

EMPLEO DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS EN EL ESTUDIO DE CONJUNTOS CERÁMICOS
FRAGMENTARIOS DEL PARANÁ MEDIO

Carolina V. Piccoli¹ y Ma. Carolina Barboza²

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es discutir la utilidad del análisis de correspondencias para evaluar la estructura de los conjuntos cerámicos asociados a cazadores-recolectores y horticultores incipientes. En muestras procedentes de la margen izquierda del Paraná Medio destaca la frecuencia en que se registran las características vinculadas con la alteración y contaminación. A fin de analizar simultáneamente los atributos relevados en cuatro conjuntos de tios recuperados en los sectores más hidrófilos de la llanura aluvial del mencionado río, se empleó el análisis de correspondencias múltiples para explorar en el sentido propuesto los datos generados. Este análisis permitió realizar una descripción del colectivo bajo estudio brindando la mejor representación simultánea entre los atributos relevados. Entre los resultados, destaca la correspondencia entre la longitud de los tios y el grado máximo de abrasión, así como entre la presencia de superficies alisadas y la abrasión de las superficies involucradas. A partir de la evaluación de los resultados obtenidos se logró discriminar fracciones dentro de los conjuntos analizados, las que resultan adecuadas para explorar las variables tecnológicas relevadas controlando los sesgos registrados. La caracterización de la estructura de la muestra y la evaluación consecuente, se consideran cruciales para el establecimiento del tipo de preguntas que se puede realizar ante la variabilidad tecnomorfológica observada.

PALABRAS CLAVE: Análisis multivariante, alteración y contaminación cerámica, llanura aluvial, cazadores-recolectores.

ABSTRACT

The article aims to show the utility of multiple correspondence analysis (MCA) to assess the structure of the ceramic assemblages associated with hunter-gatherers and small scale horticulturalists. Alteration and contamination of archaeological ceramics from the left bank of Middle Paraná is often highlighted. In order to simultaneously analyze individual features of four sets of sherds recovered in Paraná River alluvial plain, multiple correspondence analysis was applied. This analysis allowed the best simultaneous display of the attributes that characterize the samples. The results show a correspondence between the length of the pots and surface-exfoliation, and between smooth surfaces and abrasive traces. The analysis has shown how MCA turns out to be a valuable tool in hallowing latent data structure to emerge; and, the resulting interpretation turn into the basis for further inquiries.

KEYWORDS: Multivariate analysis, alteration and contamination of ceramics, alluvial plain, hunter-gatherers, horticulturalists.

Manuscrito recibido: 31/5/2016

Aceptado para su publicación: 27/8/2016

¹ Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario (CEIA)/CONICET. Entre Ríos 758 (2000 EKF). Rosario, Argentina. cvpiccoli@yahoo.com.ar.

² CEIA/CONICET. mcarboza@yahoo.com.

INTRODUCCIÓN

Los ítems cerámicos constituyen el material más representado en los sitios arqueológicos identificados a lo largo de la llanura aluvial asociada al curso medio e inferior del río Paraná (Bonomo *et al.* 2010; Ceruti 1984; Cocco *et al.* 2005; Ottalagano y Pérez 2013; Píccoli *et al.* 2011; Schmitz *et al.* 1972; entre otros), siendo a veces el único vestigio arqueológico registrado (Rodríguez 1992; Pérez Jimeno 2006: 68-209; Píccoli 2014: 76-137; entre otros). Como resultado del análisis del material recuperado se destaca la frecuencia en que ciertos atributos vinculados con procesos de alteración y contaminación *-sensu* Buxeda i Garrigós y Can Onhiveros 1995- se presentan en las muestras trabajadas (Coll y Katalinich 2010; Ottalagano 2004; Píccoli y Barboza 2013; entre otros). La evaluación de dichos atributos permite poner en discusión tendencias generales relativas a la estructura y composición del colectivo bajo estudio, proporcionando así alguna corrección a los sesgos que pueden introducir los agentes involucrados en dichos procesos. Asimismo, la caracterización resultante constituye un buen punto de partida para seleccionar alternativas metodológicas adecuadas en instancias de análisis sucesivas. Los conjuntos recuperados en estos contextos están conformados por cientos o, frecuentemente, miles de tiestos (*e.g.* Bonomo *et al.* 2014; Schmitz *et al.* 1972; entre otros); a partir de los que, en ciertos casos, se obtiene un escaso éxito en la implementación sistemática de estrategias de remontaje (*e.g.* Carvallo *et al.* 2015). Tomando esto en cuenta, una buena caracterización de la estructura y composición de los conjuntos recuperados en estos contextos es fundamental, por ejemplo, a la hora de seleccionar muestras y elegir procedimientos analíticos que sean adecuados para identificar, si no total, parcialmente, las técnicas y métodos pautados y compartidos que subyacen la manufactura cerámica del colectivo bajo estudio.

Son varios los factores que rigen la alteración y contaminación del material cerámico; factores que corresponden a tres grandes campos: el proceso tecnológico de fabricación de la cerámica (*e.g.* distribución, frecuencia, tamaño y composición

de los componentes de una cerámica), el entorno (durante el uso de los ítems cerámicos, su depósito, recuperación, conservación, almacenamiento, *etc.*) y el tiempo (Buxeda i Garrigós y Can Onhiveros 1995). Si bien estos factores contribuyen a la equifinalidad de diversos procesos abrasivos (Schiffer y Skibo 1989), podemos suponer que materiales cerámicos recuperados en contextos similares constituyen conjuntos arqueológicamente homogéneos (Orton *et al.* 1997). Partiendo de este último supuesto, una forma de obtener algunas tendencias propias de la historia formacional de las muestras trabajadas es advertir la simultaneidad o no de los valores finales registrados para diferentes variables que reflejan efectos de dichos procesos. Una vez obtenido este resultado, podrá ser evaluado a la luz de las características ambientales de los contextos de hallazgo y de bibliografía relacionada a trabajos experimentales (*e.g.* Skibo y Schiffer 1987), tomando en cuenta las características tecnológicas de los materiales analizados. En este trabajo se presentan algunas tendencias generales relativas a la alteración y contaminación de distintos conjuntos cerámicos procedentes de la llanura aluvial del Paraná Medio. Para determinar si es posible identificar para cada conjunto la recurrencia de ciertos atributos vinculados con la contaminación y alteración del material cerámico, o bien si estos se presentan de forma aleatoria, se aplicó el análisis de correspondencias múltiples (ACM). Este análisis multivariante se consideró adecuado ya que posibilita la descripción de cada muestra seleccionada por sitio, brindando la mejor representación simultánea de las categorías que conforman las variables seleccionadas. De forma tal que, genera un sistema exploratorio en donde los patrones, si existen, se revelan a sí mismos. Además, para este análisis no se necesita establecer previamente una medida de similitud o correlación (Alberti 2013; Fernández 2002), por lo que no se partió de una hipótesis previa. Este aspecto resulta muy importante, dada la complejidad que implica la interacción entre el material cerámico y los agentes abrasivos presentes en un contexto particular (Schiffer y Skibo 1989). Además, puesto que si bien existen antecedentes de conjuntos procedentes del Paraná Medio e Inferior donde se



Figura 1: Localización de los sitios arqueológicos (carta de IGM 2960-IV, archivo 2960-IV.TIF, modificada por J. D. Avila).

da cuenta de la frecuencia en la que se presentan algunas de estas características (Bruno 2012; Coll y Katalinich 2010; Píccoli y Barboza 2013; entre otros) y, en algunos casos, se establece un posible vínculo con algún proceso que pueda provocarlas (Cocco 2010; Ottalagano 2004; entre otros), no se registran trabajos donde se exploren los datos en el sentido aquí propuesto.

ÁREA DE ESTUDIO

Los conjuntos estudiados proceden de cuatro sitios arqueológicos que se emplazan en elevaciones sedimentarias costeras localizadas en la llanura aluvial río Paraná, puntualmente en el subtramo norte de la margen izquierda del curso medio (Corrientes, Argentina). Estas elevaciones constituyen elementos morfológicos notorios en distintas unidades que conforman dicha llanura; como es el caso de la llanura de avenamiento

impedido y la terraza baja, las dos unidades en las que se encuentran los sitios (Figura 1).

Tanto la llanura de avenamiento impedido como el borde frontal de la terraza baja, fuera de la acción directa del río Paraná, se caracterizan por un ambiente marcadamente hidrófilo, ya que están sometidas a inundaciones (y sedimentación) propia de los sistemas locales. Fruto de la dinámica de dichos sistemas, al disminuir bruscamente la velocidad de las aguas en los desbordes se produce el depósito de los sedimentos en suspensión, especialmente de pelitas y psamitas muy finas acarreadas por el río Paraná y sus tributarios desde sus nacientes (Escobar *et al.* 1996; Ministerio de Obras Públicas 2010). Asimismo, en sus suelos, predominantemente franco-arenosos, es común encontrar abundantes motas y concreciones de herrumbre hasta *ca.* 1 m. Esto constituye un elemento diagnóstico de la fluctuación del agua en el suelo. La llanura, en general, se caracteriza por retener agua en y sobre el suelo durante tiempo

prolongado, lo que, frecuentemente, propicia condiciones reductoras donde, entre otros, se produce la acumulación de compuestos ferrosos. Por otra parte, si bien, en general, los déficits hídricos son limitados, existe una alta frecuencia de sequías temporarias y ciertos períodos puntuales con pocas precipitaciones que no alcanzan a igualar o superar la evapotranspiración. Al atravesar fases de desecación estacionales, entre otras consecuencias, pueden formarse en el suelo grietas con distinto grado de expresión y la aparición de acumulaciones de compuestos férricos originadas por la alternancia de condiciones oxidantes y reductoras (Escobar *et al.* 1996; Ministerio de Obras Públicas 2010). Estas mismas alternancias, explican la acumulación de precipitados de morfología diversa durante los procesos de concentración en la matriz sedimentaria. Estas acumulaciones constituyen concentraciones de otras tantas sustancias químicas que, por fenómenos de disolución y precipitación (debido a repetidos humedecimientos y movimientos de agua) seguidos por desecación, terminan consolidándose (Conti 2007).

LOS MATERIALES Y SU CONTEXTO DE HALLAZGO

Los conjuntos analizados proceden de los sitios Los Bananos (LB) y Los Chanchos (LC), localizados en el borde frontal de la terraza baja (Terraza Intermedia Goya Sur); junto con El Nene (EN) y Paso del Tala (PdT), emplazados en el sector de islas comprendido en la llanura de avenamiento impedido (Iriondo y Drago 1972). Distintas líneas de evidencia sugieren que durante las ocupaciones de estos sitios se habrían llevado a cabo actividades múltiples, posiblemente domésticas, como el procesamiento de distintas especies animales (especialmente, actinopterigios y roedores) y vegetales (posiblemente, maíz y poroto), así como también actividades ligadas a la manufactura -principalmente, cerámica, y, eventualmente, ósea y lítica- (Barboza 2014; Colobig *et al.* 2015; Piccoli 2016; Piccoli *et al.* 2014; entre otros). Estas ocupaciones tuvieron lugar en diferentes momentos del Holoceno

tardío, a partir de *ca.* 1750 años AP y alcanzarían, por lo menos, hasta el siglo XVI, como indican los resultados de los análisis radiométricos hasta ahora efectuados (Piccoli 2014).

Los materiales cerámicos recuperados en estos sitios corresponden a masas de arcillas junto con fragmentos de cuentas (cónicas y tubulares), alfarerías gruesas y vasijas. Cabe destacar que, asociados a las dos últimas formas, se recuperaron apéndices zoomorfos típicos de la región (Piccoli 2014). El análisis de muestras procedentes de los cuatro sitios arrojó que, en general, los tiestos presentan los mismos atributos en cuanto al aspecto general de las superficies. Este se caracteriza por el predominio del alisado como tratamiento superficial, el que, en algunos casos, fue efectuado humedeciendo la superficie (*i.e.* presencia de falso engobe). En proporciones muy por debajo de las anteriores, se registra ya sea la presencia de superficies pulidas o la ausencia de un tratamiento específico. Asimismo, se verifica una baja frecuencia de superficies decoradas (*sensu* Cremonte y Bugliani 2006-2009), por incisión o aplicación de revestimiento (Piccoli 2016). Por su parte, al efectuarse la fractura para un subsecuente análisis de pastas, se registró que casi la mitad de los casos inspeccionados se desgranaba al ejercer la presión necesaria para el quiebre. Por lo demás, se distingue una homogeneidad textural y composicional intra e intersitio. Las inclusiones más frecuentes corresponden a minerales félsicos del tipo micáceo y cuarzoso. En menor frecuencia se registran otros cristaloclastos, nódulos de arcillas (posiblemente, tiestos molidos), y partículas biosilíceas. Todos los casos inspeccionados presentan cavidades, habiéndose registrado todas las categorías posibles en relación con su tamaño, forma y abundancia (*sensu* Cremonte y Bugliani 2006-2009). No obstante, se observa, en general, una abundancia media. Finalmente, en virtud del análisis de la secuencia cromática del corte transversal, se considera que la cocción fue realizada mediante estructuras en las que se producía el contacto entre la fuente de calor y la pieza (Piccoli 2014).

Las muestras utilizadas para este trabajo están compuestas por fragmentos de vasijas recuperados

en posición estratigráfica. Los conjuntos analizados están conformados por la totalidad de los materiales recuperados en las prospecciones subsuperficiales realizadas en LC (n= 330) y PdT (n= 326), en el primer sondeo realizado en EN (n= 806) y los propios de una cuadrícula testigo (C2-C20) efectuada en el marco del programa de excavación sistemática de LB (n= 952) (Barboza y Piccoli 2013)³. De forma tal que, las muestras son representativas de la totalidad de los tiestos que se recuperan en la secuencia estratigráfica de cada sitio.

METODOLOGÍA

En virtud del objetivo propuesto, se utilizó la información derivada del relevamiento macroscópico de variables que posiblemente pueden estar vinculadas con la alteración y contaminación de los tiestos:

- Longitud máxima. Longitud entre los puntos más distantes de un tiesto. La decisión de relevar la dimensión de los tiestos a partir de esta variable contempló que la estimación de la superficie de los tiestos (en tanto que para dicha estimación corresponde aplicar el cálculo para polígonos irregulares), no permitiría evaluar el índice de completitud (Schiffer 1987) o fracturabilidad (Orton *et al.* 1997), no contándose con una colección de referencia o catálogo (*id.* otras variables como, por ejemplo, peso). Tomando en cuenta la cantidad de material trabajado, la Longitud máxima constituye una alternativa adecuada para evaluar la relación entre tamaño del tiesto y potencial de erosión (*cf.* Schiffer y Skibo 1989; Skibo 1987). Asimismo, no se evaluó la relación Longitud máxima-Espesor como alternativa para poner en discusión la fragmentación del conjunto, puesto que en análisis previos si bien se ha observado que es positiva, presenta valores bajos (Piccoli y Barboza 2013).

³ Las características de dichas intervenciones junto con los resultados obtenidos y la caracterización de los sitios trabajados, fueron publicados previamente (Barboza 2014; Barboza y Piccoli 2013; Piccoli *et al.* 2014; entre otros).

- Estado de las aristas. Se inspeccionó si el corte de la sección del tiesto se encontraba redondeado, es decir, si los ángulos de fractura respecto de la superficie se hallaban romos (Skibo y Schiffer 1987; Sanhueza Riquelme 1998).

- Abrasión (Schiffer y Skibo 1989). Si bien se han propuesto distintos estadios para relevar el grado de remoción o deformación de la superficie del material cerámico por contacto mecánico con un agente abrasivo (Skibo 1987), es difícil asignar la presencia de esta alteración a un estadio en particular (Ozán 2009; Skibo y Schiffer 1987). En virtud de esto, se registró la superficie que presenta esta alteración, a excepción del grado máximo de abrasión (*i.e.* pérdida de la superficie) que fue consignado como exfoliación, siguiendo el mismo criterio.

- Dada la frecuencia en que se presentaban las grietas y estrías, estos posibles efectos de un proceso abrasivo (*sensu* Schiffer y Skibo 1989), fueron incorporados en la matriz de variables relevadas registrando la superficie en la que se observaban. Otros, como por ejemplo *pedestalling* (*sensu* Schiffer y Skibo 1989), fueron registrados de forma conjunta con otras observaciones cualitativas que se podían presentar en cada ítem analizado.

- Depósitos superficiales. Precipitados de morfología diversa, que se adhieren a las superficies de los tiestos durante los procesos de concentración en la matriz sedimentaria. Estas constituyen concentraciones de ciertas sustancias químicas fruto de fenómenos de disolución y precipitación seguidos por desecación (*v. supra*). Cabe aclarar que, cuando fue posible, se identificó la sustancia que componía principalmente el depósito (como, por ejemplo, en el caso de tinción por manganeso o hierro; así como por su reacción al ácido acético).

- Alteraciones térmicas. Los ciclos térmicos a los que una vasija o tiesto estuvieron sometidos hasta que el material es recuperado, vinculados al entorno de uso de los ítems cerámicos o descarte, reducen gradualmente la resistencia y cohesión de sus componentes (Schiffer y Skibo 1989).

Para explorar simultáneamente los valores finales registrados para las variables seleccionadas,

se realizó un ACM. Este se consideró un análisis multivariante adecuado en virtud del volumen de información manejado, y siendo que no se parte de hipótesis previas respecto del comportamiento de la población (*v. supra*). Para poder utilizar la técnica seleccionada fue necesario recodificar la única variable cuantitativa relevada, agrupándose sus valores en intervalos con aproximadamente igual número de observaciones en cada uno. De esta manera, se evitó la pérdida de información causada por la discretización de los datos y el efecto de los valores extremos a la hora de definir los intervalos. Además, los valores de los límites de los grupos se definieron de acuerdo con las propiedades de las longitudes máximas observadas en cada conjunto. En síntesis, se generó una nueva variable ordinal con 5 categorías, que contienen en cada caso el 20% de los ítems (Tabla 1).

Finalmente, con el objetivo de detectar en qué medida estos atributos inciden en la determinación del tratamiento superficial (Cremonte y Bugliani 2006-2009), se realizó un ACM incluyendo esta última variable junto con las variables cualitativas nominales cuya presencia podría haber comprometido la observación de las elecciones tecnológicas (*i.e.* abrasión, exfoliación, agrietamiento, alteraciones térmicas, depósitos superficiales). Para aplicar este análisis multivariante se utilizó el programa R (versión 3.0.0).

RESULTADOS

Al relacionar los valores finales registrados para las variables relativas a la alteración y

contaminación del material cerámico mediante el ACM, como comúnmente sucede al aplicar este tipo de análisis (Alberti 2013; Mameli *et al.* 2002), las dos primeras dimensiones capturaron el mayor porcentaje de la variabilidad. Por lo tanto, se decidió trabajar con dos dimensiones, puesto que la simplificación del estudio es tal que no se produce pérdida significativa de información. En su conjunto, las dos dimensiones trabajadas explican entre el 42% y el 48% de la variabilidad total (Tabla 2). Como se observa en la Tabla 2, en las diferentes muestras cada variable contribuyó en distinta medida a separar las observaciones en grupos con características similares. En todos los conjuntos entre las variables que definen la primera dimensión se encuentran Exfoliado y Longitud máxima.

En la representación gráfica de cada una de estas dimensiones, en general, se observa cierta concentración, tanto de las variables como de los registros, en torno al punto de unión de los dos ejes (Figuras 2 a 5). No obstante, esto no impide que se aprecien asociaciones entre algunas categorías. Sólo en dos casos se observaron categorías que no guardan relación con ninguna otra, como es la presencia de alteración térmica en ambas superficies en el conjunto procedente de LC y la presencia de concreciones en la superficie de los tiestos procedentes de LB. Por esta razón, para una mejor visualización se eliminó en cada caso la categoría que no se encuentra vinculada.

En la representación gráfica correspondiente al análisis de la información procedente de LC (Figura 2) se observa que, la primera dimensión separa por un lado a las categorías Chica y Muy chica en los negativos, junto a la presencia de exfoliación, y las

Categoría	LC		LB		EN		PdT	
	intervalo	n	intervalo	n	intervalo	n	intervalo	n
Muy chica	4,21 – 6,75	68	3,73 – 11,46	191	4,72 – 16,68	162	2,38 – 8,43	66
Chica	6,76 – 10,95	64	11,47 – 16,69	191	16,69 – 21,65	161	8,44 – 11,91	65
Mediana	10,96 – 19,85	66	16,70 – 22,70	190	21,66 – 26,38	161	11,92 – 17,35	65
Grande	19,86 – 29,59	66	22,71 – 30,70	190	26,39 – 33,23	162	17,36 – 27,77	65
Muy grande	29,60 – 102	66	30,71 – 106,39	190	33,24 – 73,66	160	27,78 – 93,16	65

Tabla 1: Discretización de la variable Longitud máxima (intervalo en mm).

Variables	Saturaciones en componentes							
	LC		LB		EN		PdT	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Agrietado	0,616	-0,094	-0,662	0,055	-0,489	0,473	0,478	0,555
Estrías	0,398	0,631	-0,624	0,066	-0,481	-0,23	0,477	-0,346
Estado de las aristas	0,36	-0,274	0,499	0,593	0,119	-0,654	-0,157	0,32
Abradido	0,676	-0,236	-0,13	0,819	-0,42	-0,275	0,262	0,751
Exfoliado	-0,774	0,068	0,558	-0,062	0,741	0,022	-0,7	0,137
Alteraciones térmicas	-0,027	-0,784	-0,348	-0,293	-0,234	0,749	-0,514	0,355
Depósitos superficiales	0,378	0,303	-0,068	0,375	-0,408	-0,131	0,726	-0,146
Longitud máxima	0,808	-0,022	-0,827	0,186	-0,736	-0,255	0,841	0,164
% de la varianza	31,444	15,611	27,686	16,19	24,657	17,788	31,713	16,089

Tabla 2: Normalización principal por variable.

categorias Mediana, Grande y Muy grande en los valores positivos. Junto a estas últimas, a la derecha, se encuentra la presencia de grietas y de abrasión -ausente en su grado máximo-. Entre las variables que más contribuyeron a definir esta dimensión se advierte que, las categorías que contienen las menores longitudes máximas relevadas en la muestra se asocian con la presencia del grado máximo de abrasión, ya sea en una o ambas superficies. Contrariamente, los tiestos agrupados en las categorías restantes, aunque abradidos, no se vinculan con la remoción de una o ambas superficies. Entre estos, los correspondientes a la categoría Mediana se asocian con la presencia de contorno redondeado.

Por otra parte, en la segunda dimensión se evidencia una división de los ítems con estrías y alteraciones térmicas en la parte superior y ausencia de éstas en la parte inferior (Figura 2). En general, la presencia de estrías y alteración térmica, junto la presencia de tinción, se encuentra alejada del resto de las categorías, si bien la presencia de estrías en ambas superficies se aproxima a los ítems más grandes. Contrariamente, la presencia de concreciones externas guarda relación con las categorías Muy Chica y Chica.

Por su parte, en la representación gráfica

correspondiente al conjunto procedente de LB (Figura 3), la primera dimensión incluye en sus valores negativos a las categorías Mediana, Grande y Muy grande y en los valores positivos a las categorías Chica y Muy chica. A la izquierda se agrupan las categorías vinculadas con la presencia de grietas y estrías, mientras que a la derecha se localiza la categoría Ausente para dichas variables y las categorías relacionadas con la presencia de exfoliación superficial. Por otra parte, la segunda dimensión divide a las piezas de acuerdo con el estado de las aristas y abrasión, de forma tal que al observarla gráficamente se evidencia una división de los ítems con aristas redondeadas y presencia de abrasión en la parte superior y ausencia de éstas en la parte inferior.

En la representación gráfica se observa que las dos categorías que contienen las menores longitudes máximas relevadas en la muestra se asocian con la presencia del grado máximo de abrasión (ya sea en una o ambas superficies) y de aristas redondeadas, junto con la ausencia de cualquier otro tipo de atributo. Las restantes categorías vinculadas con el tamaño de los tiestos, asociadas a la ausencia de exfoliación superficial, se relacionan con la presencia de grietas y estrías. También más próximas a las tres categorías que

EMPLEO DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS EN EL ESTUDIO DE CONJUNTOS CERÁMICOS
FRAGMENTARIOS DEL PARANÁ MEDIO

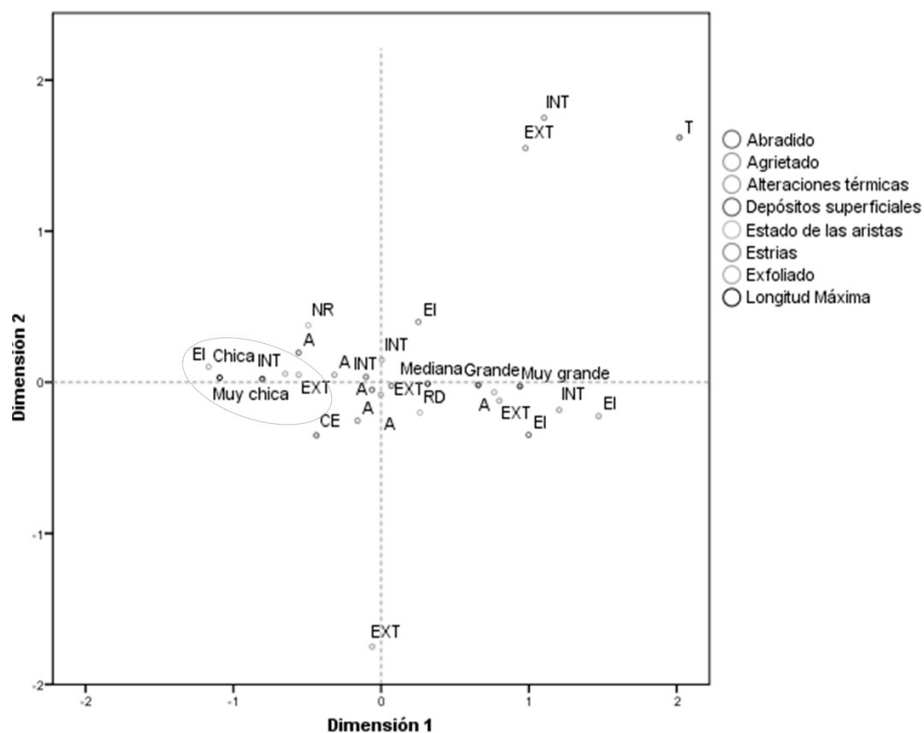


Figura 2: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de LC. Referencias: EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; RD= redondeadas; NR= no redondeadas; T= tinción; CE= concreciones externas; A= ausente.

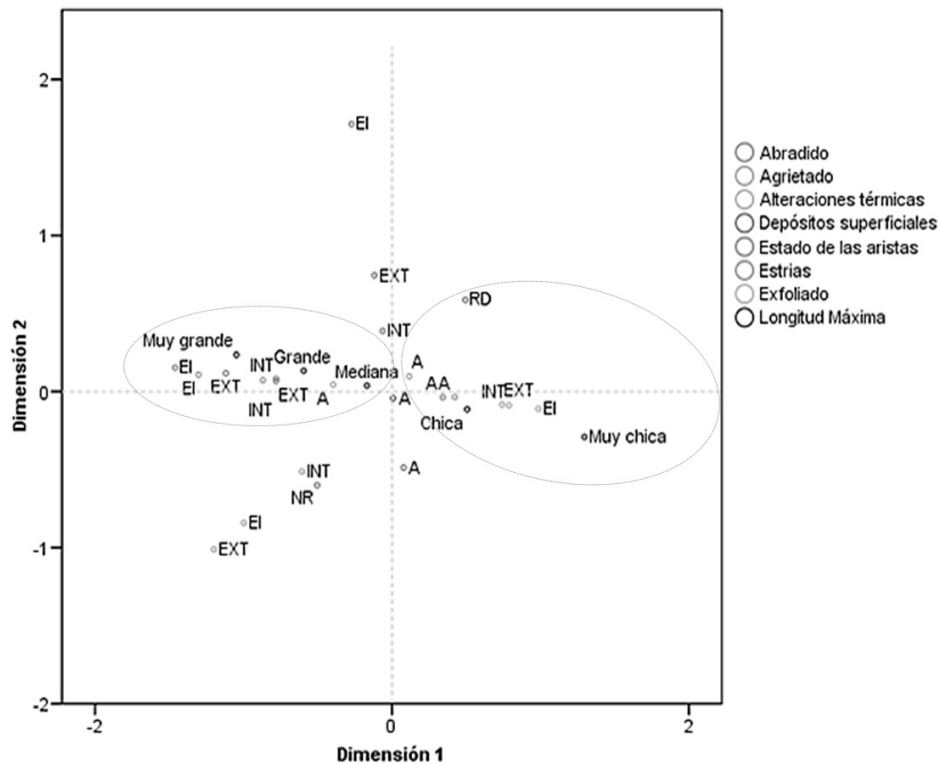


Figura 3: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de LB. Referencias: EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; RD= redondeadas; NR= no redondeadas; T= tinción; CE= concreciones externas; A= ausente.

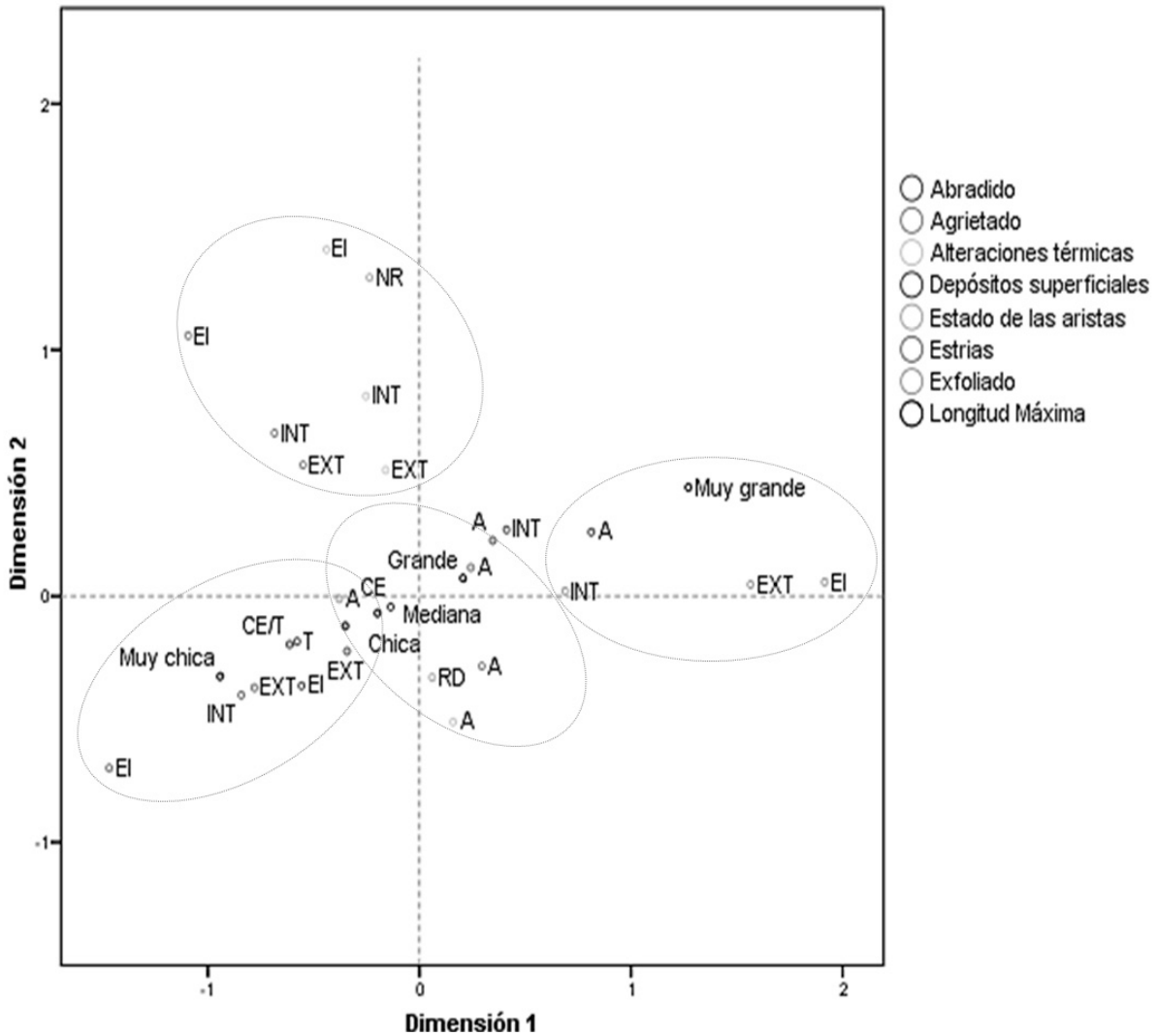


Figura 4: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de EN. Referencias: EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; RD= redondeadas; NR= no redondeadas; T= tinción; CE= concreciones externas; A= ausente.

contienen las mayores longitudes máximas, se encuentra un subgrupo caracterizado por aristas no redondeadas y alteración térmica observadas en una o ambas superficies. Finalmente, tomando en cuenta su cercanía al eje, la presencia de abrasión no se encuentra ligada a las demás categorías.

Si se observa la representación gráfica de la muestra correspondiente a EN (Figura 4), las categorías Muy chica y Chica se asocian con la presencia de depósitos superficiales, abrasión en una o ambas superficies y estrías. A su vez, las longitudes de los tiestos que se caracterizan por la ausencia de cualquier grado de abrasión y de los efectos asociados a este proceso junto con la ausencia de alteración térmica y presencia de

aristas redondeadas, fluctúan entre las categorías Chica, Mediana y Grande. La categoría Muy Grande se corresponde con la presencia de exfoliación, así como con la ausencia de depósitos superficiales. Finalmente, se nota una asociación entre la presencia de grietas y alteración térmica, no vinculada fuertemente a otras variables a excepción de la presencia de aristas no redondeadas.

Si se observa la representación gráfica del conjunto procedente de PdT (Figura 5), las categorías Muy chica, Chica y Mediana se asocian con el grado máximo de abrasión, ya sea en una o ambas superficies, y la ausencia de cualquier otro tipo de atributo -si bien exhiben cierta cercanía a la presencia de aristas redondeadas-. Las restantes

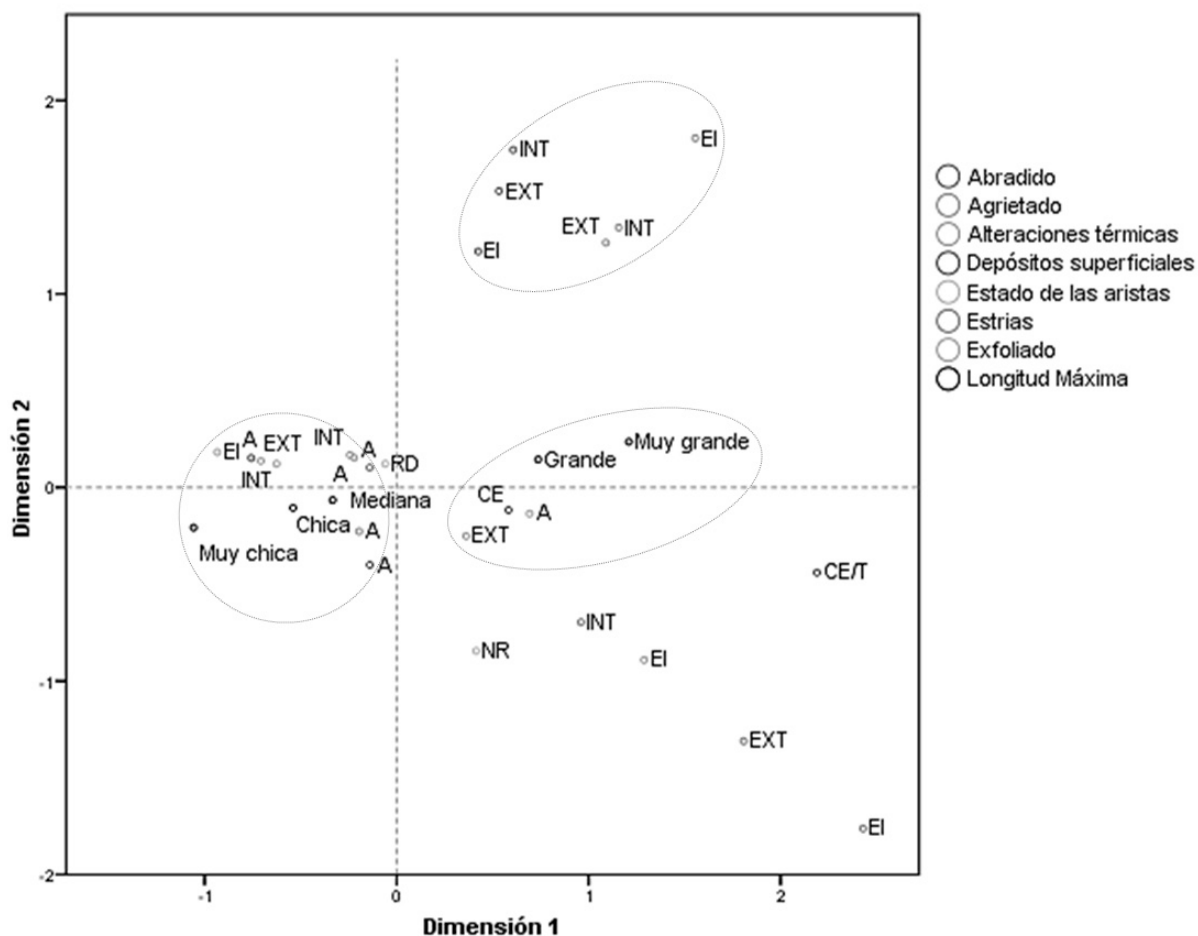


Figura 5: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de PdT. Referencias: EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; RD= redondeadas; NR= no redondeadas; T= tinción; CE= concreciones externas; A= ausente.

categorías de la variable longitud máxima, Grande y Muy grande, se asocian a la ausencia de superficies exfoliadas, así como a la presencia de concreciones externas y alteración térmica en la superficie externa. Por otra parte, la presencia de grietas y abrasión superficial se encuentran íntimamente ligadas entre sí, no exhibiendo vínculo con alguna otra variable. Conforman entre sí el segundo factor para diferenciar las observaciones.

Ahora bien, el análisis efectuado para evaluar la relación que los atributos anteriormente observados guardan con la determinación del acabado superficial arroja resultados similares en todos los conjuntos. En todos los casos, las dos dimensiones trabajadas explican más del 63% de la variabilidad total. Las mayores contribuciones para ambas dimensiones corresponden a Tratamiento superficial y Exfoliado (Tabla 3).

Si se observan las representaciones gráficas (Figuras 6 a 9), se vincula la imposibilidad de determinar el tratamiento superficial en una o ambas superficies con el grado máximo de abrasión (*i. e.* exfoliación). En algunos casos, como en PdT, esta asociación es fuerte (Figura 6), y en otros es moderada e involucra otras categorías.

También se observaron otros vínculos, como en el caso de LC donde las superficies que se encuentran alisadas se relacionan con la presencia de abrasión, si bien ausente en su grado máximo -con excepción de los ítems toscos-alisados- (Figura 7). La misma asociación se observa en los tiestos que presentan ambas superficies alisadas procedentes de los conjuntos de islas (Figuras 6 y 8). Por otra parte, en el caso de LC, aquellos tiestos que se encuentran alisados o pulidos en ambas superficies se relacionan con la presencia

Variables	Saturaciones en componentes							
	LC		LB		EN		PdT	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Agrietado	0,406	0,022	0,18	0,035	0,112	0,452	0,204	0,211
Abradido	0,368	0,23	0,095	0,167	0,403	0,231	0,231	0,213
Exfoliado	0,734	0,858	0,747	0,831	0,615	0,538	0,587	0,476
Alteraciones térmicas	0,099	0,071	0,076	0,005	0,346	0,018	0,314	0,357
Depósitos superficiales	0,11	0,042	0,017	0,004	0,386	0,134	0,075	0,014
Tratamiento Superficial	0,728	0,735	0,821	0,845	0,746	0,73	0,591	0,542
% de la varianza	40,765	32,651	32,273	31,432	43,453	35,043	33,364	30,229

Tabla 3: Medidas de discriminación.

de alteración térmica y grietas (Figura 7). Igual relación guardan, dentro del conjunto procedente de EN, los tiestos cuyas superficies se encuentran o bien pulidas o bien alisadas una y la opuesta pulida -estando la superficie alisada asociada a la presencia de abrasión- (Figura 8).

En LB, los tiestos en los que se pudo identificar algún tipo de tratamiento específico para ambas superficies se relacionan indistintamente con la

presencia de grietas, alteración térmica, abrasión en ambas superficies y tinción, junto con la ausencia de exfoliación (Figura 9).

INTERPRETACIÓN Y LINEAMIENTOS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Al explorar las variables relativas a la alteración

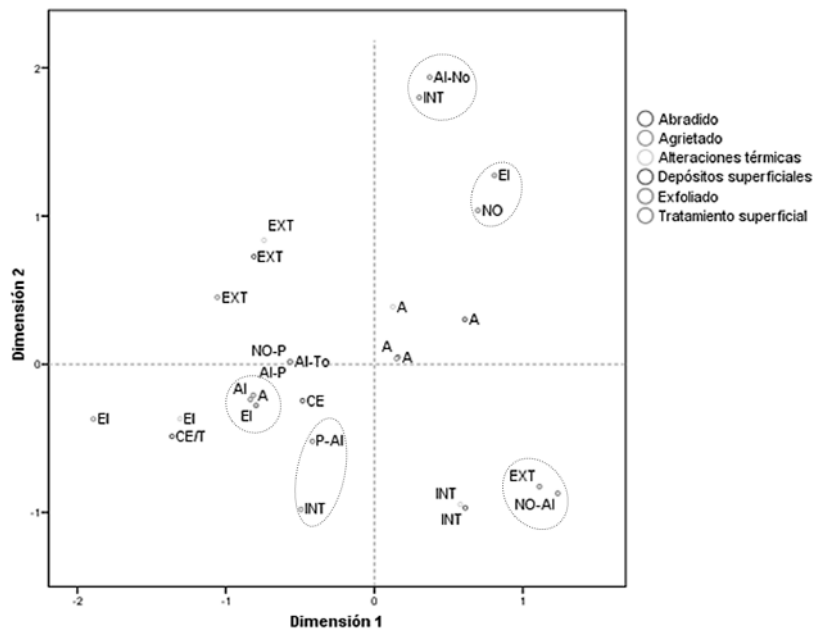


Figura 6: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de PdT, incluyendo el tratamiento superficial. Referencias: To= superficie tosca; Al= alisado; P= pulido; NO= tratamiento superficial no observable; EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; T= tinción; CE= concreciones externas. En todos los casos, la referencia a un tratamiento superficial indica que ambas superficies presentan el mismo, de lo contrario se describe en primer término la superficie externa seguida por la interna.

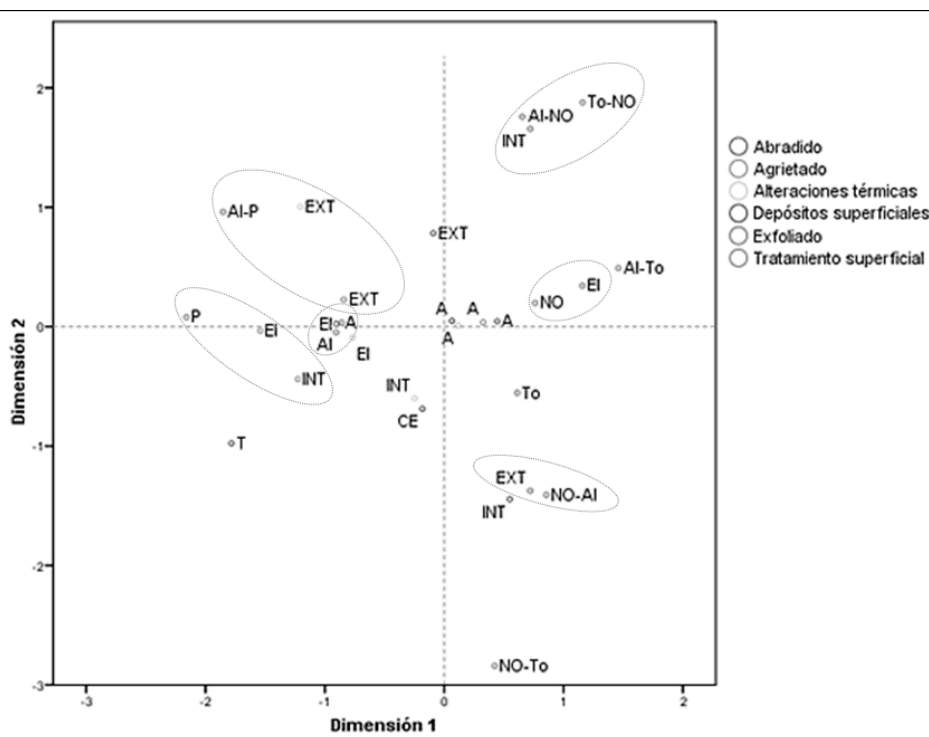


Figura 7: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de LC, incluyendo el tratamiento superficial⁴. Referencias: To= superficie tosca; Al= alisado; P= pulido; NO= tratamiento superficial no observable; EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; T= tinción; CE= concreciones externas.

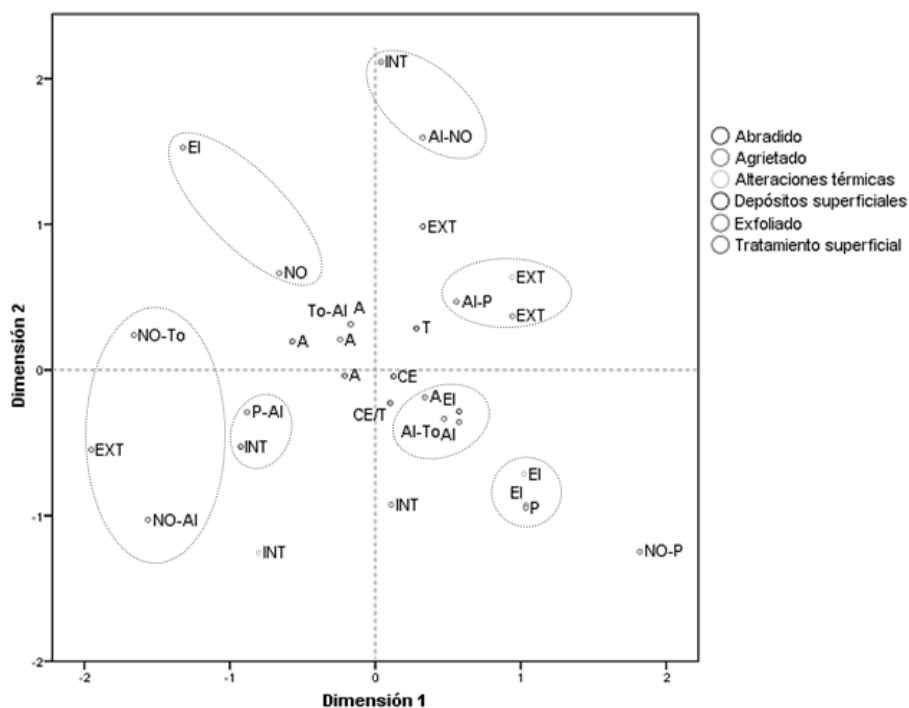


Figura 8: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de EN, incluyendo el tratamiento superficial⁴. Referencias: To= superficie tosca; Al= alisado; P= pulido; NO= tratamiento superficial no observable; EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; T= tinción; CE= concreciones externas.

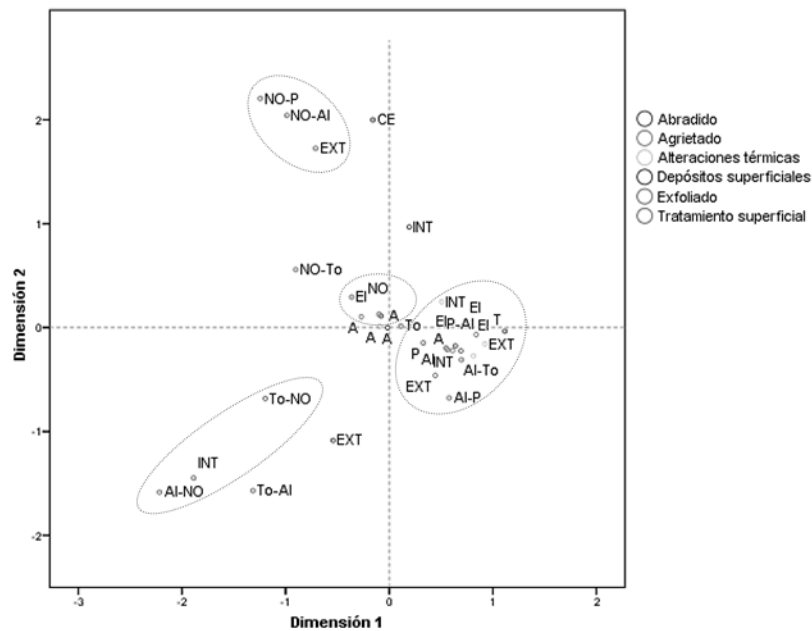


Figura 9: Diagrama de dispersión simétrica por categoría de LB, incluyendo el tratamiento superficial⁴. Referencias: To= superficie tosca; Al= alisado; P= pulido; NO= tratamiento superficial no observable; EXT= superficie externa; INT= superficie interna; EI= superficie externa e interna; T= tinción; CE= concreciones externas.

y contaminación del material cerámico mediante un ACM, se verifica en el diagrama de dispersión simétrica resultante cierta concentración tanto de las variables como de los registros en torno al punto de unión de los ejes. Es decir que, en todos los casos es menor la diferencia entre los perfiles comparados. Si bien la solución factorial bidimensional representa una baja proporción de la varianza total (42~48%), el conjunto de las observaciones efectuadas permite distinguir cierto patrón emergente (v. Mameli *et al.* 2002; Alberti 2013). En todos los conjuntos la variable Longitud máxima constituye un factor importante para describir el comportamiento de los tiestos en el sentido explorado. En tres de los conjuntos analizados se verifica la correspondencia entre las categorías que incluyen las menores longitudes máximas y la remoción total o deformación de la superficie de los tiestos; involucrando en dos casos (LB y PdT) longitudes inferiores a los *ca.* 17 mm, mientras que en el restante (LC) por debajo de *ca.* 11 mm. Si bien en EN las menores longitudes relevadas se asocian a efectos de procesos abrasivos, entre estos no se encuentra la remoción total de la superficie de los tiestos. En relación a estas

huellas, se considera que la alternancia de excesos hídricos y sequías propia del ambiente afectó especialmente a los tiestos, tomando en cuenta que constituyen fragmentos de piezas cerámicas cocidas a baja temperatura (Piccoli 2016). Las fluctuaciones de humedad debieron contribuir a la pérdida de resistencia *-fatigue* (Shiffer y Skibo 1989)- y, consecuentemente, a la fragmentación y erosión de los ítems contenidos en suelos franco-arenosos (*cf.* Shiffer y Skibo 1989). La presencia de depósitos en la superficie de los tiestos, sean concreciones o tinción, permite sostener que los materiales estuvieron contenidos en el suelo por un período suficientemente prolongado para verse involucrados en los procesos de precipitación y concentración de distintas sustancias. Esto no quiere decir que la alternancia de humedad junto a la textura y composición granulométrica del suelo en relación a las propiedades intrínsecas de las cerámicas, sean consideradas las causas exclusivas del estado de las muestras; sino que han contribuido a éste. En primera instancia, las anteriores consideraciones alertan que la integridad de las piezas cerámicas, y la probabilidad de su reconstrucción más o menos completa, refiere a una

más compleja historia de formación del registro arqueológico que a explicaciones unicasales (*cf.* Bruno 2012; Coll y Katalinich 2010; Sartori *et al.* 2013). Esto lleva a considerar que, para el estudio de las tradiciones tecnológicas de los contextos investigados en algunos casos la decisión más pragmática es tomar como unidad de análisis los tiestos (*v.* Roux 2011). Para ello el muestreo debe llevarse a cabo mediante un criterio que garantice que los ítems seleccionados permitirán la reconstrucción, al menos parcial, de las técnicas y métodos pautados y compartidos que subyacen la manufactura cerámica del colectivo bajo estudio. El procedimiento analítico implementado en este trabajo se presenta como una alternativa adecuada en este sentido. Al explorar los atributos que presentan los materiales recuperados en los sitios trabajados mediante el ACM, se logró discriminar fracciones dentro de los conjuntos analizados que resultan adecuadas para estudiar la variabilidad tecnológica del material recuperado en cada contexto. De forma tal que, la Longitud máxima de los tiestos resulta, en la mayoría de los casos, el criterio más adecuado. Siendo un método de sencilla y rápida aplicación, tomando en cuenta los volúmenes de material cerámico que generalmente son recuperados en estos contextos (Bruno 2012; Bonomo *et al.* 2014; Schmitz *et al.* 1972; entre otros), a partir de la exploración de la información derivada del análisis de los materiales recuperados en una secuencia testigo, se puede justamente generar un criterio de muestreo para cada caso, que evite pérdida de información causada por la implementación de un estándar de uso frecuente a nivel regional (*e.g.* Sartori *et al.* 2013).

Finalmente, la correspondencia entre la presencia de superficies alisadas y la presencia de abrasión permite alertar respecto del sesgo que presentan las muestras trabajadas para la evaluación de las elecciones vinculadas al tratamiento superficial. Dada la complejidad que implica la interacción entre el sustrato, los tiestos y los agentes abrasivos presentes en un contexto particular (Schiffer y Skibo 1989), cuando no se cuenta con un recurso metodológico que permita discernir cada uno de los agentes puntuales que intervienen en la alteración y contaminación (*sensu* Buxeda i

Garrigós y Can Onhiveros 1995) de los conjuntos estudiados, ni el tiempo e intensidad de interacción con estos, no se puede evaluar la incidencia de dichos procesos en la variabilidad tecnológica de los conjuntos analizados. No obstante, a partir de las correspondencias observadas se puede evaluar la variabilidad tecnológica que se registra. De forma tal que, si bien en el conjunto fue posible establecer el predominio de superficies alisadas ($n= 1954$; 74% de las superficies observables), la presencia de este aspecto general de la superficie se considera que se encuentra sobrerrepresentado. Algunos casos podrían no estar ligados a una elección del alfarero, sino con la acción de diversos agentes y procesos que quitaron, por ejemplo, el brillo característico del pulido (Ozán 2009).

CONSIDERACIONES FINALES

En contextos relativos a cazadores-recolectores y agricultores que practican la rotación de cultivos o para quienes los recursos silvestres constituyen una parte importante de la dieta, las acumulaciones de artefactos (*i.e.* su densidad, diversidad, ubicación y morfología) seguramente son el resultado de una compleja combinación de un conjunto variable de procesos culturales y naturales que afectan diferencialmente el paisaje (Barton *et al.* 2002). Por medio de la discusión del caso estudiado, este artículo ha tratado de demostrar el potencial del ACM para la evaluación de la estructura de los conjuntos cerámicos recuperados en dichos contextos. La caracterización y evaluación realizada a partir de la aplicación del ACM, se considera un elemento crucial para el establecimiento de muestras que permitan interpelar la variabilidad tecnomorfológica observada. Partiendo de reconocer el hecho de que cualquier inferencia en este sentido debe ir precedida de la evaluación de probables procesos que alteraron y contaminaron los conjuntos estudiados (Schiffer 1987), justamente el ACM permite investigar un patrón posiblemente existente o bien brinda un sistema exploratorio en el que de existir patrones, estos se revelen a sí mismos (Guinea Bueno y Heras Martínez 1991). En este sentido, el ACM

ha demostrado ser útil para adquirir conocimiento referido a las limitaciones de las muestras trabajadas, proporcionando una mejor manera de alcanzar los objetivos de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco de proyectos CONICET (PIP 1122010010013901; Beca tipo I y II de una de las autoras) y CyT UNR. Se agradece a quienes colaboraron en trabajos de campo y laboratorio, especialmente al Lic. J. D. Ávila y C. Gabrielloni; a la Prof. Barboza de Andino; a la Secretaría de Producción, Empleo y Desarrollo Sustentable, Dirección de Deportes y Viceintendencia de la Municipalidad de Goya; a la Dirección de Fauna y Flora delegación Goya; a la Prefectura Naval Argentina delegación Goya; al personal de la Escuela N° 276 y a la comunidad del paraje Stella Maris. Asimismo, se agradece al Dr. I. Pérez. La versión inicial de este trabajo fue mejorada a partir de los comentarios efectuados por los revisores, a quienes se agradece sus críticas y aportes. Los posibles errores u omisiones son responsabilidad de las autoras.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTI, G.
2013. Making sense of contingency tables in Archaeology: The aid of correspondence analysis to intra-site activity areas research. *Journal of Data Science* 11: 479-499.
- BARBOZA, M. C.
2014. Análisis arqueofaunístico del sitio Paso del Tala (Goya, Corrientes, Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 7 (2): 219-226.
- BARBOZA, M. C. y C. V. PÍCCOLI
2013. Ocupaciones humanas en la llanura aluvial del Paraná Medio durante el Holoceno Tardío. El registro arqueológico del sitio Los Bananos (Goya, Corrientes, Argentina). *Anuario de Arqueología* 5: 117-132.
- BARTON, C. M.; J. BERNABEU, J. E. AURA, O. GARCIA y N. LA ROCA
2002. Dynamic landscapes, artifact taphonomy, and landuse modeling in the western Mediterranean. *Geoarchaeology: an international journal* vol. 17 no. 2: 155-190.
- BONOMO, M., J. C. CASTRO y C. B. SILVA
2014. Tecnología y subsistencia en el sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, República Argentina). *Cadernos do LEPAARQ* vol. XI n°22: 64-92.
- BONOMO, M., G. POLITIS y J. C. CASTRO
2010. Primeros resultados de las investigaciones arqueológicas en el delta superior del Paraná y su contribución al atlas arqueológico de la provincia de Entre Ríos. *Folia Histórica del Nordeste* N° 18: 33-58.
- BRUNO, B.
2012. *Análisis tecnomorfológico cerámico del sitio Cerro Aguará, Dpto. Gral. Obligado, provincia de Santa Fe*. Tesina de Licenciatura. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario. Ms.
- BUXEDA i GARRIGÓS, J. y M. A. CAN ONHIVEROS
1995. Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas. *Complutum* 6: 293-309.
- CARVALLO, M. D., M. TURÓN y M. V. BERGALLO
2015. Reconstrucción de piezas cerámicas: el sitio Los Bananos como caso de estudio (Goya, Corrientes, Argentina). *Revista del Museo La Plata, Antropología* 14 (89): 35R.
- CERUTI, C. N.
1984. Investigaciones arqueológicas en el área del complejo hidroeléctrico Paraná Medio. *Síntomas en la ciencia, la cultura y la técnica* 5: 20-26.
- COCCO, G.
2010. Nuevos aportes al estudio de los procesos

- de formación del registro arqueológico en la provincia de Santa Fe. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 215-226. Libros del Espinillo, Buenos Aires.
- COCCO, G., M. R. FEUILLET TERZAGHI y L. CAMPAGNOLO
2005. El Registro Arqueológico Del Uso Del Espacio En Ambientes Fluviales. *Actas del XXIV Encuentro de Geohistoria Regional*: 137-145. Instituto de Investigaciones Geohistóricas-CONICET, Resistencia.
- COLL, M. y F. KATALINICH
2010. Caracterización de la tecnología de los materiales cerámicos procedentes del sitio Boca del Seco (provincia de Santa Fe). En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 361-371. Libros del Espinillo, Buenos Aires.
- COLOBIG, MA. M., C. V. PÍCCOLI y M. C. BARBOZA
2015. Primer análisis del contenido de granos de almidón presentes en tiestos del sitio Los Bananos (Goya, Corrientes, Argentina). *Revista del Museo La Plata, Antropología* 14 (89): 16R.
- CONTI, M.
2007. Principios de edafología con énfasis en suelos argentinos. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- CREMONTE, M. B. y M. F. BUGLIANI
2006-2009. Pastas, formas e iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. *Xama* 19-23: 239-262.
- ESCOBAR, E., H. LIGIER, R. MELGAR, H. MATTEIO y O. VALLEJOS
1996. *Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes 1:500.000*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Corrientes, Estación Experimental Agropecuaria Corrientes, Área de Producción Vegetal y Recursos Naturales, E.E.A. INTA-Corrientes.
- GUINEA BUENO, M. y C. M. HERAS MARTÍNEZ
1991. Algunos ejemplos de la aplicación del análisis de correspondencias en arqueología. *Complutum* 1: 13-122.
- FERNÁNDEZ, F. J.
2002. El uso del Análisis de Correspondencia Simple (ACS) como ayuda en la interpretación del dato en arqueología. Un caso de estudio. *Boletín Antropológico*, año 20 N° 55: 687- 713.
- IRIONDO, M. H. y E. C. DRAGO
1972. Descripción cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de la llanura aluvial del Paraná Medio, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 2 (XXVII): 143-154.
- MAMELI, L., J. A. BARCELO y J. ESTEVEZ
2002. The statistics of archaeological deformation processes. An archaeozoological experiment. En *Archaeology at the Interface*, editado por G. Burenhult y J. Arvidssen, pp. 1-17. ArchoPress (British Archaeological Reports International series), Oxford.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
2010. Proyecto Ejecutivo de la Vinculación Vial entre las ciudades de Goya y Reconquista: Caracterización ambiental vol. 2: Medio Natural (EI-IN-11-004 RevA); Línea de Base Ambiental (vol. 2 y 3). Medio Físico, Ecosistema Fluvial (EI-IN-11-008 RevB). Corrientes.
- ORTON, C., P. TYERS y A. VINCE
1997. La cuantificación. En *La cerámica en arqueología*, pp. 188-206. Crítica, Barcelona.
- OTTALAGANO, F. V.
2004. Consideraciones sobre la aplicabilidad de la arqueología conductual al estudio cerámico en la llanura aluvial actual y antigua del río Paraná (sector santafesino). En *Aproximaciones*

- contemporáneas a la arqueología pampeana argentina*, editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 169-189. Facultad de Ciencias Sociales, Olavarría.
- OTTALAGANO, F. y M. PÉREZ
2013. Estudios petrográficos comparativos: un acercamiento regional a la tecnología cerámica del Delta del Paraná. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales* N°1 (2): 79-94.
- OZÁN, I. L.
2009. Procesos de formación del registro cerámico superficial de cazadores recolectores del centro-este y sudoeste de la provincia de La Pampa. Tesis de licenciatura, Universidad de Buenos Aires. Ms.
- PÉREZ JIMENO, L.
2006. *Investigaciones arqueológicas en el sector septentrional de la llanura aluvial del Paraná, margen santafesina. La variabilidad del registro arqueológico*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Ms.
- PÍCCOLI, C. V.
2014. *Estudios de los paisajes arqueológicos en el sector de islas y borde frontal de la terraza baja de la llanura aluvial del Paraná Medio. Departamento Goya*. Tesis de Doctorado. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario. Ms.
2016. Tecnología cerámica en el subtramo norte de la margen izquierda del Paraná medio (provincia de Corrientes). *Intersecciones en Antropología*, Volumen especial 3: 33-44.
- PÍCCOLI, C. y M. C. BARBOZA
2013. Caracterización del conjunto cerámico recuperado en las actividades de prospección realizadas en el sitio Los Bananos (Goya, Corrientes, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 14: 213-225.
- PÍCCOLI, C. V., J. D. AVILA y M. E. GAVILÁN
2014. Tecnología lítica en la margen izquierda del Paraná medio: los materiales recuperados en jurisdicción Goya (Corrientes, Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 7 (2): 301-308.
- PÍCCOLI, C., M. C. BARBOZA, M. GAVILÁN, A. MACANUSO, y A. ALONSO
2011. Estudio preliminar del material cerámico procedente de la llanura aluvial del Paraná Medio (Departamento Goya, Provincia de Corrientes). En *Avances y perspectivas en la Arqueología del Nordeste*, editado por Ma. R. Feuillet Terzaghi, Ma. B. Colasurdo, J. I. Sartori y S. Escudero, pp. 87-100. ST Servicios Gráficos, Santo Tomé.
- RODRÍGUEZ, J.
1992. Arqueología del Sudeste de Sudamérica. *Prehistoria Sudamericana. Nuevas Perspectivas*, editado por Betty J. Meggers, pp. 177-209. Taraxacum, Washington.
- ROUX, V.
2011. Anthropological interpretation of ceramic assemblages: foundations and implementations of technological analysis. En *Archaeological Ceramics: A Review of Current Research*, editado por S. Scarella, pp. 80-88. BAR International Series 2193. Archaeopress, Oxford.
- SANHUEZA RIQUELME, L.
1998. Antecedentes y proposición metodológica para el estudio de huellas de alteración en cerámica. *Conserva* 2: 69-79.
- SARTORI, J., F. SCUIZZATTO y P. GALLIGANI
2013. Análisis comparativo de la tecnomorfología cerámica de los sitios de la cuenca media e inferior del río Coronda. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales* N°1 (2): 107-119.
- SCHIFFER, M. B.
1987. *Formation processes of the archaeological record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- SCHIFFER, M. B. y J. M. SKIBO

1989. A provisional theory of ceramic abrasion. *American Anthropologist, New Series*, vol. 91 no. 1: 101-115.
- SKIBO, J. M.
1987. Fluvial sherd abrasion and the interpretation of surface remains on Southwestern bajadas. *North American Archaeologist* 8: 125-142.
- SCHMITZ, P., CERUTI, C., GONZÁLEZ, A. y A. RIZZO
1972. Investigaciones arqueológicas en la zona de Goya (Corrientes, Rep. Argentina). *Dédalo, Revista de Arqueología y Etnología* VIII (15): 11-121.
- SKIBO, J. M. y M. B. SCHIFFER
1987. The effects of water on processes of ceramic abrasion. *Journal of Archaeological Science* 14: 83-96.