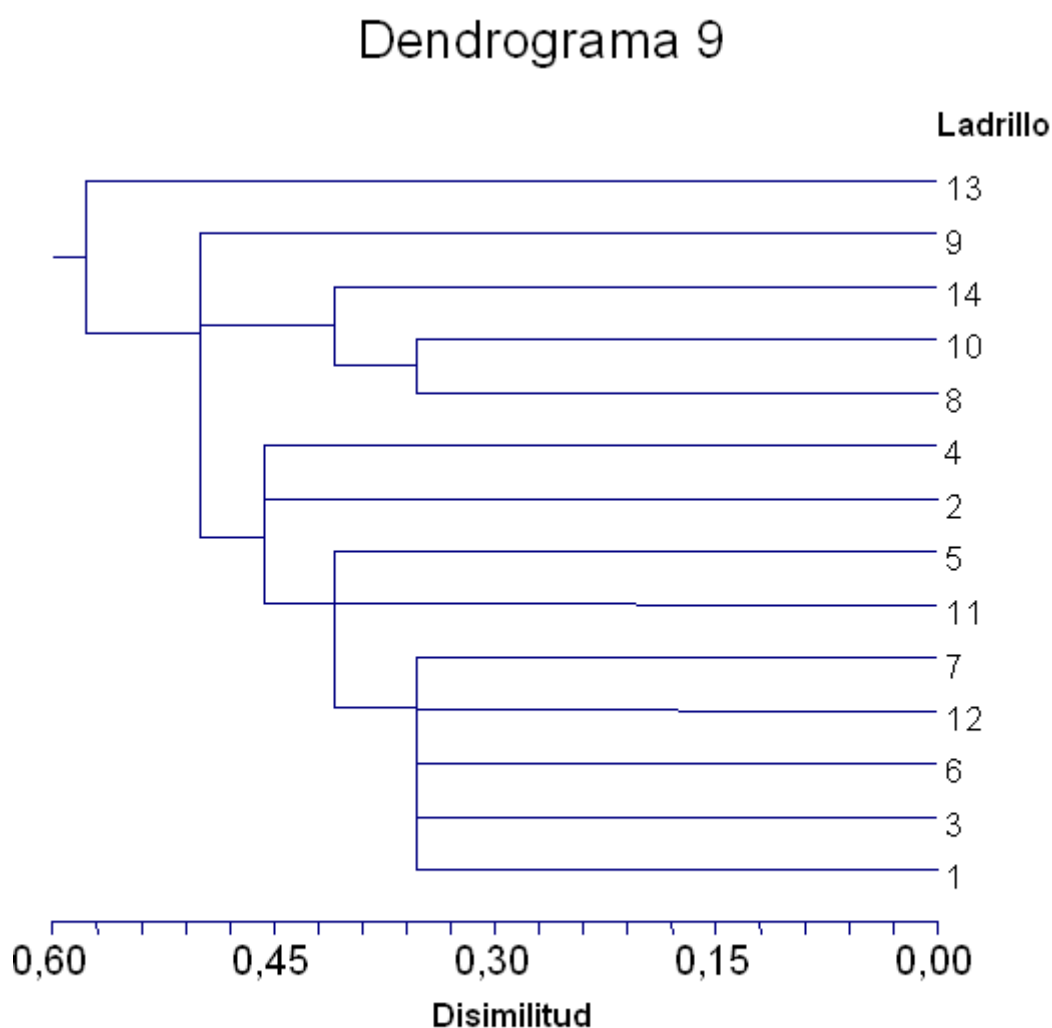


Figura 5.36 Dendrograma 9: ladrillos experimentales (método del vecino más próximo)

Si bien tienen muchas cualidades en común con los cluster arqueológicos, la mayoría son incomparables, porque hay muchas calidades que están presentes en los fragmentos de un cacharro y no de un ladrillo. Aunque hay una cualidad que está presente en casi todos los cluster arqueológicos o de los ladrillos, la porosidad de las pastas, un rasgo muy importante para una cerámica que es expuesta al fuego. Esto puede hacer pensar sobre cómo la tecnología actual puede ser similar a la que existió en el pasado, y esto se debe seguramente a que en el pasado, al igual que en la actualidad, se buscó minimizar los costos de la producción cerámica y maximizar sus beneficios.

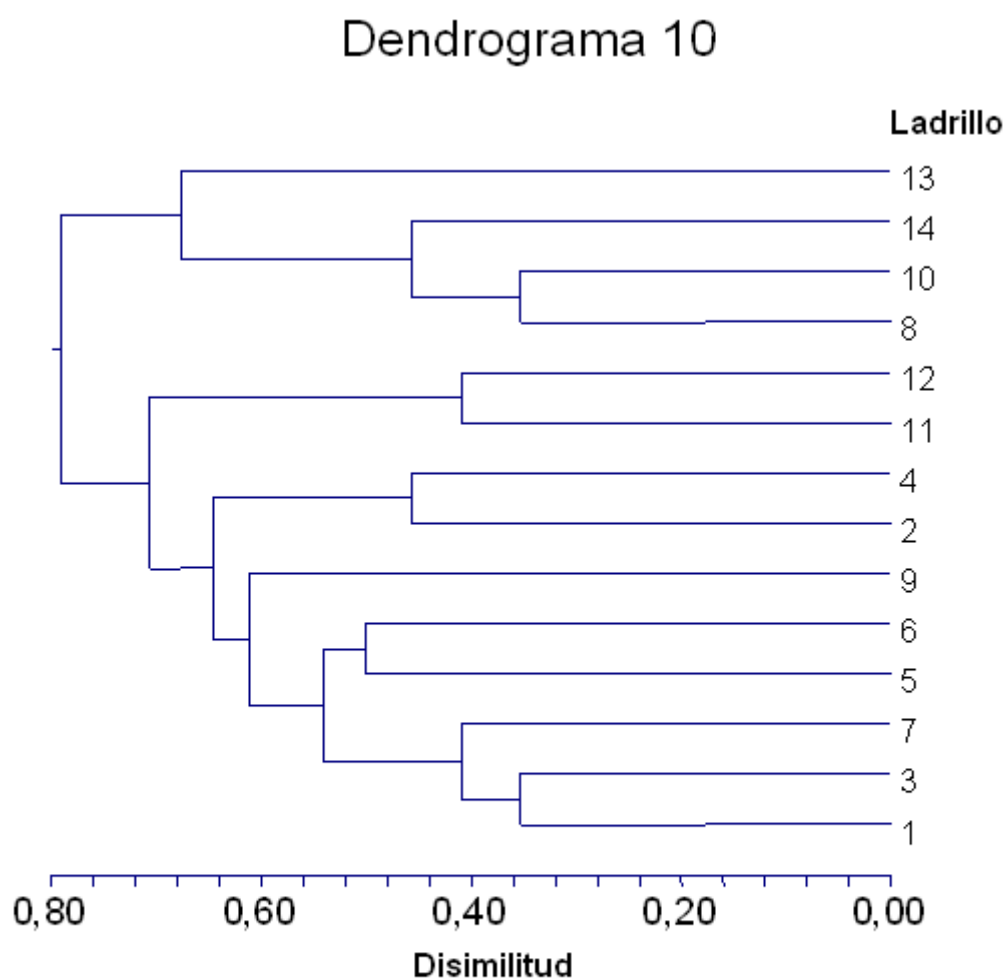


Figura 5.37 Dendrograma 10: ladrillos experimentales (método del vecino más alejado)

Los porcentajes de los tiempos de la elaboración cerámica se pueden apreciar en los siguientes figuras (5.37 y 5.38). Se debe tener en cuenta que la 6 etapa no es de trabajo intensivo, por lo tanto no es mayor su importancia ya que se pueden realizar tareas agrícolas mientras se cocina la cerámica:

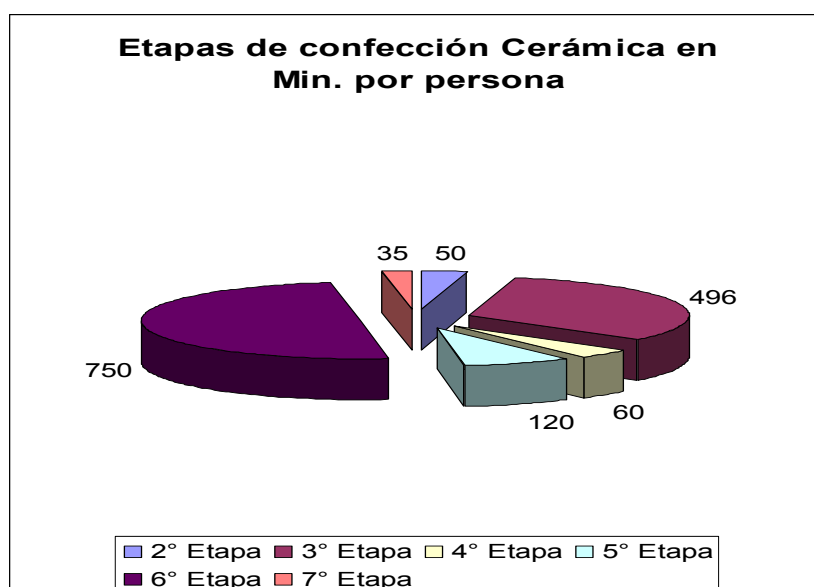


Figura 5.38 Gráfico de tiempo empleado en la elaboración cerámica, expresado en minutos/hombres.

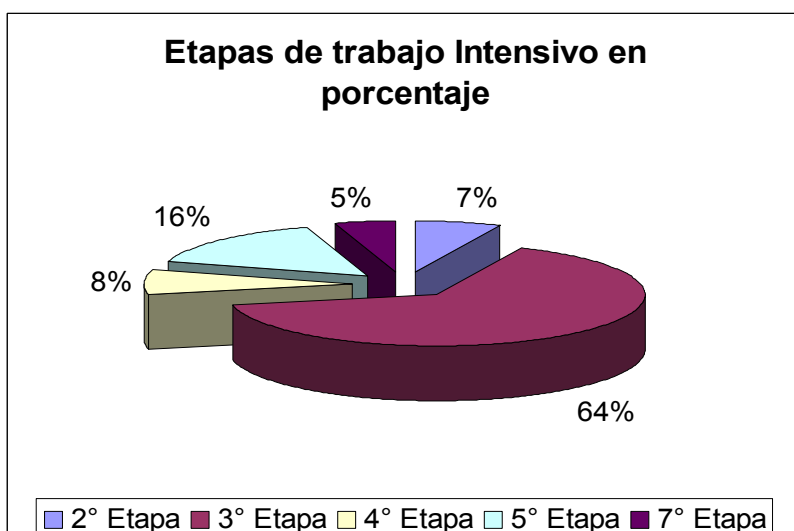


Figura 5.39 Porcentuales de tiempo empleado en las etapas de trabajo intensivo de la confección cerámica.

Este trabajo permite ver que la realización de la cerámica es una tarea que insume mucho tiempo y compite con las tareas agrícolas. Sin embargo, Eulalia trata de que la cerámica no le quite tiempo a las actividades agrícolas, por eso la cocción no es un proceso intensivo, y por la hipoxia la combustión es lenta y a temperaturas relativamente bajas. Los efectos sobre la superficie de las vasijas son similares a lo observado en los fragmentos arqueológicos.

5.2.3.3. Otros datos etnográficos

Durante los años de campaña se tomó nota de la cerámica utilizada actualmente por doña Eulalia y su familia. Existen vasijas de gran longevidad que pasan de una generación a la otra, este es el caso de las utilizadas para la cocción de la primera masa de maíz para hacer chicha. Estas vasijas, Eulalia, sólo las utiliza para realizar la chicha, que se prepara exclusivamente para ocasiones especiales como la señalada. La mayor parte del tiempo están almacenadas boca abajo en una de sus casas. Estas vasijas son de gran tamaño, bocas anchas, tienen asas que están dispuestas lateralmente en forma vertical, el cuerpo es troncocónico y la base plana (ver figura 5.40).

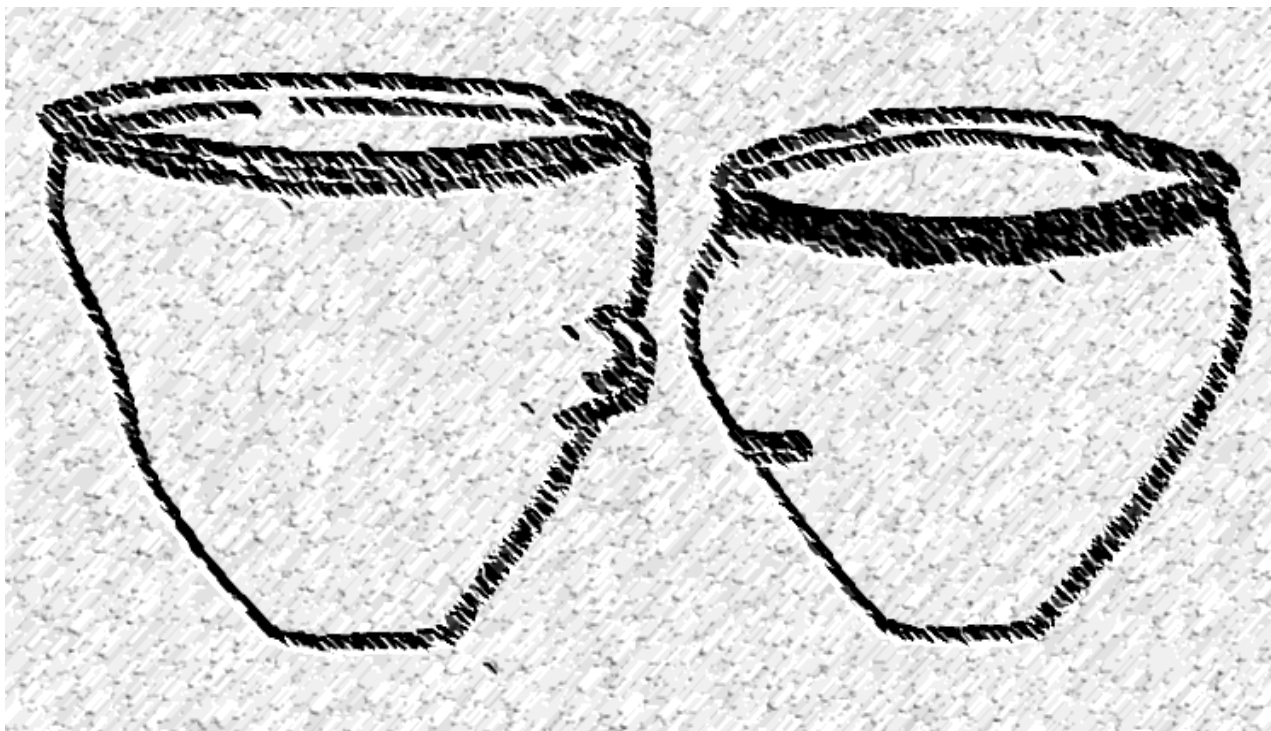
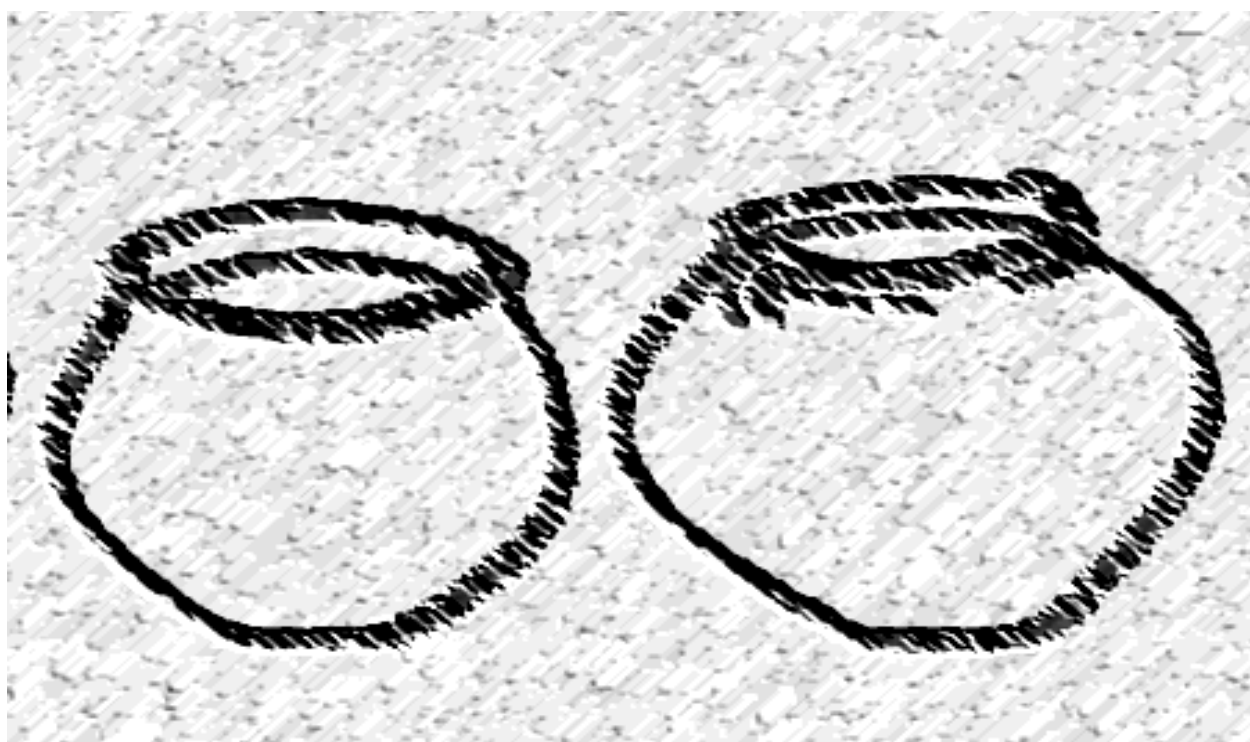


Figura 5.40 Dibujo de vasijas actuales para realizar chicha

Otro tipo de vasija es utilizado para tostar habas o maíz. Este tipo es utilizado todo el año mientras tenga maíz o habas que tostar. Son cacharros de tamaño mediano, de unos treinta centímetros de altura, de boca más bien restringida y asas a los costados del labio. Además presentan una capa externa de hollín adherido por los años de uso (ver figura 5.41).



F

figura 5.41 Dibujo de vasijas actuales utilizadas para tostar habas o maíz

Otro tipo es una olla de tamaño mediano, que doña Eulalia la utiliza para cocinar todos los días, para hervir carne, polenta, quínoa, etc. Tiene una boca de más o menos 15 cm de diámetro, labio evertido, un par de asas a mitad del cuerpo y el cuerpo tiene forma lobular. Presenta también, en su superficie exterior, una gruesa capa de hollín adherida (ver figura 5.42).

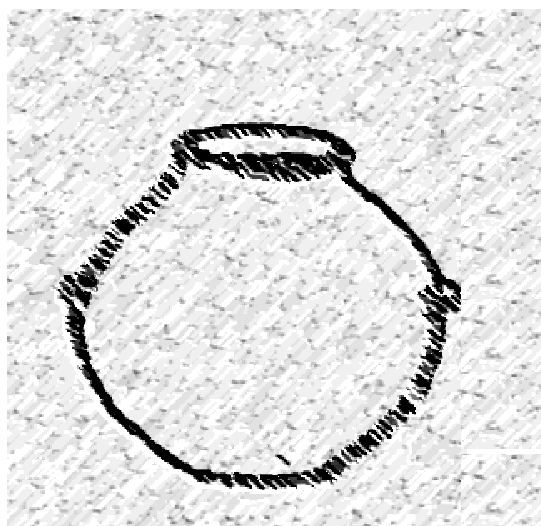


Figura 5.42 Dibujo de vasija actual utilizada para hervir distintos alimentos.

Luego se registró un tipo particular de cacharro, llamado *kobero*, un incensario utilizado durante la señalada. Se usa ritualmente, en pos de que el ganado se multiplique de

una señalada a otra. Se lo ubica, orientado hacia a los cerros y el sol naciente, dentro del corral donde se encuentra el ganado (figura 5.43). El *kobero* se diferencia de la forma tradicional de un plato por tener una base de mayor dimensión y por la altura de sus paredes, además posee dos asas dispuestas horizontalmente debajo de la boca. Presenta abundantes manchas oscuras producto de la continua exposición al humo.



Figura 5.43 Fotografía de *kobero* utilizado durante la señalada de llamas.

Es interesante notar que las vasijas utilizadas para la producción de chicha, las ollas utilizadas en el tostado de habas y maíz y el *kobero*, son muy similares a las que registró Varela Guarda (2002) para el pueblo chileno de Toconce. Este pueblo se encuentra a 3400 msnm, en la puna chilena, cercano a la frontera con Bolivia. Este tipo de semejanza habla del aspecto conservador de los artesanos cerámicos, y más en contextos de alto riesgo como la puna. Esto se debe a que seguramente el tipo de transmisión cultural que operó y opera en esta región, es de tipo sesgada (Boyd y Richerson, 1985). Entonces, se observa cómo, aun hoy, dos poblaciones alejadas, que sufrieron muchas transformaciones culturales desde su integración a Estados nación diferentes (sin contar lo que significó la conquista española) siguen compartiendo muchos rasgos en su cerámica.

5.2.4. Análisis Petrográfico

Otra línea de investigación fecunda es el análisis petrográfico y el estudio comparativo de la litología de las muestras arqueológicas y los bancos identificados de

arcillas locales (Cremonte 1994, entre otros). Esta línea de investigación se ha emprendido en esta tesis, en un acercamiento exploratorio al estudio de procedencia de las materias primas utilizadas en la manufactura de las cerámicas de Matancillas. Como se vio anteriormente, se identificaron tres fuentes de materia prima, los cuales son utilizados intermitentemente por los pobladores actuales de la quebrada. Los bancos fueron identificados con los números 1, 2 y 3. Eulalia, prefiere la fuente 3, porque presenta inclusiones naturales de menor tamaño.

Como se expresó anteriormente, se confeccionaron 14 ladrillos con distintas proporciones de arcillas de los diferentes bancos de la Quebrada y con diferentes proporciones de antiplásticos. Para el análisis litológico por corte delgado, se seleccionó el ladrillo número 5, ya que el mismo fue confeccionado con un 60% de la muestra 3 (la preferida por Eulalia), un 30% de la muestra 2 (una arcilla con inclusiones medianas) y un 10% de pirca. De tal manera, este espécimen representa una arcilla de buena calidad para la confección de cacharros y además contiene información sobre los antiplásticos utilizados actualmente. Con el fin de comparar la litología de las muestras arqueológicas con el espécimen de control, se realizaron 7 cortes delgados a las muestras arqueológicas de Matancillas. Los cortes fueron hechos en el INGEIS-CONICET, y la interpretación petrográfica de la muestra la realizó la Dra. Teresita Montenegro.

Uno de los aspectos más interesantes que emergen del análisis es la alta representatividad del total de elementos litológicos de toda la muestra que presenta el espécimen de control. El total de elementos litológicos identificados en toda la muestra es de 17, incluyendo litos plutónicos que son típicamente púnenos (Blasco *et al.*, 1996). De este total, el espécimen de control presenta 13, lo cual arroja un índice de representatividad de elementos litológicos de 0,76. Se puede proponer que los litos compartidos por el resto de los especímenes, indican una procedencia geográficamente solapada con el espécimen experimental. Esto se refuerza aún más considerando que los elementos no presentes en la muestra de control son de origen plutónico. En la muestra experimental también están ausentes el epidoto, circón y esfena, estos tres minerales son silicatos cuya génesis principalmente se relaciona con actividad magmática, y metamorfismo que puede operar sobre rocas volcánicas.

La génesis plutónica de estas especies minerales, es un punto importante que apoya la naturaleza puneña de la materia prima con la que se confeccionaron los especímenes que los presentan. Un elemento con alta incidencia en toda la muestra, que esta

presente en los bancos de arcilla de Matancillas, es la presencia de mica, esto refuerza la hipótesis de que la cerámica fuera confeccionada con bancos de arcilla locales.

Los especímenes arqueológicos de Matancillas y el experimental comparten la presencia de los siguientes materiales líticos: cuarcitas, feldespato plagioclasa, biotita y minerales opacos. Algunos de los especímenes arqueológicos comparten mas elementos líticos en común con la muestra experimental.

Muscio (2004) realizó un dendrograma con distintos cortes delgados de diferentes especímenes de la cerámica de la región. En este trabajo se ve claramente que los especímenes arqueológicos de Matancillas son mucho más cercanos en su mayoría al espécimen de control, que los especímenes de otros sitios del valle de San Antonio de los Cobres. En el dendrograma para niveles de disimilaridad extremadamente altos (1,25) encontramos dos grupos más inclusivos que distinguen a los bancos de arcillas de Matancillas de los de Urcuro (Quebrada paralela de SAC) (Muscio 2004). Esto, no sólo refuerza la hipótesis de la producción local de la cerámica, sino que expone la variabilidad de escala regional de la composición de los bancos de arcilla.

Estos resultados alientan el análisis futuro de estudios de procedencia mediante metodologías más precisas, como los análisis de composición química, a partir de una muestra de mayor tamaño. Esto permitiría una discusión sobre la utilización de materias primas y la minimización de costos de obtención de las mismas.

Las arcillas muy plásticas pueden mezclarse con grandes cantidades de antiplásticos, sin perder su plasticidad, lo que es beneficioso para dar forma y aumentar la resistencia mecánica al secado. Las arcillas de alta plasticidad pueden mezclarse con un 40-60% de otras materias no plásticas y conservar buena plasticidad y resistencia, mientras se mejora la característica del encogimiento, disminuyendo la deformación y la curvatura (Zhang, 2003). Esto es muy importante, porque la mayoría de los especímenes arqueológicos tienen un rango de 40-60% de inclusiones, salvo dos casos que tienen un rango ligeramente mayor (70-80%), quizás porque los artesanos buscaran una cerámica más porosa para realizar una vasija dedicada a la cocción de alimentos. Con estos datos se puede decir que la tecnología cerámica en Matancillas tendió a lo óptimo.

5.3. Discusión de resultados

5.3.1. Cerámica y Maximización de los Beneficios

Lo que se observa a nivel general en la cerámica de Matancillas, es su funcionalidad en la minimización de los costos de cocción de los alimentos, y a la

minimización de costos de cocción de la propia cerámica, es decir a los costos de producción. Como predice el modelo presentado en el capítulo 3, la cerámica de Matancillas, en su gran mayoría, fue cocida a una baja temperatura, no mayor de 750 C°.

La cocción cerámica a baja temperatura tiene sentido en relación a los datos etnográficos que fueron relevados en la quebrada de Matancillas. Éstos muestran una forma de elaborar cerámica que minimiza los costos de producción, no siendo necesaria la presencia humana en el proceso, y no superando, los 755 C° de temperatura.

La minimización de costos de combustión se observa en la cerámica arqueológica en las variaciones en los núcleos de cocción. La mayoría de los núcleos arqueológicos muestran una cocción reductora incompleta, debiéndose a que la pieza se encontraba en una posición en el horno donde el oxígeno era escaso, y luego de un período de combustión, el oxígeno pudo ingresar. Esto provocó una oxidación superficial de la pieza, aunque este proceso también pudo darse a la inversa. Es decir, la pieza es cocida inicialmente en un sector del horno donde el oxígeno entra libremente pero luego la pieza es tapada por algún elemento, como tierra y, el oxígeno deja de fluir, por lo cual se reduce parcialmente.

Según Muscio (2004), otra manera de aumentar la eficiencia de cocción es a partir de diferentes técnicas de elaboración de alimentos, que, manteniendo constante el combustible consumido aumentan el rendimiento en kilocalorías de los recursos. Por ejemplo el maíz tostado incrementa un 40% su rendimiento con respecto al que es molido para producir harina y luego cocinado al fuego (Bartolini, 1990). Esto demanda formas y diseños de cerámica específicos, la pieza 25 (ver figura 5.44) parece responder a esta situación. La cual, además, muestra señales de haberse expuesto a fuego directo.



Figura 5.44 Fotografía de cerámica arqueológica, posiblemente utilizada para tostar maíz.

De manera general, la cerámica de Matancillas, estuvo vinculada al procesamiento final de recursos (cocción de alimentos) y almacenamiento, aunque también fue importante la vajilla, aspecto esperable, dado que en estas piezas se sirven los alimentos para el consumo final, un ejemplo de esto es la pieza 6 (figura 5.45). Esto coincide con la hipótesis de Muscio (2004) que propone que en un ambiente de alto riesgo como la puna, donde al escasear los recursos de alto ranking, se incorporan a la dieta recursos previsibles que requieren un mayor costo de procesamiento final. Bajo estas condiciones existirían presiones de *selección natural* para la retención de tecnologías que minimizan los costos de cocción.



5.45 Fotografía de escudilla arqueológica.

La minimización de costos de cocción es importante por una doble causa. La primera, los costos de cocción del maíz y la quínoa son muy altos. La segunda, que el combustible y el oxígeno son escasos por la altitud. Esta presión de la selección natural llevó a los artesanos a desarrollar una tecnología destinada a maximizar los beneficios en la cocción.

El maíz cocido constituye una fuente excelente de hidratos de carbono. El grano de maíz posee un 13% de proteínas y un 7% de grasas (Bartolini, 1990), por lo que la dieta debe complementarse con alimentos proteicos como la carne de camélidos (en este caso). Los granos de cereal tienen una baja concentración de proteínas y la calidad de éstas se halla limitada por la deficiencia de algunos aminoácidos esenciales, sobre todo lisina. Un hecho mucho menos conocido es que algunos cereales, entre ellos el maíz, contienen un exceso de ciertos aminoácidos esenciales que influyen en la eficiencia de la asimilación de las proteínas. Es por eso que en la dieta hay que combinarlos con otros productos como las legumbres (Fellows, 1994). Por lo que la tecnología cerámica permitió la cocción de otras

especies, a parte del maíz, como la quínoa y porotos; y el hervido de los huesos de animales para extraerle el tuétano (fuente de proteínas y calorías) además de su posterior almacenaje.

La minimización de los costos de cocción de alimentos se observa en los tiestos arqueológicos en las características siguientes: paredes finas para que el calor llegue más rápidamente desde la capa exterior de la vasija al contenido de ésta, pasta de textura porosa que permite una gran resistencia al estrés térmico porque las fracturas producto de la dilatación y contracción de la cerámica terminan en cada micro poro, y la característica final es que tienen tratamiento de superficie externo y o interno o ambos porque con esto la pieza se vuelve impermeable pero no pierde porosidad y la impermeabilidad es importante para obtener eficiencia calorífica.

Por la presión selectiva extra, la tecnología cerámica en la Quebrada de Matancillas debió ser minimizadora de los costos de cocción de los alimentos, por ello se ven cualidades de este tipo de cerámica en todo el conjunto de tiestos, como la pasta porosa.

5.3.2. Minimización de costos de producción

Los agrupamientos predominantes en el análisis de clusters, también reflejan la minimización de costos de cocción de la cerámica. La baja temperatura de cocción de la cerámica de Matancillas debió ser una respuesta a la escasez de combustible combinada con la hipoxia. En este marco una menor inversión en combustible y en la tecnología de cocción, permitieron un manejo eficiente de los costos de cocción de la cerámica.

Una presión selectiva es la competencia temporal de mano de obra entre la confección cerámica y las tareas agrícolas; lo que demanda que se minimicen los costos de búsqueda de materia prima y los costos en el control de la cocción como sucede actualmente.

Puede deducirse que la cerámica de Matancillas fue una tecnología que permitió a la población humana una mejor adaptación al medio, porque sirvió para minimizar los costos de cocción de alimentos aumentando globalmente los beneficios del retorno energético, a partir de técnicas de cocción mas eficientes, mitigando también el riesgo del ambiente de la puna al permitir el almacenaje de alimentos.

Otro dato importante a tener en cuenta es que, la materia prima para la confección de las vasijas cerámicas, la arcilla era extraída de bancos posiblemente locales según se desprende del análisis petrográfico expuesto anteriormente. Esto es importante en la minimización de los costos de producción, sobretodo teniendo en cuenta el solapamiento de tareas existente entre la agricultura y la confección cerámica.

5.4. Discusión de datos Actualísticos

Seguramente en el pasado, como en la actualidad, existirían cerámicas de tipo ritual como lo es actualmente el *kobero*, estas se pueden confundir con las vasijas utilizadas en la cocción de alimentos, o con las utilizadas en el servicio. Este tipo de cerámica es igualmente muy importante en la minimización del riesgo porque permite establecer relaciones sociales de largas distancias y con estas relaciones también se obtendrían ciertas materias primas inexistentes en la quebrada, otra de las funciones sería la de obtener fuerza de trabajo en los momentos claves del ciclo agrícola, donde la población aislada de todas las quebradas del valle de San Antonio de los Cobres se juntarían a colaborar.

Otra de las características que se observa en la etnografía realizada, es que la similitud existente entre las cerámicas de la macro región puna puede ser producto de que la *transmisión sesgada* estaría operando entre los artesanos cerámicos, en esta región sudamericana. Esto se debe a que el riesgo en esta región es muy alto producto de la inestabilidad interanual, por lo tanto es muy costoso experimentar nuevas técnicas.

En la actualidad, en la Quebrada de Matancillas, tampoco se invierte mucho tiempo en la cocción cerámica, dado que esta etapa no cuenta con el control directo del artesano como se vio anteriormente. Esto se debe a la competencia que existe entre las labores agrícolas y la confección de vasijas.

CAPITULO 6

6.1.1. Discusión

En esta Tesis se discutió una hipótesis concerniente a cómo la cerámica contribuyó a la adaptación de las poblaciones humanas en un ambiente de baja productividad ecológica y alto riesgo como la puna. Principalmente, debido a la hipoxia existente en este ambiente, la tecnología cerámica debió minimizar los costos de cocción de los alimentos y su propia cocción al momento de su producción. La hipótesis de trabajo afirma lo siguiente:

La tecnología cerámica desarrollada en la Quebrada de Matancillas durante el Período Temprano, presenta características tendientes a lo óptimo, minimizando tanto los costos de su producción, así como del procesamiento de alimentos, maximizándose los beneficios de éstos últimos.

Básicamente, la hipótesis indica que la tecnología cerámica de la ocupación del Temprano en Matancillas fue una estrategia adaptativa, que minimizó los riesgos y maximizó los beneficios. Muscio (2004) propone que en la puna la selección optimizante operará con mayor fuerza sobre los costos de procesamiento final para todos los recursos obtenidos de la agricultura (sobre todo el maíz) y otras semillas silvestres. En consecuencia sugiere que cualquier tecnología que mitigue estos costos será selectivamente retenida.

Muscio (2004) dice que los costos de cocción del maíz en Matancillas representan el 78% del costo total del manejo de este vegetal doméstico y que en la quínoa es del 26%. Por lo tanto, se espera que existan presiones selectivas fuertes para que se optimicen los costos de cocción, en todo el sistema de consumo final, y en particular en los artefactos.

Con los datos obtenidos puede sostenerse la hipótesis de trabajo de que la cerámica de Matancillas, minimizó los costos de cocción de los alimentos, y también los costos de cocción de la propia cerámica.

En cuanto a la metodología utilizada, se puede afirmar que el análisis *clusters*, fue de utilidad en cuanto permitió desarrollar una clasificación del conjunto de tiestos cerámicos de Matancillas y pudo describir clases funcionales según criterios tecnológicos. Los agrupamientos predominantes con este análisis, también reflejan la minimización de costos de cocción de la cerámica. La baja temperatura de cocción de la cerámica de Matancillas debió ser una respuesta a la escasez de combustible combinada con la hipoxia. En este marco, una menor inversión en combustible y en la tecnología de cocción,

permitieron un manejo eficiente de los costos de cocción de la cerámica. Sin embargo, cuando se efectuó el análisis en el nivel máximo de agregación de conjunto (Cluster 1 y Cluster 2), la metodología de *clusters* no arrojó resultados robustos, ya que la correlación cofenética no supera 0,52. Esto, probablemente, se deba a que, por el nivel de inclusión del conjunto donde se realizó el análisis, la resolución de los *clusters* formados por las variables elegidas es muy baja. En cambio, cuando se realizó el análisis de *clusters* en fragmentos como los bordes, la correlación alcanzó índices de 0,85 lo cual es alto y da sustento a las conclusiones.

Se pueden resumir los resultados obtenidos en esta investigación en forma de Tabla (6.1):

Estrategias tecnológicas	Comportamiento y función de la tecnología	Propiedades del diseño donde se observan los comportamientos y la función	Cluster donde se evidencian las propiedades del diseño
Minimización de los costos de producción	Manejo deficiente de las atmósferas de cocción	Bicoloración de los tiestos (atmósferas reductoras incompletas y oxidantes incompletas)	En la mayor parte de los tiestos de la muestra (84%)
	Minimización en el transporte de arcillas (uso de bancos locales)	Análisis petrográficos de tiestos y ladrillos experimentales (representación de elementos litológicos locales en los fragmentos arqueológicos)	En una muestra al azar de 12 tiestos
	Minimización de las tasas de reemplazo (a. durables, b. mantenimiento)	Resistencia al estrés térmico en vasijas de cocción de alimentos (porosidad de las pastas)	1. general, 4. general, 1. de bordes, 2. de bordes, 1. de cuerpo, 2. de cuerpo, 3. de cuerpo, 1. de asas y 2. de asas
		Grosor máximo entre 0,8 cm y 1,6 cm en las piezas de almacenamiento	3. general, 4. de bordes y 2. de asas
		Cidaje (presencia de agujeros post manufactura de las vasijas)	En tres bordes
	Minimización de los costos de acabado de superficie	Pulido, bruñido o engobe en una sola cara	1. general, 2. general, 3. general, 4. general, 1. de bordes, 3. de bordes, 1. de cuerpo, 2. de cuerpo, 3. de cuerpo, 3. de asas, 4. de asas y 5. de asas
Minimización del riesgo mediante el uso de la	Almacenamiento de recursos	Bordes restringidos y paredes gruesas	3. general, 4. de bordes y 2. de asas
	Procesamiento de alimentos (principalmente cocción)	Pastas porosas	1. general, 4. general, 1. de bordes, 2. de bordes, 1. de cuerpo, 2. de cuerpo, 3. de cuerpo y 1. de asas
		Paredes finas	
		Tratamiento de superficie por lo menos en una de las caras	
	Cerámica de servicio	Caras pulidas, bruñidas o engobadas	2. general, 3. de bordes, 4. de cuerpo, 3. de asas, 4. de asas y 5. de asas
		Bordes de gran diámetro	

Tabla 6.1 Resultados

El deficiente control de la atmósfera de cocción, se manifiesta en la bicoloración de los núcleos, en la mayoría de la muestra (84%). Esto corrobora la hipótesis de trabajo, ya que de esta manera se minimizarían los costos de producción al no invertir ni en tecnologías complejas de cocción (i.e. hornos), ni en tiempo de trabajo extra para controlar este proceso.

Como se dijo en el capítulo 4, el análisis petrográfico dio como resultado la existencia de similitud de elementos litológicos entre los ladrillos experimentales y los tiestos arqueológicos, lo que mostraría la utilización de fuentes de materias primas locales. Esto está de acuerdo con la hipótesis ya que de esta manera se minimizan los costos de obtención de la arcilla, dado que no demanda transporte de larga distancia. Pero para el futuro se propone realizar análisis químicos para confirmar la procedencia de las arcillas.

Otra manera de optimizar los costos de producción es minimizando los reemplazos de las vasijas, mediante una tecnología más durable. En el conjunto de Matancillas se observan patrones, que permiten la búsqueda de vasijas durables. En este sentido se observan pastas resistentes al estrés térmico, en especial en las vasijas potencialmente utilizadas en la cocción de alimentos (clusters 1. general, 4. general, 1. de bordes, 2. de bordes, 1. de cuerpo, 2. de cuerpo, 3. de cuerpo, 1. de asas y 2. de asas). También una tecnología más durable es aquella que tiene resistencia al estrés mecánico. Esto se observa en los tiestos de los clusters 3. general, 4. de bordes y 2. de asas. Además, se puede postular la búsqueda de la minimización de los costos de reemplazo en la existencia de conductas de reparación de vasijas, como muestran los agujeros postcocción. Esto está representado en tres bordes de la muestra. Finalmente, los acabados de superficie sugieren comportamientos de minimización de los costos de producción, ya que casi la totalidad del registro cerámico muestra que los acabados de superficie con mayor demanda de trabajo, se hicieron en una sola de las caras de las paredes (clusters 1. general, 2. general, 3. general, 4. general, 1. de bordes, 3. de bordes, 1. de cuerpo, 2. de cuerpo, 3. de cuerpo, 3. de asas, 4. de asas y 5. de asas).

La minimización del riesgo mediante la utilización de la tecnología cerámica es una hipótesis fundamental en este trabajo, esto se observa en tres funciones potenciales fundamentales de la tecnología, almacenamiento de recursos alimenticios, cocción de alimentos, y servicio. El almacenamiento de recursos alimenticios se observa en los grupos de tiestos cerámicos: 3. general, 4. de bordes y 2. de asas. La cocción de alimentos pudo haberse realizado en las vasijas que componían los tiestos de los clusters: 1. general, 4. general, 1. de bordes, 2. de bordes, 1. de cuerpo, 2. de cuerpo, 3. de cuerpo y 1. de asas. Las

cerámicas de servicio pueden estar representadas por los grupos de tiestos: 2. general, 3. de bordes, 4 de cuerpo, 3. de asas, 4. de asas y 5. de asas.

En cuanto al trabajo actualístico que fue de gran relevancia en esta Tesis, se deduce que la cerámica arqueológica pudo haberse cocido de una manera similar a como se realiza en la actualidad, lo que implica poco control de las atmósferas de cocción. La temperatura alcanzada, 753 C°, es suficiente para cocer las arcillas, y resulta en pastas porosas. Esto es bueno para vasijas que por su función serán expuestas al fuego.

Los datos etnoarqueológicos y etnográficos, muestran la existencia de solapamiento entre las actividades agrícolas y la confección de vasijas cerámicas en los Andes. Esto hace que estas actividades compitan por mano de obra (Muscio 2004). En Matancillas, la solución que se emplea actualmente, es la minimización del tiempo invertido en la cocción de la cerámica sumado a la utilización de bancos locales de arcillas y de combustibles de origen animal. Probablemente este tipo de combustible también se utilizó en el pasado. Otro dato muy importante es la utilización de vasijas cerámicas similares a las utilizadas por los habitantes de Toconce, en la Puna Chilena, lo que refuerza la hipótesis de que en un ambiente de alto riesgo, como la puna, la transmisión sesgada es la que opera, manteniendo, a lo largo del espacio, variación adaptativa.

La evidencia aquí discutida sustenta la hipótesis de trabajo, lo que permite pensar a la cerámica como una estrategia adaptativa para hacer frente a un ambiente riguroso como la puna, en el seno de una adaptación económica basada en la producción de alimentos.

6.1.2. La cerámica de Matancillas y la del NOA

En relación al período Temprano del NOA, la cerámica de Matancillas aporta nueva evidencia para discutir la diversidad de procesos socioculturales de ese momento en la puna argentina. Clásicamente, el uso de la cerámica se consolida con el surgimiento de la agricultura y el pastoralismo, acompañado de estrategias de usos del espacio sedentarias (Olivera 1991, 1996, Tarragó 1999). La inversión en este tipo de tecnologías es precisamente lo que se espera cuando la movilidad residencial es reducida (Kelly, 1992). En relación a la puna argentina, es importante destacar que la variabilidad de la tecnología cerámica puede estar en función de las propiedades del ambiente local y de las particularidades del nicho económico. Por ejemplo, en Susques, el nicho económico fue predominantemente pastoril hasta el Período Tardío (Yacobaccio *et. al*, 1998), mientras que en Antofagasta de la Sierra y también en Matancillas la agricultura ocupó un rol importante durante todo el Período Temprano (Muscio, 2004 y Olivera 1991).

Como generalidad, bajo un nicho predominantemente pastoril, se espera un bajo uso de cerámica de almacenamiento, y diseños que no restrinjan la movilidad, es decir transportables. Contrariamente, en economías agrícolas y altamente sedentarias como es el caso de Matancillas, se espera un alto uso de vasijas dedicadas al almacenamiento, y una mayor diversidad de diseños formales. Esto es precisamente lo que muestra el registro en M1 y M2, donde además como se dijo anteriormente se fabricaron diseños versátiles, que pudieron ser utilizados en diversas tareas, más allá de los servicios y el almacenaje.

Daniel Olivera (1991) en Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca, en el sitio Casa Chávez Montículos, observa en el conjunto cerámico un cierto grado de homogeneidad entre las características técnicas de los tiestos; una gran variedad en los tamaños, formas y grosores de las paredes de las piezas; un cierto equilibrio entre las atmósferas oxidantes y reductoras y la presencia de pulido superficial. La homogeneidad en las características técnicas del conjunto de tiestos cerámicos, también es observada en Matancillas, especialmente en las características de las pastas como mostró el análisis de clusters.

Por otra parte, también en Casa Chávez Montículos, Vigliani (1999) observa que los conjuntos cerámicos muestran una amplia diversidad funcional, incluyendo vasijas de almacenamiento, servicio, procesamiento y cocción de alimentos, entre otras. Como se vio, en Matancillas también se infiere a partir del análisis de clusters, agrupamientos que repoden a una diversidad tecnofuncional amplia. Vidal (2002) también, para el mismo sitio, desarrolló un análisis de la porosidad de los tiestos con métodos de la física de los materiales (Bronitski, 1986). Esto le permitió evaluar cuantitativamente los fragmentos (en cuanto a representantes de las vasijas). Vidal (2002) pudo valorar la capacidad como contenedores de las vasijas al igual que su posible durabilidad y la capacidad de dominio de la tecnología cerámica durante el período Temprano en Casa Chávez Montículos. Como resultados obtuvo gran regularidad en los valores medios de porosidad dentro de los grupos tecnofuncionales (*sensu* Rice 1987) y diferencias específicas entre los grupos, lo que le sugiere a Vidal una capacidad de los artesanos para manipular intencionalmente el proceso de producción para producir diferentes recipientes, según las necesidades. Además parecen señalar un sistema de organización social que permite la manufactura de productos específicos, sin involucrar en ello una segregación artesanal o especializada. Esto también se observa en Matancillas, donde la amplia diferenciación formal de los conjuntos, por ejemplo en los bordes y el escaso control de las atmósferas de cocción, sugiere una escala de producción doméstica.

Esto se relaciona también con la baja complejidad social ¹⁰ característica del Período Temprano.

Más generalmente, hay consenso en que las sociedades del Período Temprano fueron de baja complejidad social, y organizadas a partir de unidades familiares (Aschero, 1997, Olivera 1997, Olivera y Podestá 1995). Para el caso de Matancillas se ha planteado también esta situación, basados en las características generales de los sitios (Mercuri y Camino, 2005) y sobre la base del arte rupestre asociado a los sitios Muscio (2006). Una organización social de baja escala de complejidad, propicia la acción de mecanismo de transmisión cultural sesgada, especialmente a partir de la transmisión conformista (Boyd y Richerson, 1985 y Bettinger y Eerkens, 1997). El conjunto analizado de Matancillas muestra una baja variación en cuanto la composición de las pastas, lo cual podría responder a mecanismos sesgados de transmisión cultural que restringieron variabilidad.

Por otra parte, Cammino y Vidal (2004) analizaron una muestra de tiestos cerámicos provenientes de Casa Chávez Montículos, desde las Ciencias de los Materiales, abordando la problemática de la utilización de las vasijas en la vida cotidiana y al nivel tecnológico desarrollado por esa población. Para ello pusieron en práctica la aplicación de ensayos estandarizados para poder medir la porosidad de los fragmentos. Esto les permitió discutir procesos de producción de la cerámica, distribución, consumo y almacenaje. Las regularidades de los valores medios de las porosidades dentro de grupos tecnofuncionales les sugiere una actividad alfarera capacitada para producir recipientes según las necesidades, modas o costumbres de la comunidad, manipulando intencionalmente el proceso de producción. La diferencia tecnofuncional de las vasijas, en cuanto a su capacidad como contenedores y vasijas para procesamiento o cocción, aportó nuevos elementos para estudiar la utilización del sitio y su relación con el entorno social (Cammino y Vidal, 2004). Como se vio, en el caso analizado en esta Tesis se infiere una división tecnofuncional similar, aunque la metodología de observación y medición utilizada en el trabajo de Cammino y Vidal fue otra.

Tales similitudes entre poblaciones distantes, como representan los casos de Casa Chávez Montículos y Matancillas, pueden explicarse desde lo teórico por procesos de transmisión cultural en escalas espaciales amplias, y en relación con otros mecanismos de interacción social, como el intercambio. En efecto, la tecnología cerámica pudo tener cualidades similares en poblaciones distantes, a nivel regional durante el Período Temprano, ya que se habría alcanzado una estabilidad poblacional de las estrategias de movilidad residencial reducida. Precisamente en este marco se esperan que se intensifiquen o aumenten

procesos de intercambio de información tecnológica entre poblaciones de la región para hacer frente a las restricciones ambientales, especialmente al riesgo (Borrero, 1994-1995). En este caso se espera que aumenten las interacciones sociales de gran escala entre poblaciones sedentarias. El sedentarismo, que implica la estrategia agrícola pastoril, demanda que el riesgo se mitigue con el acceso a recursos de espacios en donde las fluctuaciones son asincrónicas (Winterhalder y Goland 1996). El intercambio es un mecanismo apropiado para ello. Matancillas participó de redes de intercambio, como muestra la evidencia de obsidianas de Cerro Zapaleri (Mercuri y Vázquez, 2001; Mercuri, 2006) y el uso de valvas de las tierras bajas (Muscio, 2004). Este intercambio pudo haber sido por caravaneo, como sugiere el estudio del arte rupestre (Muscio, 2006). También hay evidencias de intercambio en Casa Chavez Montículos y más generalmente en todos los sitios Formativos de la Puna (Olivera, 1999, 2005). En los Andes Surandinos la evidencia arqueológica sugiere la existencia de redes de tráfico caravanero bien consolidadas hacia 2000 AP (Nuñez y Dillehay, 1995, Aschero, 1996/97, Pérez Gollán y Bonnin, 1995). Es importante aquí señalar que en el marco del intercambio, especialmente en el caravaneo, pudieron transmitirse una diversidad de información como la correspondiente a la fabricación de vasijas (Nielsen 1998, 1999).

Es de suma importancia que, a nivel regional, la diferenciación tecnofuncional de los conjuntos cerámicos, a partir de un manejo eficiente de los procesos de producción y una tecnología de cocción de bajos requerimientos energéticos, muestra una selección de rasgos que maximizan los beneficios. Esta maximización se observa sobre todo en el procesamiento final de los recursos alimenticios ya que, como se explicó anteriormente, el hervido del maíz permite el mayor retorno energético y la cerámica permitió también la extracción por hervido del tuétano de los huesos. Además, la existencia de vasijas específicamente diseñadas para el almacenamiento, permitió minimizar los riesgos en una región de baja productividad primaria e inestabilidad interanual. Y el mecanismo de transmisión cultural que estaría operando sería el de *transmisión sesgada*, ya que de esta manera se reducen los costos de experimentación lo cual es esperable en un ambiente de alto riesgo como lo es la puna.

6.2. Palabras Finales

En conclusión, a partir de los datos aquí expuestos se puede sostener que la cerámica de Matancillas se encontró expuesta a un conjunto de presiones selectivas propias de un desierto de altura, tales como la hipoxia. Esto trajo aparejado que los pobladores

confeccionaran un tipo de pasta que respondió a estrés térmico, y por transmisión sesgada se transmitió transgeneracionalmente. Por lo tanto, las vasijas aunque no tuvieran la función de cocción de alimentos, en su gran mayoría se confeccionaron con pasta porosa, incluyendo vasijas para almacenaje y servicio. Es decir que en estos casos, el uso de este tipo de pasta para una diversidad de diseños, pudo ser un resultado de la transmisión cultural *sesgada* actuando sobre todo el conjunto. Este mecanismo tiene sentido adaptativo en un ambiente de alto riesgo; ya que el costo de experimentar es muy alto, los comportamientos más conformistas garantizan que la solución va a ser adecuada siempre. La acción de este mecanismo reduce la cantidad de experimentación y la variación neta. Precisamente, este es el patrón que aquí se detectó donde las pastas no varían cuando cambia la función potencial de las vasijas. Desde lo óptimo este comportamiento tampoco es costoso, ya que para lograr una pasta porosa no es necesario la cocción de las vasijas a una gran temperatura. Y esto es adecuado cuando se cocina de una sola vez un conjunto de formas muy diversas y hay restricciones de combustible y temporales severas como se dijo anteriormente. Esos sesgos de optimización sumados a la transmisión cultural tienen como consecuencias a nivel poblacional que los artefactos hayan sido replicados diferencialmente a lo largo del tiempo, esto es central dentro de una perspectiva evolutiva. Cada una de estas proposiciones tiene que ser contrastada con líneas de evidencia independientes. En el estudio de las pastas debe observarse sus propiedades físico-mecánicas que permitan poner a prueba las inferencias acerca de la funcionalidad potencial de los tiestos. También deben analizarse las características de diseño, avanzar en estudios químicos de las vasijas y los bancos de arcilla.

En esta Tesis se pretendió mostrar una forma novedosa de análisis de tiestos cerámicos, que fue inspirada en la biología y en la teoría de la transmisión cultural, especialmente en la taxonomía biológica. Esta metodología aplicada se relacionó con el marco teórico utilizado para dar explicación a la diversidad del registro. Al mismo tiempo se generó conocimiento actualístico en las sociedades etnográficas de SAC, para echar luz sobre la tecnología cerámica y su relación con las poblaciones humanas de la puna. En definitiva en esta Tesis no se pretendió agotar la discusión sobre la cerámica de Matancillas, si no simplemente arribar a algunas conclusiones a partir del problema planteado y generar nuevos interrogantes sobre el papel que pudo haber tenido la cerámica en las sociedades del periodo agro-alfarero Temprano.

Notas

1 Riesgo se entiende como la variación estocástica que afecta a los resultados adaptativos de una conducta determinada (Wintelhalder y Lu, 1999).

2 Nicho ecológico se entiende como el conjunto de adaptaciones de un individuo (Pianka, *et al*, 1979). Más generalmente, es la posición de un grupo humano en el sistema ambiental total, las relaciones del grupo con los recursos y competidores existentes (Barth, 1956).

3 Heterótrofo, es un organismo que al no poder efectuar por sí sólo la síntesis de sus propios constituyentes, que tiene que alimentarse de sustancias orgánicas elaboradas por otros seres vivos. (Lenay, 1994)

4 Autótrofo, es un organismo que puede alimentarse por sí mismo, como los vegetales, que son capaces de elaborar sus propias sustancias orgánicas a partir de elementos minerales. (Lenay, 1994)

5 Se utilizan los prefijos *estenos* y *euri* (estrecho o amplio respectivamente) para referirse a los organismos con ámbitos de tolerancia para un factor dado (Ville 1964).

6 Potencial biótico se refiere al poder inherente de una población para aumentar su número cuando es estable la relación de las edades y todas las condiciones ambientales son óptimas. Entonces, el potencial biótico es la pendiente de la curva de crecimiento de la población durante la fase de crecimiento.

7 Se llama restricción ambiental a la diferencia entre la capacidad potencial de una población para aumentar, y lo que sucede realmente (Ville 1964).

8 Desgranante o antiplástico: material que se agrega a la arcilla para que ésta tenga mayor consistencia en el momento de confección de la pieza y no pierda la forma luego de la cocción.

9 Grasas se refiere a las arcillas que poseen poco o nulo antiplástico.

10 En el sentido de baja estratificación social.

Bibliografía

Acuto F.; H. Muscio y J. Nastri

1994. Investigación Arqueológica en la Cuenca del Río San Antonio de los Cobres. *Los Primeros Pasos*. AINA Ministerio de Cultura de la Nación. Buenos Aires

Aguilera Martín A.

1998. Análisis multivariable: una nueva vía para la caracterización cerámica. En: *PYRENAE* Núm. 29 Pág. 117-134.

Association et des jounéss de la céramique

2005. Expérimentations archéologiques www.chez.com/ceramique/cuismeul.htm

Azcune, C.

2001. *Análisis preliminar de las distribuciones arquitectónicas de Matancillas: organización del espacio y demografía*. XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario, Septiembre 2001.

2004. *Análisis de las distribuciones Arquitectónicas e Instalación humana en la Puna Salto-Jujeña Durante el Periodo Agroalfarero Temprano*. Informe de Avance Beca Estimulo UBA

Barth, F.

1956. Ecologic relationships of ethnic groups in Swat, North Pakistan. En: *American Anthropologist*, 58: 1079-1089.

Bartolini, R.

1990 *El maíz*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid

Bettinger R, R. Boyd y P. J. Richerson

1996. Style, Function and Cultural Evolutionary Processes. En: *Darwinian Archaeologies*. Ed. H. D. Graham Maschner, Cap. 8: 133-164. Plenum Press. N. Y.

Birmingham J.

1975. Tradicional potrees of the Katmandú valley: An ethnoarqueological study. En: *Man* n.s. 10:370-386

Blasco, G., Zappettini, E., Hongn, F.

1996. Hoja Geológica 2566-I, San Antonio de los Cobres, *Boletín N° 217. Secretaria de Minería de la Nación*, 126 p, 2 mapas, Bs. As.

Borrero, L. A.

1993. Artefactos y Evolución. En: *Palimpsesto* 3:15-32 Bs. As

Botella de Maglia, J.

2002. *Mal de altura. Prevención y tratamiento*. Ed. Desnivel Madrid:

Boyd, R. y P. J Richerson.

1985. *Culture and the Evolutionary Process* En: University of Chicago press. Chicago

2002. Group Beneficial Norms Spread Rapidly in a Structured Population, *Journal of Theoretical Biology*, 215: 287–296.

Brush, S. B.

1982. The Natural and Human environment of the Central Andes. En: *Mountain Research and Development*. N°2. Traducción de cátedra de Sistemas socioculturales de América II Lorandi FFyL UBA

Camino, U. A

2004. Tecnología cerámica temprana en la quebrada de Matancillas (puna salteña). Un acercamiento metodológico. En: *Miradas. Trabajos de las V Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. Coordinado por M. Carballido, C. Pissarello y A. Re. Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. CD-Rom.

Cammino, S y A., Vidal

2004. De Las Ciencias De Los Materiales A La Arqueología: Los Análisis De Laboratorio. En: *Miradas. Trabajos de las V Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. Coordinado por M. Carballido, C. Pissarello y A. Re. Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. CD-Rom.

Cigliano, E. M., R. Raffino, y H. Calandra

1972. Nuevos Aportes Para el Conocimiento de las Entidades Alfareras más Tempranas del Noroeste Argentino. En: *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología (N.S.)* VI: Buenos Aires.

Cremonte, M. B.

1983-1985. Alcances y Objetivos de los Estudios Tecnológicos en Cerámica Arqueológica. En *Anales de Arqueología y Etnografía*. 38-40: 174-217. UN Cuyo.

1994. Las pastas cerámicas de Potrero Chaquiago (Catamarca): Producción y movilidad social. En: *Arqueología* 4:133. Catamarca

Colton, Harold S.

1951 Hopi Pottery Firing Temperatures. En *Plateau* 24:73-76.

Clarke D. L

1962. Matrix Analysis and Archaeology whit particular reference to British Beaker pottery. *Prehistory Society* 28 pp. 371-382.

1970. *Beaker pottery of Great Britain and Ireland*. Cambridge University Press.

David, N., y H. Hennig

1972. *The Ethnography of Pottery: A Fulani Case Seen in Archaeological Perspective*. Module 21. Addison-Wesley, Reading, Mass.

Digby, A.

1978. Examen radiográfico de las técnicas alfareras. En: *Tecnología Andina*, compilado por R. Ravines: 433-438. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Dunnell, R. C.

1989. Aspects of the Application of Evolutionary Theory in Archaeology. *Archaeologicalthought in America*, editado por C. C. Lamberg-Karlovsky, pp. 35–99. Cambridge University Press, Cambridge.

Durham, H.

1991. *Coevolution: Genes, Culture, and Humand Diversity*. Stanford University Press. Stanford

Escacena, J.L.

2000: Applications of evolutive archeology: migrations from Africa to Iberia in the Recent Prehistory. En A. *Arnaiz-Villena (ed.), Prehistoric Iberia. Genetics, Anthropology and Linguistics*: 125-162. Kluwer Academic-Plenum Publishers, New York.

Everitt, B.

1980. Cluster Analysis. En ALT, J.: Advances in Quantitative Analysis, nº especial de *Quality and Quantity*, vol. 14.

Fellows, P.

1994. *Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y prácticas*. Editorial Acribia, Barcelona

Fernández Distel, A

1974. Excavaciones Arqueológicas en las Cuevas de Huachichocana, Dpto. de Tumbaya, Pcia. de Jujuy. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología (N.S.)* VII:101-127. Buenos Aires

1989. Ubicación Temporal, A Través de Nuevos Fechados Radiocarbónicos del Complejo Cerámico San Francisco, Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XVII (2): 191-202. Buenos Aires

Foster G. M.

1962. *Traditional cultures and the impact of the technological change*. Harper y Row : Nueva York

García, L. C.

1988-1989. Las ocupaciones cerámicas tempranas en cuevas y aleros de la puna de Jujuy Argentina – Inca Cueva Alero 1. En *Paleoetnológica* 5: 179-190. Buenos Aires.

1993. Experimentación en Inca Cueva. Arcillas, Fogones y Combustibles. En *Arqueología* 3: 69-92. ICA Sección Prehistoria UBA.

Gonzalez, A., R.

1977. *Arte precolombino de la Argentina*. Filmediciones Valero. Bs. As.

Gordon, A.D.

1981. Classification: Methods for the Exploratory Analysis of Multivariate Data, London: Chapman and Hall.

Hald, P.

1986. *Técnica de la cerámica*. Ediciones Omega, Barcelona.

Henrickson, E., y McDonald, M. M. A.

1983. Ceramic Form and Function: A Ethnographic Search and an Archaeological Application. *American Anthropologist* 85: 630-643.

Herron, M. K.

1986. A formal and functional analysis of St. Johns series pottery from two sites in St. Augustine, Florida. In *Papers in ceramic analysis*. Ed. Rice P. M. Ceramic Notes 3: 31-45

Jeske, R. J

1992. Energetic efficiency and lithic technology: An upper Mississippian example. En *American Antiquity* 57 (3): 57-67

Kelly, L.

1995 The Foraging Spectrum Diversity in Huntergatherer Lifeways. En *Smithsonian Institution Press*. Washington

Krapovickas, P.

1955: "El Yacimiento de Tebenquiche (Puna de Atacama)". Publicaciones del Instituto de Arqueología, III. Buenos Aires.

Kroeber, A.

1949. Statically Classification. *American Antiquity* vol. 6 pp 29-44

Lawrence, W. G. y R. R. West

1982. *Ceramics Science for the potter*. 2 Ed. Radnor. PA. Chilton.

Lenay, C.

1994. *La evolución. De la bacteria al hombre*. RBA Editores S.A. Barcelona España.

Leonard, R. D y G.T., Jones

1987. Elements of an inclusive evolutionary model for archaeology. En *Journal of Anthropological Archaeology* (6) 199-219.

Liascovich, R C. y A. I. Massarini

2001. Genética y evolución continuidad y cambio: Las claves de una historia próspera. En *La evolución y las ciencias*. Comp. Scheisohn, V. Ed. Emecé Buenos Aires.

López, G. E. J.

2000. La Ecología del Comportamiento como Marco explicativo del Consumo de Recursos Faunísticos en el Temprano de la Puna Salteña. Ponencia en 2da Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur.

2002. *Análisis de conjuntos arqueofaunísticos del periodo Formativo de la Puna de Salta: aportes teóricos para el caso de Matancillas 2*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas, FFyL, UBA

March, R. J.

1989. *Estudio de los Fogones Prehistóricos del Sitio Tomayoc*. M.S.: 23-30. Informe 1989 de la Misión Arqueológica Francesa en Argentina.

Mercuri C.

2006. *Diversidad en artefactos líticos de las ocupaciones del Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, durante el Período Agro- Alfarero Temprano*. Tesis de Licenciatura FFyL UBA.

Mercuri C y U. A. Camino

2005. *La cooperación en el pasado prehispánico. La Puna salteña hace 2000 años*. Cuadernillos del CCC en Prensa

Mercuri, C. y V. Vázquez.

2001. Conjuntos Líticos de los sitios Tempranos de Matancillas: Primera Aproximación . Trabajo presentado en XIV Congreso de Arqueología Argentina, Rosario Septiembre 2001

Mirazón Lahr, M.

2001. Perspectivas teóricas en paleoantropología. En *La evolución y las ciencias* Scheisohn, V. Comp. Ed. Emecé Buenos Aires.

Muscio, H. J.

1996. *Poblamiento Humano y Evolución en la Puna Argentina - Desarrollo Teórico Para la Arqueología del Valle de San Antonio de Los Cobres, Salta*. Tesis de Licenciatura FFyL - UBA.

1998. Variabilidad de los Recursos Potenciales en la Puna: Desarrollo Teórico para su Aplicación en Arqueología Evolutiva. *Notas Gauterianas, Publicación del Museo de Historia Natural Doctor Ricardo S Vadell* N 1 .

1999. Trabajando En Arqueología Evolutiva: Un Modelo para el Poblamiento del Noroeste Argentino. Trabajo presentado en *XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Resúmenes*, Córdoba.

2000a. Análisis de las tácticas Humanas de selección y uso de habitas en la prehistoria de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta. *Ms.*

2000b. Explicando la Cultura Material en Arqueología Evolutiva. Ponencia en 2da Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur.

2001. Arqueología de la Quebrada de Matancillas, Puna de Salta. En *actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Rosario, Santa Fe, Argentina.

2002. Cultura material y evolución, en perspectivas integradoras en arqueología y evolución. En *Teoría, métodos y casos de aplicación*. Editado por G.A. Martínez y J.L Lanata. 21-54. INCUAPA, Olavaria, Buenos Aires, Argentina.

2003. Señales costosas y comportamientos ceremoniales en cazadores recolectores de los Andes centro sur. La hipótesis de display. Enviado a *Revista de Arqueología Americana*. En prensa.

2004. *Dinámica Poblacional y Evolución Durante el Período Agroalfarero Temprano en el Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina*. Tesis Doctoral FFyL UBA.

Muscio H, F., Acuto y J.r Nastri

1993. Registro Arqueológico del Valle del Río San Antonio de los Cobres. Primeras observaciones de la evidencia de superficie, *Trabajo Presentado en las Segundas Jornadas de Actualización y Discusión para Jóvenes Investigadores en Antropología*.

O'Brien, M. J., R. L. Lyman, Y. Saab, E. Saab, J. Darwent, y D. S. Glover

2002. Two Issues in Archaeological Phylogenetics: Taxon Construction and Outgroup Selection. *Journal of Theoretical Biology* 215:133-150.

Olivera, D.

1991. *Tecnologías y estrategias de adaptación en el Formativo (Agro–alfarero Temprano) de la Puna Meridional Argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Pcia de Catamarca, R. A.)*. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata. M.S.

Orton, C., P. Tyers y A. Vince.

1997. *La Cerámica en Arqueología*. Ed. Critica. Barcelona.

Pianka, E. R., R. B. Huey, y L. R. Lawler.

1979. Niche segregation in desert lizards. *Analysis of ecological systems*. 67–115 J. D. Horn, R. D. Mitchell, and G. R. Stains, eds. Ohio State University Press, Columbus.

Plog, F.

1974. The study of prehistoric change. *Academic press*. Nueva York.

Quillet Enciclopedia

1968. Editorial argentina Arísides Quillet. Bs. As.

Raffino, R. A.

1977. Las Aldeas del formativo inferior de la Quebrada del Toro (Pcia. de Salta). En *Obra Centenario del Museo de La Plata*. Vol. II. Antropología. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Ravines, R

1978. Cerámica actual de Ccaccasiri, Huancavelica. En *Tecnología Andina*, compilado por R. Ravines, pp. 447-466. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Redman, C., L.

1990. *Los orígenes de la civilización*. Ed. Crítica. Barcelona

Reina R. E.

1966. *The law of the saints: A Pokomam pueblo and its community culture*. Ed. Bobbs - Merril Nueva York

Reina, R. E., y R. M. Hill, II.

1978. *The Traditional Pottery of Guatemala*. University of Texas Press, Austin.

Rice, P. M.

1987. *Pottery Analysis: a Sourcebook*. University of Chicago Press. Chicago.

Ruthsatz, B., y C. Movía P

1975. *Relevamiento de las Estepas Andinas del Este de la Provincia de Jujuy*. FECIC, Buenos Aires.

Rye, O. S. y C. Evans

1976 *Traditional Pottery Techniques of Pakistan: Field and Laboratory Studies*. Washington, DC: Smithsonian Institution, Smithsonian Contributions to Anthropology 21.

Rye, O. S.

1981. *Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Manuals on Archaeology 4*. Taraxcum. Washington D. C.

Scheinsohn, V.

2001. El evolucionismo en arqueología. En *La evolución y las ciencias* Scheisohn, V. Comp. Ed. Emecé Buenos Aires.

Shennan, S.

1992. *Arqueología Cuantitativa*. Editorial Critica Barcelona.

Shepard, A. O.

1957. *Ceramics for the archaeologist*. Carnegie Institution of Washington. Washington D.C.

Sokal, R.R. y P.H. Sneath

1963. *Principles of Numerical Taxonomy*. Freeman & Cía. San Francisco & London. 359 pp.

Shiffer, M. B.

1999. *The Material Life of Human Beings*. Routledge.

Spaulding, A.

1953. Statically Tecnics for de discovery. *American Antiquity* Vol. 18 pp 305-313

Stafford, J.E.

1995. Exact Cumulant Calculations for Pearson X^2 and Zerterman Statistics for r -way Contingency Tables. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 4 (3): 199-212

Sola, P.

2004. La cerámica utilitaria de los grupos pastoriles en Susques (Puna argentina). En *CD XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Tonarelli, R. G.

2006. *Informe de avance de la beca Estimulo 2005-2006*. FFyL, UBA.

Van Vlack, L. H.

1964. *Physical Ceramics for Engineers*. Ed. Reading, Mass., Addison-Wesley.

Varela Guarda, V

2002. Enseñanzas De Alfareros Toconceños: Tradición Y Tecnología En La Cerámica. En: *Chungará (Arica)*, vol.34, no.2, p.225-252.

Vigliani, S.

1999. *Cerámica y asentamiento. Sistema de producción agrícola Belén-Inka*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Buenos Aires. M.S.

Vidal, A.

2002. *Análisis de la cerámica utilitaria en un sitio agroalfarero temprano en la puna de Catamarca*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Buenos Aires. M.S.

Ville, C. A.

1964. *Biología*. Eudeba. Bs. As.

Weigand, P.C.

1969. Modern Huichol ceramics. *En Mesoamerican studies*. Research Records. Carbondale: Southern Illinois University.

Winterhalder B. y C. Goland

1997. An Evolutionary Ecology Perspective on Diet Choice, Risk, and Plant Domestication. *En Peoples, Plants and Landscapes: Studies in Paleoethnobotany*. (K.J. Gremillion, Ed.) University of Alabama Press, Tuscaloosa.

Woodburn, James

1982. Egalitarian Societies. *En: Man*, N.S.17: e431-51

Yacobaccio, H. D; C. Madero y M. Malmierca

1998. *Etnoarqueología de Pastores Surandinos*. GZC. Buenos Aires.

Yu, L. y Chunrong, L.

1993. *Manual de tecnología de baldosas y teja*. Internacional Prospecta. Xian China.

Zhang, H.

2003. Capacidad de Formación de las Arcillas útiles en Cerámica de la Mixteca Oaxaqueña. Temas Mayo- Agosto Pág. 23- 28. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Mexico.

Anexos

Hierarchical Clustering Report ASAS

Page/Date/Time 1 27/10/2005 21:38:39
 Database
 Variables Orgánico_e_Inorgánico to C50
 Clustering Method Ward's Minimum Variance
 Distance Type Euclidean
 Scale Type Standard Deviation

Cluster Detail Section

Row	Cluster
7	1
9	1
11	1
15	1
19	1
20	1
21	1
29	1
30	1
33	1
34	1
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
8	2
10	2
12	2
13	2
14	2

16	2
17	2
18	2
22	2
23	2
24	2
25	2
26	2
27	2
28	2
31	2
32	2

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time	2 27/10/2005 21:38:39
Database	
Variables	Orgánico_e_Inorgánico to C50
Clustering Method	Ward's Minimum Variance
Distance Type	Euclidean
Scale Type	Standard Deviation

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
33	1	1,408045		
		1,16,2,6,4,10,18,14,28,22,3,12,17,25,5,26,13,8		
		32,27,23,24,31,7,11,19,9,33,15,29,20,21,30,34		
32	2	0,850932		
		1,16,2,6,4,10,18,14,28,22,3,12,17,25,5,26,13,8		
				32,27,23,24,31
31	3	0,703209		7,11,19,9,33,15,29,20,21,30,34
30	4	0,598039		7,11,19,9,33,15,29,20
29	5	0,581933		1,16,2,6,4,10,18,14,28,22,3,12,17,25
28	6	0,549020		5,26,13,8,32,27,23,24,31
27	7	0,495098		1,16,2,6,4,10,18,14,28,22

26	8	0,392157	IIIIIIII	5,26,13
25	9	0,367647	IIIIIIII	8,32,27,23,24,31
24	10	0,338235	IIIIIIII	3,12,17,25
23	11	0,308824	IIIIIIII	1,16,2,6
22	12	0,294118	IIIIIIII	9,33,15,29,20
21	13	0,264706	IIIIIIII	24,31
20	14	0,235294	IIIIIIII	4,10,18,14,28,22
19	15	0,235294	IIIIIIII	12,17,25
18	16	0,230392	IIIIIIII	8,32,27,23
17	17	0,205882	IIIIIIII	21,30,34
16	18	0,205882	IIIIIIII	15,29,20
15	19	0,196078	IIIIIIII	8,32,27
14	20	0,176471	IIIIIIII	1,16
13	21	0,166667	IIIIIIII	7,11,19
12	22	0,147059	IIIIIIII	30,34
11	23	0,147059	IIIIIIII	15,29
10	24	0,147059	IIIIIIII	2,6
9	25	0,117647	IIIIIIII	12,17
8	26	0,117647	IIIIIIII	8,32
7	27	0,117647	IIIIIIII	5,26
6	28	0,098039	IIIIIIII	14,28,22
5	29	0,098039	IIIIIIII	4,10,18
4	30	0,058824	IIIIIIII	14,28
3	31	0,058824	IIIIIIII	9,33
2	32	0,058824	IIIIIIII	4,10
1	33	0,029412	IIIIIIII	11,19

Cophenetic Correlation 0,517623

Delta(0.5) 0,690398

Delta(1.0) 0,729307

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 3 27/10/2005 21:38:39

Database

Variables Orgánico_e_Inorgánico to C50

Clustering Method Ward's Minimum Variance

Distance Type	Euclidean
Scale Type	Standard Deviation

Hierarchical Clustering Report CERAMICA TOTALES

Page/Date/Time 1 06/11/2005 20:50:11

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadistica cerámica.S0

Variables Borde to Erosionado

Clustering Method Single Linkage (Nearest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Standard Deviation

Cluster Detail Section**Row Cluster**

1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1

27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 2 06/11/2005 20:50:11

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Variables Borde to Erosionado

Clustering Method Single Linkage (Nearest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Standard Deviation

Cluster Detail Section

Row Cluster

44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1

53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	1
62	1
63	1
64	1
65	1
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	1
79	1
80	1
81	1
82	1
83	1
84	1
85	1
86	1

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 3 06/11/2005 20:50:11

Database	C:\Documents and Settings\UI ... esis\Estadística cerámica.S0
Variables	Borde to Erosionado
Clustering Method	Single Linkage (Nearest Neighbor)
Distance Type	Euclidean
Scale Type	Standard Deviation

Cluster Detail Section

Row	Cluster
-----	---------

87	1
88	1
89	1
90	1
91	1
92	1
93	1
94	1
95	1
96	1
97	1
98	1
99	1
100	1
101	1
102	1
103	1
104	1
105	1
106	1
107	1

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
106	1	0,469403	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
	1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99			

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33
41,42,45,54,96,59,17,32,44,60,92

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33
41,42,45,54,96,59,17,32,44,60

Page/Date/Time	4 06/11/2005 20:50:11
Database	C:\Documents and Settings\UI ... esis\Estadística cerámica.S0
Variables	Borde to Erosionado
Clustering Method	Single Linkage (Nearest Neighbor)
Distance Type	Euclidean
Scale Type	Standard Deviation

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58

			63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33 41,42,45,54,96,59,17,32,44
102	5	0,431788	 1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33 41,42,45,54,96,59,17,32
101	6	0,431788	 1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33 41,42,45,54,96,59,17
100	7	0,411693	 1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33 41,42,45,54,96,59
99	8	0,411693	 1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33 41,42,45,54,96

98

9

0,411693 |IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII

1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19

7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58

63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106

107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37

68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33

41,42,45

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 5 06/11/2005 20:50:11

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Variables	Borde to Erosionado
-----------	---------------------

Clustering Method	Single Linkage (Nearest Neighbor)
-------------------	-----------------------------------

Distance Type Euclidean

Scale Type	Standard Deviation
------------	--------------------

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked

97	10	0,411693	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
		1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19

7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58

63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106

107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37

68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33

41,42

[illegible]

1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19

7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58

63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106

107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37

68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33

41

95	12	0,411693	
----	----	----------	-------------

			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86,33
94	13	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69,86
93	14	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29,69
92	15	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39,29
91	16	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93,25,39

Hierarchical Clustering Report

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
90	17	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94,23,93
89	18	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50,5,94
88	19	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37 68,20,61,2,3,4,50
87	20	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99 74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19 7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58 63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106 107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37

68,20,61,2,3

86	21	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
		1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99		
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61,2
85	22	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	54,96
84	23	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	25,39
83	24	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	4,50
82	25	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
		1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99		
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20,61
81	26	0,390567	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
		1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99		
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64,62,65,67,37
				68,20

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 7 06/11/2005 20:50:11

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Variables	Borde to Erosionado
-----------	---------------------

Clustering Method	Single Linkage (Nearest Neighbor)
-------------------	-----------------------------------

Distance Type Euclidean

Scale Type	Standard Deviation
------------	--------------------

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked

[illegible]

				107,8,43,105,24,83,104,95,97,48,64
74	33	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
				1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105,24,83,104,95,97
73	34	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
				1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107,8,43,105
72	35	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	8,43,105

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 8 06/11/2005 20:50:11
 Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadistica cerámica.S0
 Variables Borde to Erosionado
 Clustering Method Single Linkage (Nearest Neighbor)
 Distance Type Euclidean
 Scale Type Standard Deviation

Linkage Section

Link	Number Clusters	Distance Value	Distance Bar	Rows Linked
71	36	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	8,43
70	37	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	5,94
69	38	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	24,83,104,95,97
68	39	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	83,104,95,97
67	40	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
				1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98,106
				107
66	41	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	

			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89,98
65	42	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101,70,89
64	43	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88,101
63	44	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87,88
62	45	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85,87
61	46	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82,85
60	47	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
				63,72,66,80,73,81,82
59	48	0,368230	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58
63,72,66,80,73,81

58 49 0,368230 |XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99

74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53,58

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 9 06/11/2005 20:50:11

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadistica cerámica.S0

Variables Borde to Erosionado

Clustering Method Single Linkage (Nearest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Standard Deviation

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
57	50	0,368230	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49,31,100,53
56	51	0,368230	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36,49
55	52	0,368230	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51,36
54	53	0,368230	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
			1,6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99	
				74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
				7,26,46,30,27,28,47,55,35,51
53	54	0,368230	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
			6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74	

				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7,26
				46,30,27,28,47,55,35,51
52	55	0,368230	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
				6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7,26
				46,30,27,28,47,55
51	56	0,368230	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
				6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7,26
				46,30,27,28,47
50	57	0,368230	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
				6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7,26
				46,30,27,28
49	58	0,368230	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
				6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7,26
				46,30,27
48	59	0,368230	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
				6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7,26
				46,30
47	60	0,368230	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	
				6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19,7
46	61	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	63,72,66,80,73,81
45	62	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16,19
44	63	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91,16
43	64	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57,11,71,99,74
				79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103,91
42	65	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,18,21,78,56,9,40,38,10,13,57
41	66	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,18,21,78,56
40	67	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	83,104,95

Page/Date/Time	10 06/11/2005 20:50:11
Database	C:\Documents and Settings\UI ... esis\Estadística cerámica.S0
Variables	Borde to Erosionado
Clustering Method	Single Linkage (Nearest Neighbor)
Distance Type	Euclidean
Scale Type	Standard Deviation

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
39	68	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	83,104
38	69	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	63,72
37	70	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	48,64
36	71	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	31,100,53
35	72	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	31,100
34	73	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	26,46,30
33	74	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	9,40,38,10,13,57
32	75	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	9,40,38
31	76	0,344447	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52
30	77	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103 91
29	78	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	70,89
28	79	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	66,80,73,81
27	80	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	66,80
26	81	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	35,51
25	82	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	18,21,78,56
24	83	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	18,21,78
23	84	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	10,13,57
22	85	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	10,13
21	86	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34
20	87	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77,103
19	88	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84,15,22,12,14,77
18	89	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84,15,22,12,14
17	90	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84,15,22,12
16	91	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84,15,22
15	92	0,318896	■■■■■■■■■■■■■■■■■	11,71,99,74,79,76,90,102,84

14	93	0,318896	IIIIIIIIIIIIIIIIII	71,99,74,79,76,90,102,84
13	94	0,318896	IIIIIIIIIIIIIIIIII	71,99,74,79
12	95	0,291111	IIIIIIIIIIIIIIIIII	76,90,102,84
11	96	0,291111	IIIIIIIIIIIIIIIIII	76,90,102
10	97	0,291111	IIIIIIIIIIIIIIIIII	73,81
9	98	0,291111	IIIIIIIIIIIIIIIIII	15,22
8	99	0,291111	IIIIIIIIIIIIIIIIII	9,40
7	100	0,260378	IIIIIIIIIIIIIIIIII	76,90
6	101	0,260378	IIIIIIIIIIIIIIIIII	74,79
5	102	0,260378	IIIIIIIIIIIIIIIIII	26,46
4	103	0,260378	IIIIIIIIIIIIIIIIII	23,93
3	104	0,225494	IIIIIIIIIIIIIIIIII	21,78
2	105	0,184115	IIIIIIIIIIIIIIIIII	106,107
1	106	0,184115	IIIIIIIIIIIIIIIIII	71,99

Cophenetic Correlation 0,373915

Delta(0.5) 0,354528

Delta(1.0) 0,384239

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 11 06/11/2005 20:50:11

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Variables Borde to Erosionado

Clustering Method Single Linkage (Nearest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Standard Deviation

Hierarchical Clustering Report CUERPOS

Page/Date/Time 1 24/11/2005 13:12:10

Database C:\Documents and Settings\UI ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Cluster Detail Section**Row Cluster**

1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1

27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 2 24/11/2005 13:12:10

Database C:\Documents and Settings\Ul ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Cluster Detail Section

Row Cluster

44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1

53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	1
62	1
63	1
64	1
65	1
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 3 24/11/2005 13:12:10

Database C:\Documents and Settings\Ul ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Linkage Section

Number	Distance	Distance	Rows
--------	----------	----------	------

Link	Clusters	Value	Bar	Linked
76	1	0,751068	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,9,10,11,12,13,15,16,14,52,53,54,55,56,17,65,66 67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,21,33,27,28,29 30,31,32,23,24,25,3,4,5,6,60,61,35,37,38,39,40 41,42,22,57,58,59,45,46,26,43,47,48,2,62,7,44,34 64,49,50,51,63,8,36,18,19,20
75	2	0,697982	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	2,62,7,44,34,64,49,50,51,63,8,36,18,19,20
74	3	0,697982	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,9,10,11,12,13,15,16,14,52,53,54,55,56,17,65,66 67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,21,33,27,28,29 30,31,32,23,24,25,3,4,5,6,60,61,35,37,38,39,40 41,42,22,57,58,59,45,46,26,43,47,48
73	4	0,660225	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,9,10,11,12,13,15,16,14,52,53,54,55,56,17,65,66 67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,21,33,27,28,29 30,31,32,23,24,25
72	5	0,640513	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	3,4,5,6,60,61,35,37,38,39,40,41,42,22,57,58,59 45,46,26,43,47,48
71	6	0,640513	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	22,57,58,59,45,46,26,43,47,48
70	7	0,620174	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	2,62,7,44,34,64,49,50,51,63
69	8	0,599145	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	2,62,7,44,34,64
68	9	0,577350	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,9,10,11,12,13,15,16,14,52,53,54,55,56,17,65,66 67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
67	10	0,554700	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	26,43,47,48
66	11	0,554700	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	21,33,27,28,29,30,31,32,23,24,25
65	12	0,554700	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	3,4,5,6,60,61,35,37,38,39,40,41,42
64	13	0,554700	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,9,10,11,12,13,15,16,14,52,53,54,55,56
63	14	0,531085	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	49,50,51,63
62	15	0,531085	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	8,36,18,19,20
61	16	0,506370	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	43,47,48
60	17	0,506370	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	22,57,58,59,45,46
59	18	0,506370	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	21,33,27,28,29,30,31,32
58	19	0,506370	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	3,4,5,6,60,61,35

57	20	0,480384	IIIIIIIIIIIIIIIIII	2,62,7,44
56	21	0,452911	IIIIIIIIIIIIIIIIII	22,57,58,59
55	22	0,452911	IIIIIIIIIIIIIIIIII	9,10,11,12,13,15,16,14,52,53,54,55,56
54	23	0,452911	IIIIIIIIIIIIIIIIII	2,62
53	24	0,423659	IIIIIIIIIIIIIIIIII	34,64
52	25	0,423659	IIIIIIIIIIIIIIIIII	23,24,25
51	26	0,392232	IIIIIIIIIIIIIIIIII	37,38,39,40,41,42
50	27	0,392232	IIIIIIIIIIIIIIIIII	21,33
49	28	0,392232	IIIIIIIIIIIIIIIIII	17,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
48	29	0,392232	IIIIIIIIIIIIIIIIII	8,36
47	30	0,392232	IIIIIIIIIIIIIIIIII	3,4,5,6,60,61
46	31	0,320256	IIIIIIIIIIIIIIIIII	9,10,11,12,13,15,16

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 4 24/11/2005 13:12:10

Database C:\Documents and Settings\Ul ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Linkage Section

Link	Number Clusters	Distance Value	Distance Bar	Rows Linked
45	32	0,277350	IIIIIIIIII	14,52,53,54,55,56
44	33	0,277350	IIIIIIIIII	7,44
43	34	0,226455	IIIIIIIIII	18,19,20
42	35	0,226455	IIIIIIIIII	9,10,11,12,13
41	36	0,226455	IIIIIIIIII	4,5,6,60,61
40	37	0,000000		65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
39	38	0,000000		65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76
38	39	0,000000		65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75
37	40	0,000000		65,66,67,68,69,70,71,72,73,74
36	41	0,000000		65,66,67,68,69,70,71,72,73
35	42	0,000000		65,66,67,68,69,70,71,72
34	43	0,000000		65,66,67,68,69,70,71
33	44	0,000000		65,66,67,68,69,70

32	45	0,000000		65,66,67,68,69
31	46	0,000000		65,66,67,68
30	47	0,000000		65,66,67
29	48	0,000000		65,66
28	49	0,000000		60,61
27	50	0,000000		57,58,59
26	51	0,000000		57,58
25	52	0,000000		52,53,54,55,56
24	53	0,000000		52,53,54,55
23	54	0,000000		52,53,54
22	55	0,000000		52,53
21	56	0,000000		49,50,51
20	57	0,000000		49,50
19	58	0,000000		47,48
18	59	0,000000		45,46
17	60	0,000000		40,41,42
16	61	0,000000		40,41
15	62	0,000000		37,38,39
14	63	0,000000		37,38
13	64	0,000000		27,28,29,30,31,32
12	65	0,000000		27,28,29,30,31
11	66	0,000000		27,28,29,30
10	67	0,000000		27,28,29
9	68	0,000000		27,28
8	69	0,000000		24,25
7	70	0,000000		19,20
6	71	0,000000		15,16
5	72	0,000000		11,12,13
4	73	0,000000		11,12

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 5 24/11/2005 13:12:10

Database C:\Documents and Settings\UI ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
3	74	0,000000		9,10
2	75	0,000000		4,5,6
1	76	0,000000		4,5

Cophenetic Correlation0,895400

Delta(0.5) 0,177992

Delta(1.0) 0,203702

Hierarchical Clustering Report BORDES

Page/Date/Time 1 24/11/2005 12:17:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Cluster Detail Section**Row Cluster**

1 1

2 1

3 1

4 1

5 1

6 1

7 1

8 1

9 1

10 1

11 1

12 1

13 1

14 1

15 1

16 1

17 1

18 1

19 1

20 1

21 1

22 1

23 1

24 1

25 1

26 1

27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 2 24/11/2005 12:17:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Cluster Detail Section

Row Cluster

44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1

53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	1
62	1
63	1
64	1

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
63	1	0,735980	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,22,11,13,4,8,50,32,2,3,20,16,35,51,61,12,15,14 24,37,45,6,34,52,9,40,38,17,18,21,63,23,49,54,62 25,39,28,30,43,48,31,64,53,42,5,33,27,36,58,7,10 47,29,56,57,19,55,26,46,41,44,59,60
62	2	0,707107	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	5,33,27,36,58,7,10,47,29,56,57,19,55,26,46,41,44 59,60
61	3	0,692219	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,22,11,13,4,8,50,32,2,3,20,16,35,51,61,12,15,14 24,37,45,6,34,52,9,40,38,17,18,21,63,23,49,54,62 25,39,28,30,43,48,31,64,53,42
60	4	0,645497	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	1,22,11,13,4,8,50,32,2,3,20,16,35,51,61,12,15,14 24,37,45
59	5	0,629153	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,9,40,38,17,18,21,63,23,49,54,62,25,39,28 30,43,48,31,64,53,42
58	6	0,629153	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	6,34,52,9,40,38,17,18,21,63,23,49,54,62
57	7	0,629153	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	

5,33,27,36,58,7,10,47,29,56,57,19,55,26,46,41

56	8	0,612372	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	44,59,60
55	9	0,612372	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	2,3,20,16,35,51,61,12,15,14,24,37,45
54	10	0,612372	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1,22,11,13,4,8,50,32

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 3 24/11/2005 12:17:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
53	11	0,595119	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	25,39,28,30,43,48,31,64,53,42
52	12	0,595119	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	6,34,52,9,40,38,17
51	13	0,577350	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	18,21,63,23,49,54,62
50	14	0,577350	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	12,15,14,24,37,45
49	15	0,577350	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	7,10,47,29,56,57,19,55,26,46,41
48	16	0,559017	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	2,3,20,16,35,51,61
47	17	0,540062	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	4,8,50,32
46	18	0,520416	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	59,60
45	19	0,520416	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	25,39,28,30,43,48
44	20	0,520416	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	7,10,47,29,56,57,19,55
43	21	0,520416	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	6,34,52,9,40,38
42	22	0,520416	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	5,33,27,36,58
41	23	0,500000	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	31,64,53,42
40	24	0,500000	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1,22,11,13
39	25	0,478714	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	28,30,43,48
38	26	0,478714	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	18,21,63,23,49
37	27	0,478714	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	7,10,47,29,56,57
36	28	0,478714	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	5,33,27
35	29	0,478714	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	2,3,20,16
34	30	0,456435	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	54,62
33	31	0,456435	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	26,46,41

32	32	0,456435	IIIIIIIIIIIIIIIIII	1,22
31	33	0,456435	IIIIIIIIIIIIIIIIII	35,51,61
30	34	0,456435	IIIIIIIIIIIIIIIIII	12,15,14,24,37
29	35	0,433013	IIIIIIIIIIIIIIIIII	28,30,43
28	36	0,433013	IIIIIIIIIIIIIIIIII	23,49
27	37	0,433013	IIIIIIIIIIIIIIIIII	19,55
26	38	0,433013	IIIIIIIIIIIIIIIIII	5,33
25	39	0,433013	IIIIIIIIIIIIIIIIII	4,8,50
24	40	0,408248	IIIIIIIIIIIIIIIIII	36,58
23	41	0,408248	IIIIIIIIIIIIIIIIII	31,64,53
22	42	0,408248	IIIIIIIIIIIIIIIIII	12,15,14,24
21	43	0,408248	IIIIIIIIIIIIIIIIII	6,34,52
20	44	0,408248	IIIIIIIIIIIIIIIIII	3,20,16
19	45	0,381881	IIIIIIIIIIIIIIIIII	29,56,57
18	46	0,381881	IIIIIIIIIIIIIIIIII	25,39
17	47	0,381881	IIIIIIIIIIIIIIIIII	9,40,38
16	48	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	56,57
15	49	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	35,51
14	50	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	31,64
13	51	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	18,21,63
12	52	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	12,15,14

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 4 24/11/2005 12:17:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

Linkage Section

	Number	Distance	Distance	Rows
Link	Clusters	Value	Bar	Linked
11	53	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	11,13
10	54	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	8,50
9	55	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	7,10,47
8	56	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIII	3,20

7	57	0,322749	IIIIIIIIII	30,43
6	58	0,322749	IIIIIIIIII	6,34
5	59	0,288675	IIIIIIIIII	26,46
4	60	0,288675	IIIIIIIIII	12,15
3	61	0,288675	IIIIIIIIII	7,10
2	62	0,204124	IIIIIII	21,63
1	63	0,204124	IIIIIII	9,40

Cophenetic Correlation 0,459686

Delta(0.5) 0,205862

Delta(1.0) 0,233220

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 5 24/11/2005 12:17:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Complete Linkage (Furthest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

K-Means Cluster Analysis Report CERAMICA TOTAL

Page/Date/Time 1 24/11/2005 12:00:59

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Minimum Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
3	4	83,35	

Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	4	83,52	
2	4	83,41	
3	4	83,35	

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Oxidante	9,67741935483871E-02		0,269230769230769	
0,06	0,194805194805195			
Reductora	0,741935483870968		0,461538461538462	0,34
0,363636363636364				
Oxidante_Incompleta	6,45161290322581E-02		0	0,12
	0,103896103896104			
Reductora_Incompleta	9,67741935483871E-02		0,269230769230769	0,48
0,337662337662338				
Laminar	0,129032258064516		0	0,02
	6,49350649350649E-02			
Porosa	0,580645161290323		0,615384615384615	0,76
0,623376623376623				
Disgregable	0	3,84615384615385E-02		0,18
	0,103896103896104			
Compacta	0,290322580645161		0,346153846153846	0,04
0,207792207792208				
Alisado_Int_	0,258064516129032		0,807692307692308	0,82
0,584415584415584				

Pulido_Int_ 0,155844155844156	9,67741935483871E-02	7,69230769230769E-02	0
Bruñido_Int_ 0,168831168831169	0,451612903225806	0	0,1
Engobe_Int_ 9,09090909090909E-02	0,193548387096774	0,115384615384615	0,08
Alisado_Ext_ 0,688311688311688	9,67741935483871E-02	0,615384615384615	0,14
Pulido_Ext_ 0,233766233766234	0,32258064516129	0,192307692307692	0,1
Bruñido_Ext_ 0,483870967741936	0,483870967741936	0	0,7
Engobe_Ext_ 7,79220779220779E-02	9,67741935483871E-02	0,192307692307692	0,06
Homogénea 0,779220779220779	0,709677419354839	0,653846153846154	0,36
No_Homogenea 0,207792207792208	0,290322580645161	0,115384615384615	0,62
No_Diferenciada	0	0,230769230769231	0,02
Orgánico 0,012987012987013	0,032258064516129	7,69230769230769E-02	0
Inorgánico 0,571428571428571	0,580645161290323	0,538461538461538	0,8
Orgánico_e_Inorgánico 0,415584415584416	0,354838709677419	0,230769230769231	0,08
Carbón Uniforme	6,45161290322581E-02	0	0,12
No_Uniforme	0,870967741935484	1	0
No_Diferenciado	0,025974025974026	0	1
Fino	6,45161290322581E-02	0	0
Mediano	0,67741935483871	7,69230769230769E-02	0
Grueso	0,193548387096774	0,846153846153846	0
	0,032258064516129	7,69230769230769E-02	0

0,038961038961039			
Fino_Mediano	0,032258064516129	0	0,04
	0,337662337662338		
Mediano_Grueso	0,032258064516129	0	0,06
	0,415584415584416		
Todos	0,032258064516129	0	0,9
	0,207792207792208		
Regular	0,193548387096774	0,576923076923077	0,64
	0,207792207792208		
Irregular	0,806451612903226	0,423076923076923	0,34
	0,805194805194805		
Gro__Max__2_2_1_7	0	0,115384615384615	0
	0,051948051948052		
Gro__Max__1_6_1_1	9,67741935483871E-02	0,269230769230769	0,06
	0,363636363636364		
Gro__Max__1_0_8	0,387096774193548	0,384615384615385	0,6
	0,311688311688312		
Gro__Max__0_7_0_5	0,516129032258065	0,230769230769231	0,34
	0,272727272727273		
Gro__Min__1_2_1	0	0	0,02
			0,103896103896104
Gro__Min__0_9_0_7	0,258064516129032	0,307692307692308	0,2
	0,298701298701299		
Gro__Min__0_6_0_4	0,580645161290323	0,692307692307692	0,78
	0,584415584415584		
Gro__Min__0_3_0_2	0,161290322580645	0	0
	0,012987012987013		
Agrietamiento	0,032258064516129	0	0
	0,051948051948052		
Manchas_de_Cocción	0,354838709677419	0,307692307692308	0,58
	9,09090909090909E-02		

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 2 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Count	31	26	50	77

Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	
Oxidante	0,300537153518764		0,452344320861205		
0,239897937482095	0,398647748446019				
Reductora	0,444802722974569		0,508391127441794		
0,478518120698407	0,484200124706252				
Oxidante_Incompleta	0,249731038114707		0		
0,328260722659316	0,30712656333452				
Reductora_Incompleta		0,300537153518764		0,452344320861205	
0,504672049504449	0,476013865631465				
Laminar	0,340777100548239		0	0,141421356237309	
	0,24802707501094				
Porosa	0,501610310127101		0,496138938356834		
0,4314191105869	0,487716511676745				
Disgregable	0	0,196116135138184		0,388087934491604	
	0,30712656333452				
Compacta	0,461414375379064		0,485164524037584		
0,197948663722158	0,408387790994319				
Alisado_Int_	0,444802722974569		0,40191847623425		
0,388087934491604	0,49605415002188				
Pulido_Int_	0,300537153518764		0,271746488194703		
0	0,365085969145231				
Bruñido_Int_	0,505879411020673		0	0,303045763365663	
	0,377059167582259				
Engobe_Int_	0,401609664451249		0,325812593608421		
0,27404751561787	0,289364920846097				
Alisado_Ext_	0,300537153518764		0,496138938356834		
0,350509832753865	0,466220533420225				
Pulido_Ext_	0,475190963311491		0,40191847623425		
0,303045763365663	0,4260004909839				
Bruñido_Ext_	0,508000508000762		0	0,462910049886276	0
Engobe_Ext_	0,300537153518764		0,40191847623425		

0,239897937482095 0,269806644520116

Homogénea 0,461414375379064 0,485164524037584

0,484873221385061 0,417491778153415

No_Homogenea 0,461414375379064 0,325812593608421

0,490314351478015 0,408387790994319

No_Diferenciada 0 0,42966892442366 0,141421356237309
0,113960576459638

Orgánico 0,179605302026775 0,271746488194703 0
0,113960576459638

0,404061017820884 0,498116754136899

Orgánico_e_Inorgánico 0,48637345711392 0,42966892442366

0,27404751561787 0,49605415002188

Carbón 0,249731038114707 0 0,328260722659316 0

Uniforme 0,340777100548239 0 0

0,160100788487652

No_Uniforme 0,249731038114707 0 0

0,160100788487652

No_Diferenciado 0,249731038114707 0 0

0

Fino 0,475190963311491 0,271746488194703

0 0

Mediano 0,401609664451249 0,36794648440312

0 0

Grueso 0,179605302026775 0,271746488194703

0 0,194771015456777

Fino_Mediano 0,179605302026775 0 0,197948663722158

0,476013865631465

Mediano_Grueso 0,179605302026775 0 0,239897937482095

0,49605415002188

Todos 0,179605302026775 0 0,303045763365663

0,408387790994319

Regular 0,40160966445125 0,503831473655779

0,484873221385061 0,408387790994319

Irregular 0,40160966445125 0,503831473655779

0,478518120698407 0,430390307528834

Gro__Max__2_2_1_70	0,325812593608421	0
0,223377418174046		
Gro__Max__1_6_1_1	0,300537153518764	0,452344320861205
0,239897937482095	0,484200124706252	
Gro__Max__1_0_8	0,495137647854191	0,496138938356834
0,494871659305394	0,466220533420225	
Gro__Max__0_7_0_50	0,508000508000762	0,42966892442366
0,478518120698406	0,448282207765424	
Gro__Min__1_2_1	0	0,141421356237309
0,30712656333452		
Gro__Min__0_9_0_7	0,444802722974569	0,470678724331641
0,404061017820884	0,460689845001781	
Gro__Min__0_6_0_4	0,501610310127101	0,470678724331641
0,41845195759648	0,49605415002188	
Gro__Min__0_3_0_2	0,373878250552983	0
0,113960576459638		0
Agrietamiento	0,179605302026775	0
0,223377418174046		0
Manchas_de_Cocción	0,48637345711392	0,470678724331642
0,49856938190329	0,289364920846097	

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 3 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Count	31	26	50	77

F-Ratio Section

Variables	DF1	DF2	Between Mean Square	Within Mean Square	F-Ratio	Prob Level
Oxidante	3	180	0,338715440707013		0,126238800625897	2,68
			0,048203			
Reductora	3	180	1,26072905121989		0,230195578614934	5,48

			0,001266		
Oxidante_Incompleta	3	180	9,62989138024047E-02		
7,95544383931482E-02	1,21	0,307368			
Reductora_Incompleta	3	180	0,969647117725640,208476895863993		4,65
			0,003713		
Laminar	3	180	0,1057753653546	0,050773309128148	2,08
			0,104044		
Porosa	3	180	0,27965836874674	0,227223085158569	1,23
			0,299978		
Disgregable	3	180	0,242920268137664	8,61687201687203E-02	
	2,82	0,040429			
Compacta	3	180	0,69649496833231	0,149261315745187	4,67
			0,003640		
Alisado_Int_	3	180	2,35658529642401	0,200306911726267	11,76
			0,000000		
Pulido_Int_	3	180	0,247882143569355	8,15872299743268E-02	
	3,04	0,030429			
Bruñido_Int_	3	180	1,15072281622071	0,127681189777964	9,01
			0,000014		
Engobe_Int_	3	180	9,66315872066161E-02	9,74232899716771E-02	
	0,99	0,397918			
Alisado_Ext_	3	180	4,55950588214967	0,174461133848231	26,13
			0,000000		
Pulido_Ext_	3	180	0,349103677995638	0,161693682661425	2,16
			0,094480		
Bruñido_Ext_	3	180	6,05703599812995	0,101344086021505	59,77
			0,000000		
Engobe_Ext_	3	180	0,109580445267672	8,38922582793551E-02	
	1,31	0,273895			
Homogénea	3	180	1,85493182133433	0,205769252253124	9,01
			0,000014		
No_Homogenea	3	180	2,195084711922	0,186090375574246	11,80
			0,000000		
No_Diferenciada	3	180	0,356592103548625	3,65688755688755E-02	
	9,75	0,000005			
Orgánico	3	180	0,037378236536714	2,11161598258373E-02	

	1,77	0,154511			
Inorgánico	3	180	0,667498933978644	0,227039268974753	2,94
			0,034566		
Orgánico_e_Inorgánico	3	180	1,213412713980770,189408097279065		6,41
			0,000379		
Carbón	3	180	0,167068723702668	3,97275985663083E-02	
			4,21	0,006644	
Uniforme	3	180	11,042619897634	3,01773495321882E-02	
			365,92	0,000000	
No_Uniforme	3	180	11,8411238714535	2,12167760554858E-02	
			558,10	0,000000	
No_Diferenciado	3	180	3,57643758765811E-02	1,03942652329749E-02	
			3,44	0,018022	
Fino	3	180	3,83488420181969	4,78908188585608E-02	
			80,08	0,000000	
Mediano	3	180	5,17193512424927	4,56851392335264E-02	
			113,21	0,000000	
Grueso	3	180	3,57783871107869E-02	3,16500703597478E-02	
			1,13	0,338147	
Fino_Mediano	3	180	1,44027555660793	0,111714006423684	12,89
			0,000000		
Mediano_Grueso	3	180	2,15582703411602	0,124939114648792	17,26
			0,000000		
Todos	3	180	7,6552096804551	0,100794814504492	75,95
			0,000000		
Regular	3	180	2,58160393370069	0,196556601104989	13,13
			0,000000		
Irregular	3	180	2,8807381328349	0,202682142230529	14,21
			0,000000		
Gro__Max__2_2_1_7	3	180	9,58805687066683E-02		
			3,58114108114108E-02	2,68	0,048563
Gro__Max__1_6_1_1	3	180	1,133628860620430,158129132516229		7,17
			0,000142		
Gro__Max__1_0_8	3	180	0,860176756389952	0,233489807683356	
			3,68	0,013124	
Gro__Max__0_7_0_5	3	180	0,528245078904260,215833596511016		2,45

0,065309

Gro__Min__1_2_1	3	180	0,136983813288142	4,52712842712844E-02
	3,03	0,030923		
Gro__Min__0_9_0_7	3	180	0,115757139074110,19779897521833	0,59
	0,625433			
Gro__Min__0_6_0_4	3	180	0,456994366082765	0,224267485202969
	2,04	0,110243		
Gro__Min__0_3_0_2	3	180	0,207928817325728	0,028780896522832
	7,22	0,000132		
Agrietamiento	3	180	3,47269023636455E-02	2,64441651538426E-02
	1,31	0,271579		
Manchas_de_Cocción	3	180	2,460303504349780,173215956086924	14,20
	0,000000			

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 4 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Distance Section for Cluster 1

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
4	1	8,9468	9,3655	10,0174	10,0058
8	1	5,0535	6,6680	7,0090	7,0631
17	1	8,4579	9,0367	9,1777	9,0378
26	1	6,0859	6,3839	7,5306	7,0076
28	1	5,0000	7,1560	7,5075	7,1836
30	1	5,5890	5,9315	7,4813	6,9574
31	1	5,9910	7,0655	8,3230	7,4369
41	1	5,0666	6,7710	7,4167	6,6972
42	1	8,6326	9,4623	10,6268	9,7811
43	1	4,9697	5,5681	6,6599	6,5975
44	1	12,4202	13,4055	12,8809	13,1532
45	1	6,6395	7,1654	8,1125	7,7150
46	1	5,2644	5,8432	7,7539	6,6086
49	1	11,0321	12,0281	12,4099	11,7519
50	1	7,6086	9,8907	10,0181	9,9874
53	1	5,2472	6,0642	7,0662	6,6780
54	1	7,6748	9,5336	8,8592	8,1288

96	1	7,7090	9,4014	8,6104	8,2665
100	1	4,8455	6,0139	7,2418	6,5261
104	1	5,3556	6,0579	6,9094	6,9341
105	1	5,9605	8,3206	8,0185	8,2400
115	1	6,6766	8,6661	9,4056	8,8190
125	1	5,7200	7,4244	8,1291	7,5397
126	1	5,2859	7,4100	7,9042	7,5722
127	1	5,2859	7,4100	7,9042	7,5722
131	1	4,9242	6,7520	6,5826	7,1063
132	1	4,9242	6,7520	6,5826	7,1063
143	1	6,4120	8,2411	8,9778	8,3532
169	1	7,0498	7,8660	8,8626	8,1627
170	1	7,7341	8,0631	8,8829	8,7737
171	1	6,8763	8,1131	8,3346	8,2529

Count = 31

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 5 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Distance Section for Cluster 2

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
12	2	6,1349	4,1457	6,8294	6,4343
14	2	8,0409	6,9298	7,8264	7,6390
15	2	5,7625	3,9650	6,3887	6,0941
22	2	9,2280	8,2625	10,2333	9,6010
24	2	6,4292	4,7063	6,7800	6,7073
37	2	6,5320	5,0404	7,2592	7,0424
58	2	7,0750	5,6459	7,8893	6,6767
59	2	8,8649	6,8646	9,4391	9,2703
60	2	8,6922	7,2876	9,2968	9,3084
65	2	11,4689	10,7638	12,0577	11,3956
69	2	7,5003	6,5701	8,5865	7,7199
71	2	6,2299	5,8641	7,0853	6,4177
73	2	7,1051	5,5139	7,4354	6,4859
77	2	8,1115	6,3854	8,8706	7,9782

81	2	6,5758	4,8755	7,2889	6,3809
82	2	8,6157	7,5218	9,5345	9,1038
91	2	6,3880	4,5641	7,2215	6,6476
95	2	6,1923	5,1347	7,4222	6,4390
99	2	6,3959	6,1096	7,5390	6,5280
109	2	6,6887	4,6823	7,3755	6,7465
114	2	5,9309	4,9916	7,1220	6,3675
141	2	8,6638	7,1022	8,9616	9,1571
151	2	6,3458	5,6192	6,9040	7,0352
156	2	7,7674	5,9005	8,5255	8,1628
157	2	7,7674	5,9005	8,5255	8,1628
158	2	7,7674	5,9005	8,5255	8,1628

Count = 26

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 6 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Distance Section for Cluster 3

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
2	3	8,1736	8,7671	6,4599	7,8506
3	3	6,9348	7,8465	6,0572	6,9297
16	3	7,1580	7,6110	5,7460	6,3602
20	3	7,1757	6,7008	5,6602	5,8991
32	3	7,3874	8,0604	6,5728	6,7768
35	3	7,1654	7,1902	5,7927	6,1823
40	3	5,6312	7,0845	4,8668	5,4323
48	3	6,1353	6,7916	4,4925	5,5571
61	3	8,1171	7,2310	6,4473	7,2844
63	3	6,8801	7,2649	5,1625	5,5584
64	3	6,1086	6,7469	5,0126	5,2841
67	3	7,0587	7,5649	4,8644	6,3182
88	3	7,4165	6,9419	5,3824	6,2641
108	3	8,0833	8,1759	6,9090	7,3095
116	3	6,3418	5,9082	4,4887	4,8085
117	3	6,3418	5,9082	4,4887	4,8085

118	3	6,2529	6,2911	4,6990	5,2803
119	3	6,2529	6,2911	4,6990	5,2803
120	3	6,2529	6,2911	4,6990	5,2803
121	3	6,8749	6,9366	4,3418	6,0592
122	3	6,9566	6,1768	5,0633	5,1694
123	3	6,9566	6,1768	5,0633	5,1694
124	3	8,7548	8,1479	6,5795	7,2690
128	3	7,6481	7,9052	6,0484	6,9761
130	3	6,6983	7,4003	5,0487	6,3533
134	3	9,1951	9,7564	7,1294	8,7471
135	3	9,1951	9,7564	7,1294	8,7471
136	3	9,1951	9,7564	7,1294	8,7471
137	3	9,1951	9,7564	7,1294	8,7471
138	3	9,1951	9,7564	7,1294	8,7471
139	3	9,1951	9,7564	7,1294	8,7471
140	3	7,0437	8,1175	6,1460	6,9086
159	3	6,3874	6,8969	4,7007	5,2797
160	3	6,3874	6,8969	4,7007	5,2797
161	3	6,3874	6,8969	4,7007	5,2797
162	3	6,3874	6,8969	4,7007	5,2797
163	3	6,3874	6,8969	4,7007	5,2797
172	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
173	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
174	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
175	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
176	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
177	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
178	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032

Count = 50

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 7 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Distance Section for Cluster 3

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
-----	---------	-------	-------	-------	-------

179	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
180	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
181	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
182	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
183	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032
184	3	6,9915	6,9149	2,9622	6,2032

Count = 50

Distance Section for Cluster 4

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
1	4	11,1539	10,5563	11,1541	10,0853
5	4	7,6018	7,5402	7,0634	5,8245
6	4	7,2156	7,3255	6,8230	5,4549
7	4	6,9541	6,9114	5,9559	5,3016
9	4	5,9010	6,6504	5,3497	4,7912
10	4	7,3841	7,5521	6,5940	5,9326
11	4	6,5196	6,8401	6,4160	4,7188
13	4	6,3705	6,8051	6,1257	5,1854
18	4	6,8342	6,9156	6,0948	5,0399
19	4	7,4753	7,8857	6,5477	6,2163
21	4	7,1860	7,7300	7,0464	6,0097
23	4	7,2464	7,7118	7,0930	6,3549
25	4	6,4127	7,4456	5,8419	5,7275
27	4	9,7045	10,0755	9,6274	8,2992
29	4	7,2736	7,5742	7,0276	6,3267
33	4	8,9878	9,1222	8,4938	7,3265
34	4	6,7848	6,4293	5,3800	4,6619
36	4	7,1264	6,6902	6,1049	4,7179
38	4	9,5354	10,2063	9,5448	8,6888
39	4	8,6859	9,5533	9,1925	7,8282
47	4	8,0265	8,3606	7,8508	6,7890
51	4	7,3532	7,2559	6,6783	5,9756
52	4	8,1339	8,6030	8,2102	6,7203
55	4	8,7873	9,0434	8,2127	7,1895
56	4	7,2917	7,3434	7,0417	5,1763

57	4	7,1003	8,1193	7,3848	6,0357
62	4	7,5800	7,0202	7,4689	5,3546
66	4	8,4641	8,8972	8,4786	7,1015
68	4	7,7145	7,9632	7,6470	6,3400
70	4	7,9471	7,8697	7,7307	5,9260
72	4	7,2823	7,2933	6,2763	5,3966
74	4	9,4947	8,9160	8,3802	7,6488
75	4	9,0295	9,9941	9,3095	8,7297
76	4	7,2355	6,2263	5,6358	4,6327
78	4	6,7341	7,1775	6,4913	4,9574
79	4	8,7361	7,6679	7,0903	6,9694
80	4	7,6238	7,4919	6,7582	5,5925
83	4	6,9619	6,8574	6,7078	5,7796
84	4	6,6954	6,4738	6,3931	4,3509
85	4	8,5979	7,7157	8,5544	7,0287
86	4	8,9761	8,9322	8,7983	7,1275
87	4	7,0819	6,9160	6,1274	5,5052
89	4	7,2648	7,2173	6,1642	5,7038
90	4	6,4543	6,1859	5,9466	4,0175

Count = 77

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 8 24/11/2005 12:01:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... esis\Estadística cerámica.S0

Distance Section for Cluster 4

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
92	4	10,2647	10,3705	10,1587	9,4129
93	4	6,8485	7,5957	7,1711	6,3261
94	4	8,9766	8,9772	8,3370	6,9376
97	4	8,3551	8,2259	8,0264	6,7054
98	4	8,1857	8,2429	7,7570	6,6436
101	4	6,8531	6,6570	5,8018	5,1027
102	4	6,6954	6,4738	6,3931	4,3509
103	4	7,1162	7,0486	6,7237	5,0424
106	4	7,2434	7,0873	7,8654	6,5349

107	4	7,2434	7,0873	7,8654	6,5349
110	4	7,6104	7,6960	6,8635	6,0547
111	4	7,0362	6,7399	6,8315	5,1355
112	4	7,0362	6,7399	6,8315	5,1355
113	4	7,0362	6,7399	6,8315	5,1355
129	4	8,7951	8,0232	7,6718	6,7333
133	4	8,3680	8,9091	8,9298	7,8145
142	4	7,7603	7,8604	7,7965	6,9389
144	4	7,3105	7,2439	7,1690	5,7622
145	4	7,3105	7,2439	7,1690	5,7622
146	4	7,3105	7,2439	7,1690	5,7622
147	4	6,6754	6,9722	6,3672	4,9549
148	4	6,6754	6,9722	6,3672	4,9549
149	4	6,6754	6,9722	6,3672	4,9549
150	4	8,3100	8,5314	8,0050	6,7564
152	4	8,9231	8,4550	8,4478	7,8121
153	4	8,9231	8,4550	8,4478	7,8121
154	4	7,4329	7,0493	6,2281	5,0723
155	4	7,4329	7,0493	6,2281	5,0723
164	4	6,9667	6,7777	6,8175	5,1642
165	4	6,9667	6,7777	6,8175	5,1642
166	4	6,9667	6,7777	6,8175	5,1642
167	4	7,6241	7,3405	6,9331	5,6221
168	4	7,6241	7,3405	6,9331	5,6221

Count = 77

K-Means Cluster Analysis Report ASA

Page/Date/Time 1 06/12/2005 17:21:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... mentos\APS\Tesis\Ladrillos.S0

Minimum Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
3	3	63,74	
4	4	51,60	

Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	3	66,58	
2	3	64,71	
3	3	63,74	
4	4	51,60	
5	4	53,23	
6	4	51,60	

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	
Oxidante	0,5	0	1	
Oxidante_Incmp	0,5	1	0	
Laminar	0	0	0,125	
Porosa	0,5	1	0,625	
Disgregable	0,5	0	0	
Compacta	0	0	0,25	
Homogénea	0	1	0,75	
No_Homogenea	0,75	0	0,25	
No_Diferenciada	0,25	0	0	
Inorgánico	0	0	0,625	
Orgánico_e_Inorgánico		1	1	0,375
Carbón	0,25	1	0	
Uniforme	0,25	0,5	0,25	
No_Uniforme	0,75	0,5	0,75	

Fino	0	0,5	0
Mediano	0,25	0	0,125
Grueso	0	0	0,125
Fino_Mediano	0	0,5	0,375
Mediano_Grueso	0,75	0	0
Todos	0	0	0,375
Regular	0	1	1
Irregular	1	0	0
Agrietamiento	0,75	0	0,25
Manchas_de_Cocción	1	1	0,75
Count	4	2	8

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 2 06/12/2005 17:21:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... mentos\APS\Tesis\Ladrillos.S0

Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3
Oxidante	0,577350269189626	0	0
Oxidante_Incmp	0,577350269189626	0	0
Laminar	0	0	0,353553390593274
Porosa	0,577350269189626	0	0,517549169506766
Disgregable	0,577350269189626	0	0
Compacta	0	0	0,462910049886276
Homogénea	0	0	0,462910049886276
No_Homogenea	0,5	0	0,462910049886276
No_Diferenciada	0,5	0	0
Inorgánico	0	0	0,517549169506766
Orgánico_e_Inorgánico	0	0	0,517549169506766
Carbón	0,5	0	0
Uniforme	0,5	0,707106781186548	0,462910049886276
No_Uniforme	0,5	0,707106781186548	0,462910049886276
Fino	0	0,707106781186548	0
Mediano	0,5	0	0,353553390593274
Grueso	0	0	0,353553390593274
Fino_Mediano	0	0,707106781186548	0,517549169506766
Mediano_Grueso	0,5	0	0

Todos	0	0	0,517549169506766
Regular	0	0	0
Irregular	0	0	0
Agrietamiento	0,5	0	0,462910049886276
Manchas_de_Cocción	0	0	0,462910049886276
Count	4	2	8

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 3 06/12/2005 17:21:00

Database C:\Documents and Settings\UI ... mentos\APS\Tesis\Ladrillos.S0

F-Ratio Section

Variables	DF1	DF2	Between Mean Square	Within Mean Square	F-Ratio	Prob Level
Oxidante	2	11	0,928571428571429	10,21	9,09090909090909E-02	0,003107
Oxidante_Incmp	2	11	0,928571428571429	10,21	9,09090909090909E-02	0,003107
Laminar	2	11	2,67857142857141E-02	0,34	7,95454545454545E-02	0,721207
Porosa	2	11	0,169642857142857	0,54	0,261363636363636	0,651432
Disgregable	2	11	0,357142857142857	3,93	9,09090909090909E-02	0,051587
Compacta	2	11	0,107142857142857	0,47	0,136363636363636	0,799782
Homogénea	2	11	0,964285714285714	0,01	0,136363636363636	7,070602
No_Homogenea	2	11	0,482142857142857	0,14	0,204545454545455	2,360617
No_Diferenciada	2	11	8,92857142857143E-02	1,31	6,81818181818182E-02	0,308925
Inorgánico	2	11	0,669642857142857	0,05	0,170454545454545	3,931587
Orgánico_e_Inorgánico	2	11	0,669642857142857		0,170454545454545	

	3,93	0,051587			
Carbón	2	11	0,803571428571429	6,81818181818182E-02	
	11,79	0,001840			
Uniforme	2	11	5,35714285714286E-02	0,25	0,21
	0,810409				
No_Uniforme	2	11	5,35714285714286E-02	0,25	0,21
	0,810409				
Fino	2	11	0,214285714285714	4,54545454545455E-02	
	4,71	0,033216			
Mediano	2	11	4,46428571428573E-02	0,147727272727273	0,30
	0,745137				
Grueso	2	11	2,67857142857141E-02	7,95454545454545E-02	
	0,34	0,721207			
Fino_Mediano	2	11	0,241071428571429	0,215909090909091	1,12
	0,361846				
Mediano_Grueso	2	11	0,803571428571429	6,81818181818182E-02	
	11,79	0,001840			
Todos	2	11	0,241071428571428	0,170454545454545	1,41
	0,284043				
Regular	2	11	1,42857142857143	0	0,00
	1,000000				
Irregular	2	11	1,42857142857143	0	0,00
	1,000000				
Agrietamiento	2	11	0,482142857142857	0,204545454545455	2,36
	0,140617				
Manchas_de_Cocción	2	11	0,107142857142857	0,136363636363636	
	0,79	0,479782			

Distance Section for Cluster 1

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3
8	1	3,2120	6,6317	5,1471
10	1	2,8800	6,2389	6,1331
13	1	5,3307	7,9104	7,9315
14	1	3,3245	7,3577	6,5287

Count = 4

Distance Section for Cluster 2

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3
11	2	7,0211	2,6292	6,4128
12	2	5,9410	2,6292	4,8695

Count = 2

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 4 06/12/2005 17:21:00

Database C:\Documents and Settings\Ul ... mentos\APS\Tesis\Ladrillos.S0

Distance Section for Cluster 3

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3
1	3	5,7042	4,6398	3,0161
2	3	5,9815	6,5550	3,3517
3	3	6,2133	5,8018	3,0161
4	3	7,5098	7,6835	5,3569
5	3	7,3192	7,5644	4,5661
6	3	6,4099	5,8844	3,6235
7	3	6,9434	6,4222	3,4463
9	3	6,6267	6,3827	4,7958

Count = 8

K-Means Cluster Analysis Report CUERPOS

Page/Date/Time 1 24/11/2005 13:12:33

Database C:\Documents and Settings\UI ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Minimum Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	4	71,76	

Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	4	71,76	
2	4	73,80	
3	4	74,20	

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	
Oxidante	0,275	0,05	0,25	0	
Reductora	0,375	0	0,625	0	
Oxidante_Incompleta	0,05	0,3	0,0625	0	
Reductora_Incompleta		0,3	0,65	0,0625	1
Laminar	0,025	0	0,0625	0	
Porosa	0,625	0,7	0,625	0	
Disgregable	0,15	0,3	0	0	
Compacta	0,2	0	0,3125	1	
Alisado_Int_	0,9	1	0,6875	0	
Pulido_Int_	0,05	0	0	0	
Bruñido_Int_	0	0	0	1	
Engobe_Int_	0,05	0	0,3125	0	
Alisado_Ext_	0,475	0,05	0,25	0	
Pulido_Ext_	0,175	0	0,1875	1	
Bruñido_Ext_	0,2	0,95	0,375	0	
Engobe_Ext_	0,15	0	0,1875	0	
Homogénea	0,85	0	0,5	0	
No_Homogenea	0,15	1	0,25	1	

Inorgánico	0,65	0,7	0,4375	0	
Orgánico_e_Inorgánico		0,35	0	0,375	0
Carbón	0	0,3	0	1	
Uniforme	0	0	1	1	
No_Uniforme	1	1	0	0	
Fino	0	0	0,5625	0	
Mediano	0	0	0,4375	1	
Grueso	0,075	0	0	0	
Fino_Mediano	0,3	0	0	0	
Mediano_Grueso	0,1	0	0	0	
Todos	0,525	1	0	0	
Regular	0,325	0,7	0,125	0	
Irregular	0,65	0,3	0,875	1	
Gro__Max_1_6_1_1	0,15	0	0,0625	0	
Gro__Max__1_0_8	0,025	1	0,1875	0	
Gro__Max__0_7_0_5	0,825	0	0,75	1	
Gro__Min__1_2_1	0,025	0,05	0	0	
Gro__Min__0_9_0_7	0,375	0	0,1875	0	
Gro_Min__0_6_0_4	0,6	0,95	0,6875	1	
Gro_Min__0_3_0_2	0	0	0,125	0	
Manchas_de_Cocción	0,1	1	0,5625	0	
Count	40	20	16	1	

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 2 24/11/2005 13:12:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	
Oxidante	0,452202586776302		0,223606797749979		
0,447213595499958	0				
Reductora	0,49029033784546		0	0,5	0
Oxidante_Incompleta	0,220721427863152		0,470162345981627		0,25
0					
Reductora_Incompleta		0,464095480892257		0,489360484929593	0,25
0					

					Anexos
Laminar	0,158113883008419	0	0,25	0	
Porosa	0,49029033784546	0,470162345981627		0,5	
	0				
Disgregable	0,361620285339789	0,470162345981627		0	
	0				
Compacta	0,405095746833467	0	0,478713553878169		
	0				
Alisado_Int_	0,3038218101251	0	0,478713553878169		
	0				
Pulido_Int_	0,220721427863152	0	0	0	
Bruñido_Int_	0	0	0		
Engobe_Int_	0,220721427863152	0	0,478713553878169		
	0				
Alisado_Ext_	0,505736325340815	0,223606797749979			
	0,447213595499958	0			
Pulido_Ext_	0,384807644254793	0	0,403112887414928		
	0				
Bruñido_Ext_	0,405095746833467	0,223606797749979		0,5	
	0				
Engobe_Ext_	0,361620285339789	0	0,403112887414928		
	0				
Homogénea	0,361620285339789	0	0,516397779494322		
	0				
No_Homogenea	0,361620285339789	0	0,447213595499958		
	0				
Inorgánico	0,483045891539648	0,470162345981627		0,51234753829798	
	0				
Orgánico_e_Inorgánico	0,483045891539648	0		0,5	0
Carbón	0	0,470162345981627	0	0	
Uniforme	0	0	0		
No_Uniforme	0	0	0		
Fino	0	0	0,51234753829798	0	
Mediano	0	0	0,51234753829798	0	
Grueso	0,266746782836919	0	0	0	
Fino_Mediano	0,464095480892257	0	0	0	
Mediano_Grueso	0,3038218101251	0	0	0	

Todos	0,505736325340815	0	0	0
Regular	0,474341649025257	0,470162345981627		
	0,341565025531987	0		
Irregular	0,483045891539648	0,470162345981627		
	0,341565025531987	0		
Gro__Max__1__6__1__1	0,361620285339789	0	0,25	0
Gro__Max__1__0__8	0,158113883008419	0	0,403112887414928	
	0			
Gro__Max__0__7__0__5	0,384807644254793	0	0,447213595499958	
	0			
Gro__Min__1__2__1	0,158113883008419	0,223606797749979		0
	0			
Gro__Min__0__9__0__7	0,49029033784546	0	0,403112887414928	
	0			
Gro__Min__0__6__0__4	0,496138938356834	0,223606797749979		
	0,478713553878169	0		
Gro__Min__0__3__0__2	0	0	0,341565025531987	0
Manchas_de_Cocción	0,3038218101251	0	0,51234753829798	
	0			
Count	40	20	16	1

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 3 24/11/2005 13:12:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

F-Ratio Section

Variables	DF1	DF2	Between Mean Square	Within Mean Square	F-Ratio	Prob Level
Oxidante	3	73	0,250108225108219		0,163356164383562	1,53
			0,213663			
Reductora	3	73	1,25270562770562		0,179794520547945	6,97
			0,000346			
Oxidante_Incompleta	3	73		0,303517316017316		9,64041095890412E-02
	3,15	0,030071				
Reductora_Incompleta	3	73		1,214989177489180,190239726027397		6,39
			0,000665			

Laminar	3	73	1,18506493506495E-02	2,61986301369863E-02
	0,45	0,716423		
Porosa	3	73	0,164393939393938	0,237328767123288 0,69
	0,559445			
Disgregable	3	73	0,276623376623378	0,127397260273973 2,17
	0,098677			
Compacta	3	73	0,539015151515155	0,134760273972603 4,00
	0,010770			
Alisado_Int_	3	73	0,554599567099571	0,096404109589041 5,75
	0,001372			
Pulido_Int_	3	73	1,60173160173174E-02	0,026027397260274 0,62
	0,607211			
Bruñido_Int_	3	73	0,329004329004329	0 0,00
	1,000000			
Engobe_Int_	3	73	0,342045454545449	7,31164383561645E-02
	4,68 0,004807			
Alisado_Ext_	3	73	0,864826839826846	0,190753424657534
	4,53 0,005702			
Pulido_Ext_	3	73	0,405357142857149	0,1125 3,60
	0,017347			
Bruñido_Ext_	3	73	2,58571428571428	0,152054794520548 17,01
	0,000000			
Engobe_Ext_	3	73	0,136850649350651	0,103253424657534 1,33
	0,272702			
Homogénea	3	73	3,33030303030304	0,124657534246575 26,72
	0,000000			
No_Homogenea	3	73	3,47316017316016	0,110958904109589 31,30
	0,000000			
Inorgánico	3	73	0,358062770562771	0,236130136986301 1,52
	0,217438			
Orgánico_e_Inorgánico	3	73	0,651731601731601	0,176027397260274
	3,70 0,015392			
Carbón	3	73	0,721212121212118	5,75342465753424E-02
	12,54 0,000001			
Uniforme	3	73	4,41558441558441	0 0,00
	1,000000			

No_Uniforme	3	73	4,41558441558441	0	0,00	
			1,000000			
Fino	3	73	1,33685064935065	5,39383561643836E-02		
			24,78	0,000000		
Mediano	3	73	1,07711038961039	5,39383561643836E-02		
			19,97	0,000000		
Grueso	3	73	3,60389610389612E-02	0,038013698630137	0,95	
			0,422006			
Fino_Mediano	3	73	0,576623376623379	0,115068493150685	5,01	
			0,003249			
Mediano_Grueso	3	73	6,40692640692679E-02	4,93150684931506E-02		
			1,30	0,281244		
Todos	3	73	3,06461038961039	0,136643835616438	22,43	
			0,000000			
Regular	3	73	1,11764069264069	0,201712328767123	5,54	
			0,001753			
Irregular	3	73	1,08722943722943	0,206164383561644	5,27	
			0,002391			
Gro__Max_1_6_1_1	3	73		0,108712121212128,27054794520548E-02		
			1,31	0,276238		
Gro__Max__1_0_8	3	73		4,368993506493514,67465753424657E-02		
			93,46	0,000000		
Gro__Max__0_7_0_5	3	73		3,248160173160160,120205479452055	27,02	
			0,000000			
Gro__Min__1_2_1	3	73		7,68398268398326E-03	2,63698630136987E-02	
			0,29	0,831481		
Gro__Min__0_9_0_7	3	73		0,65990259740260,161815068493151	4,08	
			0,009807			
Gro_Min__0_6_0_4	3	73		0,575595238095234	0,191609589041096	
			3,00	0,035832		
Gro_Min__0_3_0_2	3	73		6,60173160173172E-02	0,023972602739726	
			2,75	0,048570		
Manchas_de_Cocción	3	73		3,773214285714280,103253424657534	36,54	
			0,000000			

Page/Date/Time 4/24/11/2005 13:12:33

Database C:\Documents and Settings\UI ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Distance Section for Cluster 1

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
1	1	7,0926	8,2495	8,1161	13,3897
3	1	5,7773	7,3195	7,3361	12,5684
4	1	4,6702	7,9518	6,8116	12,7469
5	1	4,6702	7,9518	6,8116	12,7469
6	1	4,6702	7,9518	6,8116	12,7469
9	1	3,8350	6,2599	6,4380	13,2931
10	1	3,8350	6,2599	6,4380	13,2931
11	1	4,4404	6,5656	6,6473	12,8080
12	1	4,4404	6,5656	6,6473	12,8080
13	1	4,4404	6,5656	6,6473	12,8080
14	1	4,8035	5,6080	7,0589	13,4787
15	1	4,0349	6,3310	6,7507	13,3491
16	1	4,0349	6,3310	6,7507	13,3491
21	1	5,8014	6,3672	6,9983	13,1337
22	1	8,2537	9,7046	9,9832	15,4622
23	1	5,4257	6,1353	6,6763	13,3868
26	1	9,1678	11,5924	10,3857	14,7889
33	1	6,4388	7,4910	7,0505	13,3513
35	1	8,4568	10,5908	9,7214	14,3033
37	1	6,2485	8,9243	7,7345	13,8516
38	1	6,2485	8,9243	7,7345	13,8516
39	1	6,2485	8,9243	7,7345	13,8516
40	1	4,8573	7,6751	6,8659	12,3034
41	1	4,8573	7,6751	6,8659	12,3034
42	1	4,8573	7,6751	6,8659	12,3034
43	1	9,1222	10,3796	10,3024	15,5977
45	1	6,8129	9,0007	8,5544	14,2591
46	1	6,8129	9,0007	8,5544	14,2591
47	1	5,9017	7,6034	7,9656	13,4670
48	1	5,9017	7,6034	7,9656	13,4670
52	1	4,1392	6,2307	6,6382	13,0112

53	1	4,1392	6,2307	6,6382	13,0112
54	1	4,1392	6,2307	6,6382	13,0112
55	1	4,1392	6,2307	6,6382	13,0112
56	1	4,1392	6,2307	6,6382	13,0112
57	1	5,7616	8,6813	7,5671	13,5951
58	1	5,7616	8,6813	7,5671	13,5951
59	1	5,7616	8,6813	7,5671	13,5951
60	1	4,8043	7,7199	7,1703	13,2899
61	1	4,8043	7,7199	7,1703	13,2899

Count = 40

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 5 24/11/2005 13:12:33

Database C:\Documents and Settings\Ul ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Distance Section for Cluster 2

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
17	2	8,3804	7,6633	9,6371	15,0565
27	2	7,5556	4,9405	8,3577	12,8310
28	2	7,5556	4,9405	8,3577	12,8310
29	2	7,5556	4,9405	8,3577	12,8310
30	2	7,5556	4,9405	8,3577	12,8310
31	2	7,5556	4,9405	8,3577	12,8310
32	2	7,5556	4,9405	8,3577	12,8310
65	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
66	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
67	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
68	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
69	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
70	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
71	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
72	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
73	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
74	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
75	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129
76	2	5,7815	2,1902	7,1798	13,1129

77 2 5,7815 2,1902 7,1798 13,1129
 Count = 20

Distance Section for Cluster 3

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
2	3	6,6032	8,6292	5,9171	11,8852
7	3	6,3912	8,5664	5,2848	11,4518
8	3	9,1229	10,8748	7,2559	13,9941
18	3	8,5166	10,0451	6,5597	14,0185
19	3	7,8425	9,6470	5,5252	13,4340
20	3	7,8425	9,6470	5,5252	13,4340
24	3	6,8617	7,3784	4,4236	12,6029
25	3	6,8617	7,3784	4,4236	12,6029
34	3	8,0359	9,0301	6,6093	12,0838
36	3	8,8440	10,7152	7,2360	13,9163
44	3	7,0520	7,8274	5,4293	11,2734
49	3	7,3217	7,8648	5,3411	11,6625
50	3	7,3217	7,8648	5,3411	11,6625
51	3	7,3217	7,8648	5,3411	11,6625
62	3	8,9102	10,7035	7,8454	14,2716
64	3	8,4003	9,2123	6,4438	12,9468

Count = 16

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 6 24/11/2005 13:12:34

Database C:\Documents and Settings\UI ... umentos\APS\Tesis\Cuerpos.S0

Distance Section for Cluster 4

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
63	4	12,1559	12,6141	11,2263	0,0000

Count = 1

K-Means Cluster Analysis Report BORDES

Page/Date/Time 1 24/11/2005 12:18:04

Database C:\Documents and Settings\UI ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Minimum Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
2	4	83,75	

Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	4	83,80	
2	4	83,75	
3	4	83,86	

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Oxidante	0,05 0	0,181818181818182		5,26315789473684E-02
Reductora	0,4 0,666666666666667	0,681818181818182		0,421052631578947
Oxidante_Incompleta	0,15 0	4,54545454545455E-02		5,26315789473684E-02
Reductora_Incompleta		0,4 0,333333333333333	9,09090909090909E-02	0,47368421052631
Laminar	0,1 0	9,09090909090909E-02		5,26315789473684E-02
Porosa	0,65 0	0,727272727272727		0,736842105263158
Disgregable	0,15	0	0	0
Compacta	0,1 1	0,181818181818182		0,210526315789474
Alisado_Int_	0,15 0,333333333333333	0,363636363636364		0,263157894736842
Pulido_Int_	0,25	0,136363636363636		0,105263157894737

	0,333333333333333			
Bruñido_Int_	0,4	0,454545454545455	0,473684210526316	
	0			
Engobe_Int_	0,2	4,54545454545455E-02	0,157894736842105	
	0,333333333333333			
Alisado_Ext_	0,6	0,318181818181818	0,578947368421053	
	0			
Pulido_Ext_	0,25	0,318181818181818	0,157894736842105	
	0,333333333333333			
Bruñido_Ext_	0,15	0,272727272727273	0,157894736842105	
	0,333333333333333			
Engobe_Ext_	0	9,09090909090909E-02	0,105263157894737	
	0,333333333333333			
Homogénea	0,45	0,818181818181818	1	0
No_Homogenea	0,5	0,181818181818182	0	
	0,333333333333333			
No_Diferenciada	0,05	0	0	0,666666666666667
Orgánico	0	9,09090909090909E-02	5,26315789473684E-02	
	0			
Inorgánico	0,4	0,681818181818182	0,947368421052632	
	0			
Orgánico_e_Inorgánico	0,6	0,227272727272727	0	
	0,666666666666667			
Carbón	0	0	0	0,333333333333333
Uniforme	0	1	0	0,666666666666667
No_Uniforme	1	0	0,947368421052632	0
No_Diferenciado	0	0	5,26315789473684E-02	
	0,333333333333333			
Fino	0	0,409090909090909	5,26315789473684E-02	
	0			
Mediano	0	0,5	0	0,666666666666667
Grueso	0	9,09090909090909E-02	0	0
Fino_Mediano	0,1	0	0,473684210526316	0
Mediano_Grueso	0,5	0	0,315789473684211	
	0,333333333333333			
Todos	0,4	0	0,157894736842105	0

Regular	0,55	0,454545454545455	0,157894736842105
	1		
Irregular	0,45	0,545454545454545	0,894736842105263
	0		
Gro__Max__2_2_1_70	0	5,26315789473684E-02	0
Gro__Max__1_6_1_1	0,25	0,136363636363636	0,105263157894737
	0,333333333333333		
Gro__Max__1_0_8	0,7	0,590909090909091	0,631578947368421
	0,333333333333333		
Gro__Max__0_7_0_50,05	0,272727272727273		0,210526315789474
	0,333333333333333		
Gro__Min__1_2_1	0,05	0	0
Gro__Min__0_9_0_7	0,15	0,227272727272727	0,421052631578947
	0,333333333333333		
Gro__Min__0_6_0_4	0,8	0,727272727272727	0,526315789473684
	0,666666666666667		
Gro__Min__0_3_0_2	0	4,54545454545455E-02	5,26315789473684E-02
	0		
Diam__46_34	0,05	9,09090909090909E-02	0,105263157894737
	0		
Diam__33_26	0,05	0,181818181818182	0,368421052631579
	0,333333333333333		

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 2 24/11/2005 12:18:04

Database C:\Documents and Settings\UI ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Diam__25_11	0,9	0,590909090909091		0,368421052631579
	0,666666666666667			
Diam__10_5	0	0,136363636363636		0,157894736842105
	0			
Agrietamiento	0,05	4,54545454545455E-02		0,105263157894737
	0			
Manchas_de_Cocción	0,3	0,136363636363636		0,157894736842105

	1			
Count	20	22	19	3
Cluster Standard Deviations				
Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Oxidante	0,223606797749979		0,394771016975861	
	0,229415733870562		0	
Reductora	0,502624689950035		0,476731294622796	
	0,507257273501788		0,577350269189626	
Oxidante_Incompleta	0,366347548532523		0,213200716355611	
	0,229415733870562		0	
Reductora_Incompleta		0,502624689950035		0,29424494316825
	0,512989176042577		0,577350269189626	
Laminar	0,307793505625546		0,29424494316825	
	0,229415733870562		0	
Porosa	0,489360484929593		0,455842305838552	
	0,452413928358864		0	
Disgregable	0,366347548532523		0	0
Compacta	0,307793505625546		0,394771016975861	
	0,418853908291696		0	
Alisado_Int_	0,366347548532523		0,492365963917331	
	0,452413928358864		0,577350269189626	
Pulido_Int_	0,444261658319319		0,351250086657104	
	0,315301767642306		0,577350269189626	
Bruñido_Int_	0,502624689950035		0,509647191437625	
	0,512989176042577		0	
Engobe_Int_	0,410391340834062		0,213200716355611	
0,374634324632678	0,577350269189626			
Alisado_Ext_	0,502624689950035		0,476731294622796	
	0,507257273501788		0	
Pulido_Ext_	0,444261658319319		0,476731294622796	
	0,374634324632678		0,577350269189626	
Bruñido_Ext_	0,366347548532523		0,455842305838552	
	0,374634324632678		0,577350269189626	
Engobe_Ext_	0	0,29424494316825		0,315301767642306

	0,577350269189626			
Homogénea	0,51041778553404	0,394771016975861	0	
	0			
No_Homogenea	0,512989176042577	0,394771016975861	0	
	0,577350269189626			
No_Diferenciada	0,223606797749979	0	0	
	0,577350269189626			
Orgánico	0	0,29424494316825	0,229415733870562	
	0			
Inorgánico	0,502624689950035	0,476731294622796		
	0,229415733870562	0		
Orgánico_e_Inorgánico	0,502624689950035	0,428932027228889	0	
	0,577350269189626			
Carbón	0	0	0	0,577350269189626
Uniforme	0	0	0	0,577350269189626
No_Uniforme	0	0	0,229415733870562	0
No_Diferenciado	0	0	0,229415733870562	
	0,577350269189626			
Fino	0	0,503236279740196	0,229415733870562	
	0			
Mediano	0	0,511766315719159	0	
	0,577350269189626			
Grueso	0	0,29424494316825	0	0
Fino_Mediano	0,307793505625546	0	0,512989176042577	
	0			
Mediano_Grueso	0,512989176042577	0	0,477566932940919	
	0,577350269189626			
Todos	0,502624689950035	0	0,374634324632678	
	0			
Regular	0,51041778553404	0,509647191437625		
	0,374634324632678	0		
Irregular	0,51041778553404	0,509647191437625		
	0,458831467741123	0		
Gro__Max__2_2_1_70	0	0,229415733870562	0	
Gro__Max_1_6_1_1	0,444261658319319	0,351250086657105		
	0,315301767642306	0,577350269189626		

Gro__Max__1_0_8	0,470162345981627	0,503236279740196		
	0,495594627783352	0,577350269189626		
Gro__Max__0_7_0_5	0,223606797749979	0,455842305838552		
	0,418853908291696	0,577350269189626		
Gro__Min__1_2_1	0,223606797749979	0	0	0
Gro__Min__0_9_0_7	0,366347548532523	0,428932027228889		
	0,507257273501788	0,577350269189626		
Gro__Min__0_6_0_4	0,410391340834062	0,455842305838552		
	0,512989176042577	0,577350269189626		
Gro__Min__0_3_0_2	0	0,21320071635561	0,229415733870562	
	0			
Diam__46_34	0,223606797749979	0,29424494316825		
	0,315301767642306	0		
Diam__33_26	0,223606797749979	0,394771016975861		
	0,495594627783352	0,577350269189626		

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 3 24/11/2005 12:18:04

Database C:\Documents and Settings\UI ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4
Diam__25_11	0,307793505625546		0,503236279740196	
	0,495594627783352		0,577350269189626	
Diam__10_5	0	0,351250086657105		0,374634324632678
	0			
Agrietamiento	0,223606797749979		0,213200716355611	
	0,315301767642306		0	
Manchas_de_Cocción	0,470162345981627		0,351250086657104	
	0,374634324632678		0	
Count	20	22	19	3

F-Ratio Section

Variables	DF1	DF2	Between Mean Square	Within Mean Square	F-Ratio	Prob Level
-----------	-----	-----	------------------------	-----------------------	---------	---------------

Oxidante	3	60	8,91347687400318E-02	8,61682615629984E-02
	1,03	0,383885		
Reductora	3	60	0,371134037745882	0,247849548112706 1,50
	0,224402			
Oxidante_Incompleta	3	60	5,24870414673044E-02	
	7,41985645933014E-02	0,71	0,551367	
Reductora_Incompleta	3	60	0,576103136629453	0,200361509835194
	2,88	0,043487		
Laminar	3	60	1,46082535885178E-02	7,60925039872408E-02
	0,19	0,901465		
Porosa	3	60	0,503842703349282	0,209964114832536 2,40
	0,076681			
Disgregable	3	60	0,103125 0,0425	2,43 0,074265
Compacta	3	60	0,709584330143543	0,137177033492823 5,17
	0,003025			
Alisado_Int_	3	60	0,164196238702815	0,199863104731526 0,82
	0,487102			
Pulido_Int_	3	60	0,104108519404573	0,146617490696438 0,71
	0,549784			
Bruñido_Int_	3	60	0,205995813397127	0,249856459330144 0,82
	0,485544			
Engobe_Int_	3	60	0,128949029771396	0,12245879851143 1,05
	0,375865			
Alisado_Ext_	3	60	0,577731259968104	0,236738437001595 2,44
	0,073041			
Pulido_Ext_	3	60	9,47634237107919E-02	0,19526182881446 0,49
	0,693755			
Bruñido_Ext_	3	60	8,42520600744254E-02	0,168443646996279 0,50
	0,683581			
Engobe_Ext_	3	60	0,11168427698033	7,12387028176502E-02
	1,57	0,206544		
Homogénea	3	60	1,57159090909091	0,137045454545455 11,47
	0,000005			
No_Homogenea	3	60	0,84832702020202	0,148989898989899 5,69
	0,001690			
No_Diferenciada	3	60	0,414236111111111	2,69444444444444E-02

	15,37	0,000000			
Orgánico	3	60	3,12749202551828E-02	4,60925039872409E-02	
	0,68	0,568611			
Inorgánico	3	60	1,40475976874003	0,175334928229665	8,01
	0,000142				
Orgánico_e_Inorgánico	3	60	1,343023989898990,155505050505051		8,64
	0,000075				
Carbón	3	60	0,105902777777778	1,11111111111111E-02	
	9,53	0,000031			
Uniforme	3	60	4,77777777777778	1,11111111111111E-02	
	430,00	0,000000			
No_Uniforme	3	60	4,83004385964912	1,57894736842105E-02	
	305,90	0,000000			
No_Diferenciado	3	60	0,107821637426901	2,69005847953216E-02	
	4,01	0,011464			
Fino	3	60	0,723983253588517	0,104425837320574	6,93
	0,000440				
Mediano	3	60	1,39756944444444	0,102777777777778	13,60
	0,000001				
Grueso	3	60	3,97727272727274E-02	3,03030303030303E-02	
	1,31	0,278686			
Fino_Mediano	3	60	0,857510964912282	0,108947368421053	7,87
	0,000164				
Mediano_Grueso	3	60	0,904148391812866	0,162865497076023	5,55
	0,001980				
Todos	3	60	0,594353070175437	0,122105263157895	4,87
	0,004271				
Regular	3	60	0,892837918660283	0,215514354066986	4,14
	0,009806				
Irregular	3	60	1,08116028708133	0,236566985645933	4,57
	0,005994				
Gro__Max__2_2_1_7	3	60	1,23355263157896E-02		
	1,57894736842105E-02		0,78	0,509063	
Gro__Max__1_6_1_1	3	60	0,104108519404573	0,146617490696438	
	0,71	0,549784			
Gro__Max__1_0_8	3	60	0,131366294524190,243431685273791		0,54

0,656974					
Gro__Max__0_7_0_5	3	60	0,203934077618288	0,152303296119086	
	1,34	0,270205			
Gro__Min__1_2_1	3	60	1,14583333333335E-02	1,58333333333333E-02	
	0,72	0,541805			
Gro__Min__0_9_0_7	3	60	0,257497674109515	0,195198032961191	
	1,32	0,276531			
Gro__Min__0_6_0_4	3	60	0,260951621477939	0,21611908559277	
	1,21	0,314824			
Gro__Min__0_3_0_2	3	60	1,18620414673046E-02	3,16985645933014E-02	
	0,37	0,771897			
Diam__46_34	3	60	1,72398325358853E-02	7,59609250398724E-02	
	0,23	0,877281			
Diam__33_26	3	60	0,349642809675705	0,155174109516215	2,25
	0,091341				
Diam__25_11	3	60	0,931366294524191	0,20343168527379	4,58
	0,005939				
Diam__10_5	3	60	0,106758373205742	8,52870813397129E-02	
	1,25	0,299079			
Agrietamiento	3	60	1,86602870813406E-02	0,061566985645933	0,30
	0,823037				
Manchas_de_Cocción	3	60	0,722383373205741	0,155287081339713	
	4,65	0,005460			

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 4 24/11/2005 12:18:04

Database C:\Documents and Settings\Ul ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Distance Section for Cluster 1

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
2	1	6,4505	8,0531	7,7251	9,4761
3	1	6,1381	7,0221	6,7361	7,9398
5	1	6,1902	7,5609	6,9823	9,7928
10	1	5,2880	6,5949	5,8265	9,6844
16	1	4,9431	6,7726	6,3470	8,4212
19	1	6,2144	8,2565	7,4606	10,0381

20	1	5,4609	6,8646	6,6531	7,5749
25	1	5,4220	6,6078	6,3825	9,3461
27	1	7,0242	8,5621	7,7225	9,9719
29	1	5,0642	6,5487	6,6407	7,9711
32	1	7,3858	8,4527	8,3515	9,9079
33	1	10,2574	11,8190	11,1735	12,4540
35	1	4,7288	7,0185	7,0336	8,5924
36	1	5,8143	7,1942	6,1271	9,5101
47	1	5,4578	7,2219	6,6967	9,2196
51	1	5,2632	6,7178	6,3278	8,9258
55	1	7,1686	9,1711	8,6678	10,6592
56	1	4,5748	6,5507	5,4895	9,0398
57	1	5,5086	6,8845	6,4103	9,6636
61	1	6,7860	7,6234	7,6492	8,2018

Count = 20

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 5 24/11/2005 12:18:04

Database C:\Documents and Settings\UI ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Distance Section for Cluster 2

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
4	2	8,6499	7,1241	8,2038	9,8549
8	2	6,7169	4,9785	6,8091	8,8368
12	2	6,5174	4,8183	6,4983	7,5309
14	2	7,9268	7,0073	7,9149	10,2297
15	2	6,6156	4,5845	6,4373	8,2471
17	2	10,0925	8,8851	9,6071	11,4624
22	2	8,0542	6,6523	8,2491	9,2949
24	2	8,0615	6,2081	7,7613	9,6450
26	2	6,5624	5,9735	7,5086	8,3527
28	2	7,9493	6,1277	6,7850	9,3214
30	2	6,7972	4,9908	6,1488	8,5314
31	2	7,6835	6,2598	7,3727	9,2514
37	2	7,9923	6,3544	7,9606	8,6604
41	2	6,4996	5,6851	6,9851	9,0165

42	2	9,2219	7,4363	8,2724	11,0385
43	2	6,2736	4,1157	5,7953	8,6798
45	2	8,0773	7,1832	8,1839	9,0592
46	2	6,5897	4,8899	6,8121	8,3647
50	2	9,7475	8,2187	9,3981	11,0083
53	2	7,2719	5,2654	6,5569	9,2199
58	2	7,4706	6,8391	8,1989	9,1124
64	2	7,9365	5,7914	6,9464	9,2001

Count = 22

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 6 24/11/2005 12:18:04

Database C:\Documents and Settings\UI ... cumentos\APS\Tesis\bordes.S0

Distance Section for Cluster 3

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
1	3	11,1269	11,3186	10,5370	12,8089
6	3	6,6936	7,2455	4,6631	9,9923
7	3	4,9844	6,0569	4,5238	9,3210
9	3	5,4923	5,9534	4,4827	9,7527
11	3	6,1446	6,3676	5,3033	9,7823
13	3	6,4518	6,5211	5,8317	9,6201
18	3	6,1670	6,5044	4,7205	9,6531
21	3	6,3888	6,9787	5,3664	9,6493
23	3	6,4424	7,3068	5,8152	8,6587
34	3	6,2739	6,7545	4,6127	9,4930
38	3	8,1939	8,5117	7,3148	11,0574
39	3	8,0508	8,0183	6,9973	11,0571
40	3	5,9340	6,0638	4,9880	9,6535
48	3	7,2967	7,3428	6,4062	10,0100
49	3	8,9837	8,7545	8,1208	9,6530
52	3	7,5407	7,8867	6,3074	10,3045
54	3	9,7180	9,0867	8,1643	11,2694
62	3	8,3914	8,1451	6,8713	10,4302
63	3	5,1340	6,2415	4,1694	9,6180

Count = 19

Distance Section for Cluster 4

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
44	4	11,8781	12,3437	12,7378	8,8923
59	4	9,8929	8,8826	9,8093	6,5486
60	4	8,1923	8,2551	9,4044	5,9025
Count = 3					

Hierarchical Clustering Report LADRILLOS

Page/Date/Time 1 06/12/2005 16:16:01

Database C:\Documents and Settings\Ul ... mentos\APS\Tesis\Ladrillos.S0

Variables	Oxidante to Manchas_de_Cocción
-----------	--------------------------------

Clustering Method	Single Linkage (Nearest Neighbor)
-------------------	-----------------------------------

Distance Type Euclidean

Scale Type	Range
------------	-------

Cluster Detail Section

Row	Cluster
-----	---------

1 1

2 1

3 1

4 1

5 1

6 1

7 1

8 1

9 1

10 1

11 1

12 1

13 1

14 1

Linkage Section

[illegible]

5	9	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1,3,6,12,7
4	10	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	8,10
3	11	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1,3,6,12
2	12	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1,3,6
1	13	0,353553	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1,3

Cophenetic Correlation 0,701783

Delta(0.5) 0,257424

Delta(1.0) 0,305881

Hierarchical Clustering Report

Page/Date/Time 2 06/12/2005 16:16:01

Database C:\Documents and Settings\Ul ... mentos\APS\Tesis\Ladrillos.S0

Variables Oxidante to Manchas_de_Cocción

Clustering Method Single Linkage (Nearest Neighbor)

Distance Type Euclidean

Scale Type Range

K-Means Cluster Analysis Report LADRILLOS

Page/Date/Time 1 16/11/2005 11:07:47

Database

Minimum Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
2	4	47,84	

Iteration Section

Iteration No.	No. of Clusters	Percent of Variation	Bar Chart of Percent
1	4	49,11	
2	4	47,84	
3	4	50,44	

Cluster Means

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	
Oxidante	1	0	1	0	
Oxidante_Incmp	0	1	0	1	
Porosa	0,5	0	0,714285714285714	1	
Disgregable	0,5	1	0	0	
Compacta	0	0	0,285714285714286	0	
Homogénea	0	0	0,714285714285714	1	
No_Homogenea	1	0	0,285714285714286	0	
No_Diferenciada	0	1	0	0	
Inorgánico	0	0	0,571428571428571	0	
Orgánico_e_Inorgánico		1	1	0,428571428571429	1
Carbón	0,5	0	0	1	
Uniforme	0	1	0,285714285714286	0,5	
No_Uniforme	1	0	0,714285714285714	0,5	
Fino	0	0	0	0,5	
Mediano	0	1	0,142857142857143	0	
Grueso	0	0	0,142857142857143	0	
Fino_Mediano	0	0	0,428571428571429	0,5	
Mediano_Grueso	1	0	0	0	

Todos	0	0	0,285714285714286	0
Regular	0	0	1	1
Irregular	1	1	0	0
Agrietamiento	0,5	1	0,142857142857143	0
Manchas_de_Cocción1		1	0,714285714285714	1
Count	2	1	7	2

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 2 16/11/2005 11:07:47

Database

Cluster Standard Deviations

Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	
Oxidante	0	0	0	0	
Oxidante_Incmp	0	0	0	0	
Porosa	0,707106781186548		0	0,487950036474267	
	0				
Disgregable	0,707106781186548		0	0	0
Compacta	0	0	0,487950036474267		0
Homogénea	0	0	0,487950036474267		0
No_Homogenea	0	0	0,487950036474267		0
No_Diferenciada	0	0	0	0	
Inorgánico	0	0	0,534522483824849		0
Orgánico_e_Inorgánico		0	0	0,534522483824849	0
Carbón	0,707106781186548		0	0	0
Uniforme	0	0	0,487950036474267		
	0,707106781186548				
No_Uniforme	0	0	0,487950036474267		
	0,707106781186548				
Fino	0	0	0	0,707106781186548	
Mediano	0	0	0,377964473009227		0
Grueso	0	0	0,377964473009227		0
Fino_Mediano	0	0	0,534522483824849		
	0,707106781186548				
Mediano_Grueso	0	0	0	0	
Todos	0	0	0,487950036474267		0

Regular	0	0	0	0
Irregular	0	0	0	0
Agrietamiento	0,707106781186548		0	0,377964473009227
	0			
Manchas_de_Cocción	0	0	0,487950036474267	0
Count	2	1	7	2

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 3 16/11/2005 11:07:47

Database

F-Ratio Section

Variables	DF1	DF2	Between Mean Square	Within Mean Square	F-Ratio	Prob Level
Oxidante	3	8	0,75	0	0,00	1,000000
Oxidante_Incmp	3	8	0,75	0	0,00	1,000000
Porosa	3	8	0,246031746031746		0,241071428571429	1,02
			0,433111			
Disgregable	3	8	0,388888888888889		0,0625	6,22
			0,017369			
Compacta	3	8	7,93650793650792E-02		0,178571428571429	0,44
			0,727822			
Homogénea	3	8	0,496031746031746		0,178571428571429	2,78
			0,110225			
No_Homogenea	3	8	0,412698412698413		0,178571428571429	2,31
			0,152797			
No_Diferenciada	3	8	0,305555555555556		0	0,00
			1,000000			
Inorgánico	3	8	0,317460317460318		0,214285714285714	1,48
			0,291333			
Orgánico_e_Inorgánico	3	8		0,317460317460318		0,214285714285714
			1,48	0,291333		
Carbón	3	8	0,583333333333333		0,0625	9,33
			0,005441			
Uniforme	3	8	0,246031746031746		0,241071428571429	1,02
			0,433111			

No_Uniforme	3	8	0,246031746031746	0,241071428571429	1,02
			0,433111		
Fino	3	8	0,138888888888889	0,0625	2,22
			0,163064		
Mediano	3	8	0,26984126984127	0,107142857142857	2,52
			0,131757		
Grueso	3	8	1,98412698412697E-02	0,107142857142857	0,19
			0,903524		
Fino_Mediano	3	8	0,150793650793651	0,276785714285714	0,54
			0,665262		
Mediano_Grueso	3	8	0,555555555555556	0	0,00
			1,000000		
Todos	3	8	7,93650793650791E-02	0,178571428571429	0,44
			0,727822		
Regular	3	8	0,75	0	0,00
					1,000000
Irregular	3	8	0,75	0	0,00
					1,000000
Agrietamiento	3	8	0,297619047619048	0,169642857142857	1,75
			0,233331		
Manchas_de_Cocción	3	8	7,93650793650791E-02		
			0,178571428571429	0,44	0,727822

Distance Section for Cluster 1

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
7	1	2,2640	7,9352	5,1927	6,7108
12	1	2,2640	7,2278	6,6116	7,4672

Count = 2

Distance Section for Cluster 2

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
11	2	7,2442	0,0000	7,7771	7,6646

Count = 1

K-Means Cluster Analysis Report

Page/Date/Time 4 16/11/2005 11:07:47

Database

Distance Section for Cluster 3

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
1	3	5,7901	8,3616	2,7913	4,5564
2	3	6,0294	8,9997	3,4980	6,5960
3	3	6,4634	8,5602	3,1788	5,8223
4	3	7,5235	9,2057	4,9339	7,4503
5	3	6,5269	8,8877	3,5860	5,8276
6	3	6,9552	8,9800	3,3480	6,3036
8	3	7,1309	7,3086	4,4776	6,1713

Count = 7

Distance Section for Cluster 4

Row	Cluster	Dist1	Dist2	Dist3	Dist4
9	4	7,7089	8,0406	6,1159	2,4686
10	4	6,5805	8,0639	4,7390	2,4686

Count = 2

Planillas de EXEL

Bor	Bord	Borc	As	As	Asa	Man	Bas	Pip	Oxidante	Reductora	Oxidante	Inc	Reductora	Inc	Lamina	Porosa	Disgreg	Compacta	Alisado	Int	Pulido	Int	Bruñido	Int	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1			
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0			
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1			
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1			

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Alisado Ext	Pulido Ext	Bruñido Ext	Engobe Ext	Homog No	Hor No	Difer Orgánico	Inorgánico	Orgánico	Carbón	Uniforme	No Unifo	No Diferen	Fino	Mediano
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Fino/Medi	Mediano/Gri	Todos	Regular	Irregula	Gro. Max	Gro. Ma	Gro. Max. 1	Gro. Max. 0,7	Gro. Min. 1,2	Gro. Min. 0,9	Gro Min. 0,6	Gro Min. 0,3	Diam. 46/34
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Diam. 46/34	Diam. 33/26	Diam. 25/11	Diam. 10/5	Agrietamiento	Manchas de	Descascarado	Erosionado	Nº de Pieza
0	1	0	0	0	0	0	0	1 1143/1149
0	0	1	0	0	0	0	1	95
0	0	1	0	0	1	0	0	534
0	1	0	0	1	0	0	0	564
0	0	1	0	0	0	0	0	1 281/282/283/2
0	1	0	0	0	0	0	1	0 745/179
0	0	1	0	0	0	0	0	1436
0	0	1	0	0	0	0	1	537
0	1	0	0	0	0	0	1	731
0	0	1	0	0	0	0	0	393
0	0	1	0	0	0	0	0	1 631/603/627
0	0	1	0	0	0	0	1	354
0	0	0	1	0	0	0	0	77
0	0	1	0	0	0	0	0	1 925
0	0	1	0	0	0	0	0	1 1428/1430
0	0	1	0	0	1	0	0	474
0	0	0	1	0	1	0	0	2519
0	0	1	0	0	0	0	0	648
0	0	1	0	0	1	0	1	215
0	0	1	0	0	1	0	1	724
0	0	1	0	0	0	0	0	286
0	0	1	0	0	0	0	0	538
0	0	1	0	0	1	0	0	135
1	0	0	0	0	0	0	0	1 2510
0	0	1	0	0	0	0	0	435
0	0	1	0	0	0	0	0	3170
0	0	1	0	1	0	0	0	3442
0	1	0	0	0	1	0	0	3216
0	0	1	0	0	1	0	0	3215
0	0	1	0	0	1	0	0	174
0	0	1	0	0	0	0	0	1 3245
0	1	0	0	0	0	0	1	10001
1	0	0	0	0	1	0	0	3509
0	1	0	0	0	1	0	0	3516
0	0	1	0	0	0	0	1	3511
0	0	1	0	0	0	0	1	3221
0	0	0	1	0	0	1	1	191000
0	1	0	0	1	0	0	0	2020
1	0	0	0	1	0	0	0	2156
0	1	0	0	0	0	0	0	434
0	1	0	0	0	0	0	0	433