

LO QUE NO SE VE EN LA ARCILLA: ANÁLISIS DEL COMPONENTE MINERAL POR XRF DE LAS TERRACOTAS DEL SANTUARIO

GIANNI GALLELO
The University of York

IGNASI GRAU MIRA
Universitat d'Alacant

5.1. INTRODUCCIÓN

El análisis tipológico y estilístico realizado de las terracotas ha permitido identificar distintos grupos formales que se pueden relacionar con una diversidad ritual o con cambios en las ofrendas en los tres siglos de uso en época ibérica. También es posible que las variaciones en estos estilos y factura de las piezas puedan ser debidas a la existencia de figurillas de distintas procedencias. Aunque tradicionalmente se ha asumido que la mayor parte de estas figurillas son de procedencia local, a partir de análisis formales (Horn, 2011) no existen análisis específicos que permitan alcanzar resultados concluyentes. A nuestro parecer, cabría poner en duda ésta procedencia local en algunas figurillas que presentan pastas cerámicas cuya fábrica es muy distinta a las de la mayoría del conjunto local.

Con la finalidad de investigar la posible variación en la procedencia de las piezas y así atestiguar la influencia territorial del lugar de culto en época ibérica, se ha procedido a un análisis de composición mineral y su comparación con los resultados que ofrece un análisis arqueológico centrado en la aproximación tipológica, estilística y de los paralelos de las piezas. Con este estudio pretendemos avanzar en el conocimiento de este santuario y así contribuir a la investigación sobre el alcance territorial de los lugares de culto de la región en época ibérica.

Los análisis químicos en arqueología son procedimientos que se han aplicado intensamente en los últimos años con la finalidad de identificar las materias primas de elaboración de los objetos y, con ello, la procedencia o lugar de producción de los artefactos (Belfiore *et al*, 2014; LaBrecque *et al.*, 1998; Bulan-

ger y Glascock, 2015; Chen *et al*, 2016; Ratto *et al* 2015;.. Scarpelli *et al*, 2015; Whitbread y Mari, 2014). En algunos casos, procedimientos como el que emplearemos, y que describimos a continuación, se han empleado para analizar las producciones cerámicas (Morgenstain y Redmount, 2005).

En nuestro caso se ha estudiado un conjunto formado por 174 piezas, constituyendo posiblemente el lote más numeroso de terracotas ibéricas que se ha analizado hasta el momento. En este conjunto se incluyen distintos tipos de piezas que hemos agrupado preliminarmente mediante criterios formales, estilísticos y por las características de las pastas cerámicas según observaciones visuales macroscópicas.

En concreto son los siguientes grupos:

a. Grupo Local: Vajilla cerámica de las alfarerías locales. Aunque no son propiamente figurillas de ofrenda, hemos empleado como muestra de las arcillas producidas localmente un conjunto de piezas correspondientes a vasos cerámicos de vajilla de mesa, almacenaje y transporte que son producidos en el territorio y consumidos en la ciudad de La Serreta (Grau Mira, 1998-99). Se trata de piezas con una arcilla muy depurada y fina, sin apenas desgrasante visible, con tacto harinoso que tiñe. Tienen coloraciones principalmente anaranjadas que van desde un color castaño rosado hasta el naranja rojizo. En concreto son 20 piezas que suponen el 10 % del conjunto analizado y tienen la función de grupo de control del análisis.

b. Grupo no local: Para caracterizar mineralógicamente las piezas de procedencia no local se ha seleccionado un conjunto de figurillas cuyas pastas cerámicas son completamente dife-

rentes a las propias de las producciones locales desde el análisis macroscópico. Se trata de una arcilla rugosa y dura, con pequeños desgrasantes visibles, en ocasiones con partículas de caliza. La pasta cerámica presenta unas coloraciones principalmente castañas de tonalidad amarillenta. Todas las piezas que responden a este grupo no local son pebeteros del tipo Guardamar, denominación que reciben por su aparición frecuente en este sitio arqueológico del sur de Alicante y localizado a 70 km de distancia. Hemos sido muy restrictivos en la selección de las piezas de procedencia no local y hemos escogido las que presentaban las arcillas de apariencia más alejada y diferente a las locales, lo que ha limitado este conjunto a 8 piezas.

c. Grupo probablemente local: Este grupo está formado por un amplio conjunto de figurillas que presentan arcillas muy semejantes a las que componen el grupo local, aunque hay algunas variaciones en las fábricas de las piezas. Se trata de figurillas cuya característica principal es que se trata de rostros humanos realizados de forma seriada con molde, empleándose únicamente 8 moldes para su realización y todos muy semejantes (Horn 2011: 164). Esta forma de producción permite deducir que la serie debió proceder de un mismo centro productor que, a juzgar por las arcillas, se encontraría ubicado en la región de estudio. Es un amplio conjunto de 72 piezas.

d. Grupo desconocido: Este amplio grupo está formado por exclusión y lo componen piezas que no pertenecen a ninguno de los grupos anteriormente citados y que bien pudieran ser de procedencia local o foránea. Entre los tipos estilísticos se encuentran algunos pebeteros de tipo Guardamar, que probablemente son foráneos y pebeteros de otros estilos que a juzgar por sus pastas tampoco parecen locales. Junto a ellos aparecen piezas realizadas de forma esquemática y fabricada con arcilla muy semejante a la local y cuyos rasgos esquemáticos son completamente diferentes a las piezas realizadas a molde. Son un total de 74 piezas.

En este trabajo hemos empleado la fluorescencia de rayos X con dispositivo portátil (PXRF), procedimiento que ha sido escogido para evitar el transporte y muestreo destructivo de la colección de figurillas de terracota.

Los resultados del análisis PXRF se han empleado para identificar marcadores elementales que nos permiten observar las diferencias entre las pastas cerámicas de procedencias locales y no locales. Para procesar los datos se ha empleado el análisis de Componentes Principales (PCA) y el análisis discriminante de mínimos cuadrados parciales (PLSDA) métodos estadísticos para clasificar componentes inciertos. A continuación detallamos los pormenores de este análisis.

5.2. MATERIALES Y MÉTODOS.

Muestras

Como ya hemos indicado, el conjunto de muestras se compone de 174 piezas de terracota que incluyen diferentes tipos que hemos agrupados inicialmente de acuerdo con criterios formales y estilísticos y las observaciones macroscópicas visuales de las pastas cerámicas (Tabla 5.1). Las muestras se midieron directamente por PXRF sin sufrir ningún proceso de tratamiento de superficie. Se hicieron tres lecturas de cada una de las muestras en el lado externo de la figurilla.

Asignación de grupos según procedencia	Ejemplares (nº Inventario)
Local ("LOCAL")	1431, 2344, 2601, 2613, 15648, 16510, 16723, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14
Probablemente local ("PROBABLY-LOCAL")	698, 699, 700, 702, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 712, 713, 716, 717, 718, 719, 721, 722, 723, 724, 728, 729, 731, 732, 733, 735, 736, 737, 738, 778, 782, 797, 799, 804, 805, 811, 814, 821, 823, 828, 829, 831, 832, 833, 834, 836, 839, 841, 842, 843, 844, 846, 851, 854, 855, 867, 953, 954, 956, 957, 961, 962, 963, 964, 970, 972, 974, 1394, 1499, 3027, 9814.
Foráneo ("NON-LOCAL")	757, 781, 783, 787, 790, 791, 987, 995
Desconocido ("UNK-NOWN")	616, 711, 715, 741, 742, 743, 744, 747, 751, 752, 753, 754, 759, 761, 762, 764, 776, 777, 784, 785, 788, 798, 800, 802, 803, 822, 826, 827, 838, 845, 847, 852, 853, 870, 873, 882, 888, 889, 891, 893, 896, 897, 900, 902, 905, 906, 907, 908, 912, 913, 914, 917, 921, 923, 926, 927, 929, 930, 934, 945, 947, 948, 949, 950, 951, 958, 960, 966, 976, 977, 986, 1505, 14197

Tabla 5.1. Asignación de grupos de las muestras analizadas.

Análisis PXRF

Los datos de fluorescencia de rayos X se obtuvieron directamente usando un espectrómetro portátil S1 Titan de análisis de energía dispersiva de fluorescencia de rayos X de Bruker (Kennewick, Washington, EE.UU.). Está equipado con un tubo de rayos X y el detector de rodio X-Flash® SDD. Para el control del instrumento se utilizó el programa *S1RemoteCtrl* (Geochem-

traje) y se empleó el software *STSync* de Bruker para medir el porcentaje de Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , Ti , Fe , Mn , Sr , Ni , Zn , Y , Zr . Para el tratamiento de espectros también se utilizó el software *ARTAX* de Bruker. El material certificado, NIM GBW07408 (ver Tabla 5.2) se empleó como material de referencia estándar para evaluar la exactitud de los datos obtenidos por el método empleado (Gallelo *et al.*, 2015).

Elemento	Valor Obtenido	Valor Certificado
Al_2O_3	11.86 ± 0.49	11.92 ± 0.15
SiO_2	58.2 ± 1.7	58.61 ± 0.13
K_2O	2.264 ± 0.014	2.42 ± 0.04
CaO	7.83 ± 0.09	8.27 ± 0.12
Ti	0.3829 ± 0.0010	0.380 ± 0.012
Fe	4.07 ± 0.002	4.08 ± 0.07
Mn	0.0692 ± 0.0007	0.065 ± 0.002
Sr	0.0242 ± 0.0006	0.0236 ± 0.0013
Ni	0.0034 ± 0.00014	0.0032 ± 0.0014
Zn	0.00673 ± 0.00099	0.0068 ± 0.0004
Y	0.0024 ± 0.0005	0.0026 ± 0.0002
Zr	0.0220 ± 0.0006	0.0229 ± 0.0012

Tabla 5.2. Revisión de la precisión del análisis XRF.

Análisis de Datos

Tras la toma de los datos, se procedió al análisis estadístico de doce variables (Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , Ti , Fe , Mn , Sr , Ni , Zn , Y , Zr). Hemos empleado el Análisis de Componentes Principales (PCA) para la exploración de los datos, con la reducción del número de variables y la obtención de una visión más detallada de la estructura de la varianza. Como un paso previo al modelado estadístico se procedió al centrado de las medias y la autoescala. De ese modo se produjo una validación de los resultados mediante la eliminación de valores extremos.

El análisis discriminante de cuadrados mínimos parciales (PLSDA) es un método de clasificación utilizado con frecuencia (Gallelo *et al.*, 2013). En nuestro caso lo hemos aplicado para diferenciar entre composiciones de pastas cerámicas locales y foráneas. Hemos empleado quince muestras clasificadas como

cerámica local y seis como foráneas para la comprobación del modelo, con lo que se ha obtenido un set de calibración de veintiún muestras y doce variables. Las cinco muestras de cerámica local y las dos foráneas restantes se han empleado para la validación externa del rendimiento del modelo, sumando un total de siete muestras y doce variables. A continuación, las 72 muestras del grupo probablemente locales y 74 del grupo de procedencia desconocida se incluyeron en el conjunto de prueba para predecir su clasificación, lo que resulta en una matriz compuesta por 72/74 muestras y doce variables. El análisis de datos se realizó utilizando *PLS Toolbox 6.5* de Autovector Research Inc., (Wenatchee, WA, EE.UU.) que se ejecuta en *Matlab R2014b* de Mathworks Inc. (Natick, MA, EE.UU.).

5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis XRF de las terracotas

La Figura 5.1 muestra los espectros obtenidos para todas las muestras. La Tabla 5.3 resume los valores de concentración de medias expresadas en porcentaje de Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , Ti , Mn , Fe , Sr , Ni , Zn , Y , Zr . Como puede observarse, SiO_2 es el componente principal de todas las clases con valores medios que varían entre 32% y 51%, seguido de Al_2O_3 con niveles desde el 12 hasta el 15 %. Los niveles de CaO oscilan del 5.2 al 9,8 %. K_2O está presente con bajos niveles, en torno a porcentajes de 2,1-2,3%, al que se suman los escasos niveles de Ti , Mn , Fe , Sr , Ni , Zn , Y , Zr .

La concentración de las medias de los datos de cada clase, con una desviación estándar de los valores medios, confirma que los resultados de perfil elementales permiten discriminar

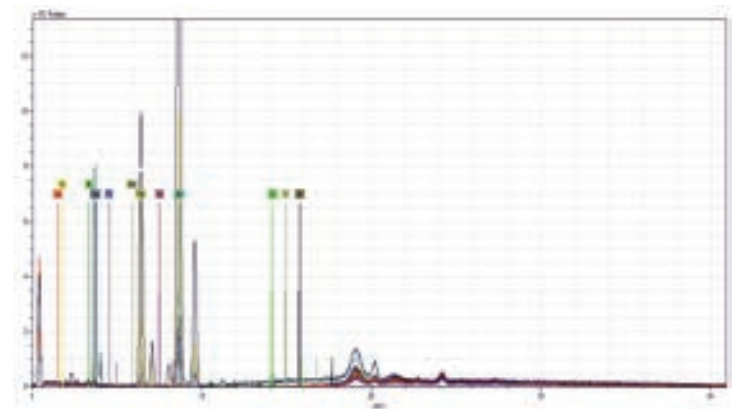


Figura 5.1. Espectros obtenidos para todas las muestras.

CLASE	N.	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	Ti	Mn	Fe	Sr	Ni	Zn	Y	Zr
LOCAL 1	20												
MEAN		15	51	2.3	5.2	0.68	0.033	4.708	0.023	0.0053	0.0068	0.003	0.023
SD		3	4	0.6	2.6	0.11	0.018	0.736	0.011	0.0007	0.0015	0.001	0.002
PROBABLE LOCAL 2	72												
MEAN		13	40	2.2	6.0	0.52	0.04	3.7	0.017	0.0057	0.016	0.004	0.026
SD		3	10	0.7	5.7	0.18	0.02	0.8	0.005	0.0014	0.024	0.001	0.003
NO LOCAL 3	8												
MEAN		12.0	32	2.1	9.8	0.39	0.072	4.4	0.043	0.007	0.010	0.003	0.019
SD		4.3	7	0.6	5.4	0.11	0.025	1.1	0.023	0.003	0.002	0.001	0.003
DESCONOCIDO 4	74												
MEAN		12	39	2.1	7.2	0.49	0.04	3.9	0.03	0.006	0.02	0.0033	0.023
SD		4	12	0.8	6.6	0.17	0.03	0.9	0.04	0.002	0.03	0.0008	0.005

Tabla 5.3. Valores de concentración de medias expresadas en porcentaje.

muestras locales de las foráneas, especialmente a partir de la composición elemental de SiO₂. Por tanto, los valores obtenidos de los grupos clasificados como local y foránea muestran que no son comparables estadísticamente, es decir que se diferencian, en un nivel de probabilidad del 95%.

Aplicación del Análisis de Componentes Principales-PCA

La Figura 5.2 muestra los resultados obtenidos a partir del Análisis de Componentes Principales-PCA empleado para obtener una visión más detallada de un conjunto de datos ciertamente complejo. El primer componente principal (PC1) contiene la parte principal de la varianza en los datos (33,68 %), a continuación les sigue PC2 (con 15,56 %) y PC3 (14,25 %).

Los puntos que se observan en la figura muestran los datos representados en el espacio PC analizado. El cálculo se emplea con frecuencia para la exploración visual de datos, pues la distancia gráfica entre las muestras se relaciona con su disimilitud. Así en el gráfico de puntuaciones de la Figura 2a, se puede apreciar que las muestras (Local1) de cerámica local son claramente diferentes de las foráneas (NO local3).

Un resultado más significativo es el claro ordenamiento espacial de las muestras en el gráfico de puntuaciones de PC. La mayoría de las muestras de cerámica de clases de procedencia probablemente local (LOCAL2) y procedencia desconocida (UNKNOWN4) se agrupan cerca de la clase que identificamos como producidas en la región de estudio (1 LOCAL).

En una observación más detallada de PC1, se puede ver que la varianza del grupo local (LOCAL1) es más pequeña, a excepción de un pequeño subconjunto, que la observada para el foráneo (NO LOCAL3). Esto sugiere que las muestras de pastas foráneas proceden de distintos lugares geográficos y eso explicaría la baja homogeneidad mostrada por PC2 y PC3.

En la Figura 5. 2b se representa la contribución de cada variable (es decir, cada elemento) a la PC. La intensidad absoluta de cada variable es directamente proporcional a la magnitud de su contribución al modelo. Como se explicó anteriormente, la PC1 contiene información útil para diferenciar las pastas producidas en la región de las que no lo son, de ese modo SiO₂, Al₂O₃, K₂O, Ti, Fe, Y y Zr muestran claramente concentraciones más elevadas en las muestras locales que en las foráneas. De forma inversa, la concentración de CaO es menor en las muestras producidas en la región de estudio que en las ajenas. Por su parte PC2 y PC3 sugieren que las muestras foráneas tendrían distintas procedencias.

Clasificación según Análisis Discriminante de Cuadrados Mínimos Parciales-PLSDA

Como venimos describiendo, el estudio de minerales en las figurillas de terracota puede proporcionar datos interesantes acerca de la procedencia de las materias primas empleadas por los ceramistas. Sin embargo, no siempre es posible la asignación de procedencias *a priori*. Para superar esta dificultad

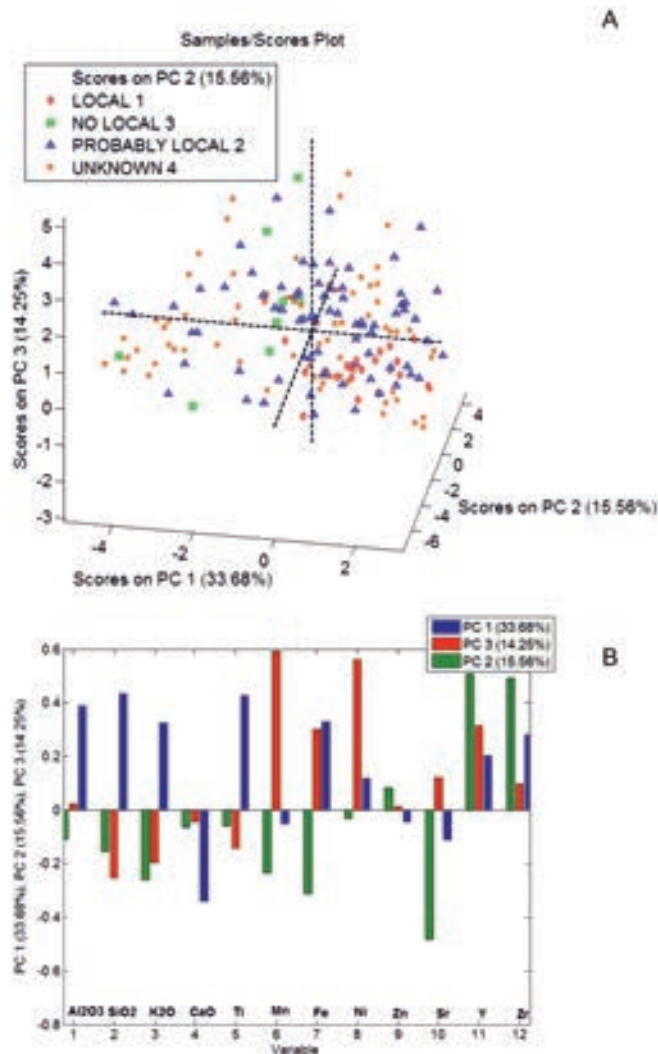


Figura 5.2. A: Análisis de Componentes principales-PCA; B: Contribución de cada variable a la PC.

tad, se ha aplicado el *análisis discriminante de cuadrados mínimos parciales-PLSDA* para clasificar cerámica local y foránea utilizando su perfil elemental. Para el cálculo del modelo se construyó un conjunto de calibración que incluía las muestras pertenecientes a los dos grupos de procedencia "LOCAL1" y "NO local3". Además, se construyó un conjunto de validación externa empleando valores no incluidos en el conjunto de calibración.

Como se muestra en la Figura 5.3, para ambos conjuntos de calibración y validación, se han obtenido una buena sepa-

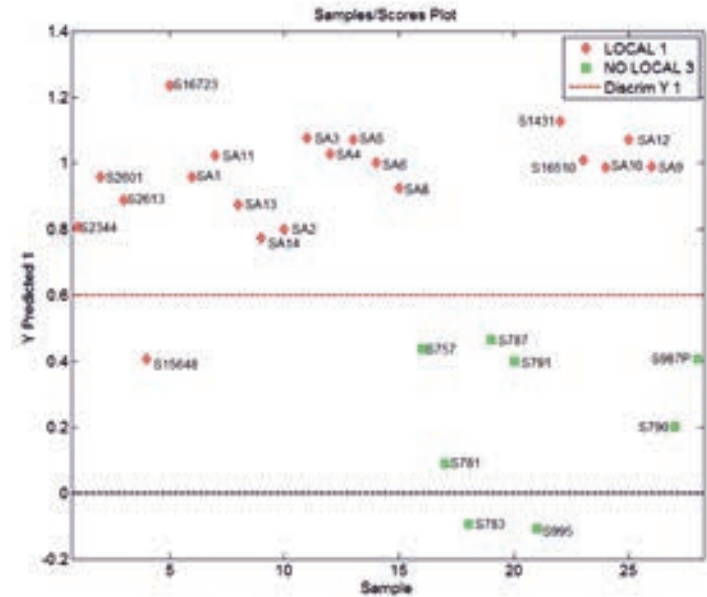


Figura 5.3. Separación de clases entre las muestras locales y foráneas.

ración de clases entre las muestras locales y foráneas, excepto para la muestra S15648 clasificada como local pero que el resultado la acerca a las foráneas, debido posiblemente a un error de atribución en el análisis macroscópico. Hemos empleado la validación cruzada (CV) sobre un modelo PLSDA. A partir de los resultados VIP (Fig. 5.4) se puede observar una mayor influencia de SiO₂, Ti, Mn y Zn en la construcción del modelo. A continuación, este modelo se aplicó a un conjunto de cerámicas de origen incierto que pertenecen a dos clases diferentes la denominada "desconocida" y "probablemente local" que no habían sido utilizados previamente para la calibración o validación. Como se puede apreciar en estas figuras 5.5 y 5.6, las muestras de terracota de origen desconocido (Fig. 5) se distribuyen uniformemente entre las clases local y foránea. Por otro lado, la distribución de las muestras probablemente locales (Fig. 5.6) en la mayor parte de los casos se clasifican como locales, aunque la variabilidad también es muy amplia.

Se obtuvo un valor de p de 0,033 para la validación cruzada, mediante el empleo de una prueba t de asignación al azar, lo que confirma la importancia del modelo de PLSDA original a un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, el modelo PLSDA construido para la clasificación de las muestras de terracotas locales y foráneas no se debe a las correlaciones casuales y puede ser considerado como altamente significativo y fiable.

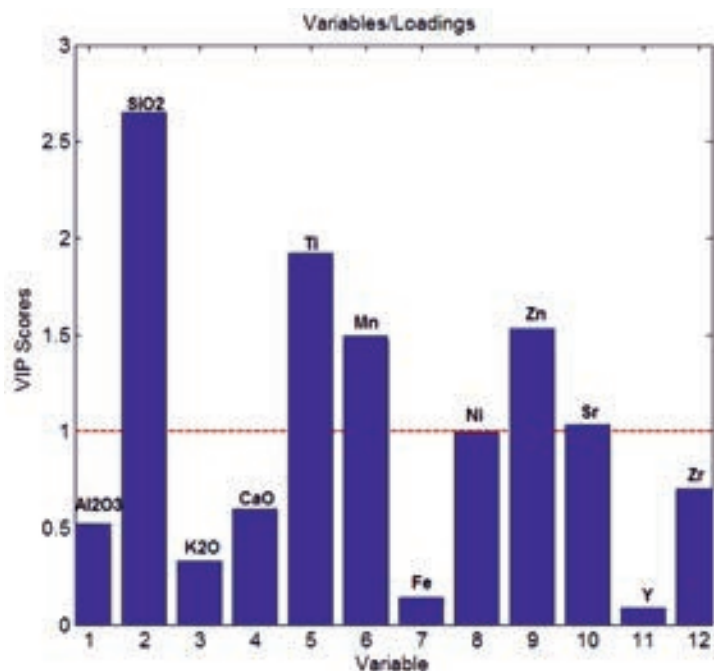


Figura 5.4. Validación cruzada (CV) sobre un modelo PLSDA.

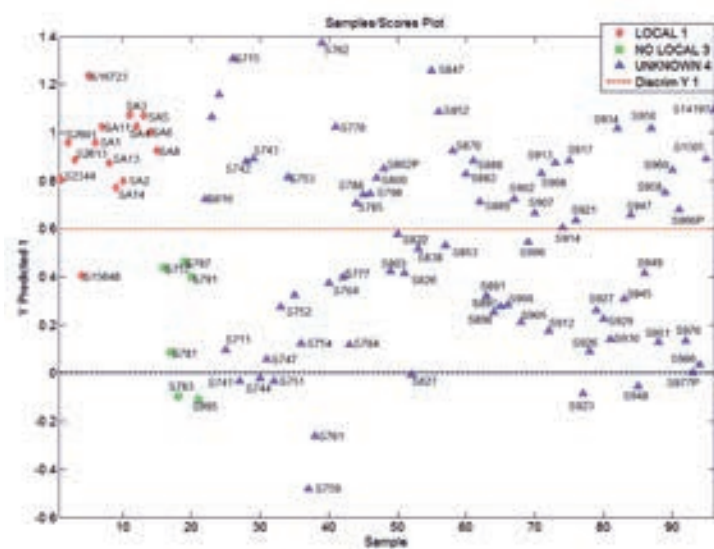


Figura 5.5. Separación de clases entre las muestras local, foránea y desconocida.

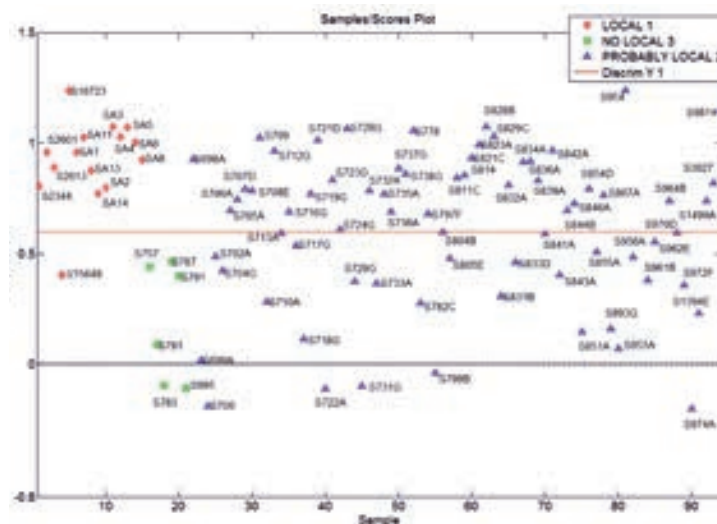


Figura 5.6. Separación de clases entre las muestras local, foránea y probablemente local.

Evaluación de las procedencias

Tras presentar los resultados analíticos, en este apartado vamos a realizar una valoración de los datos obtenidos cruzándolos con las interpretaciones arqueológicas ya presentadas (ver capítulo 4).

a) Una de las principales aportaciones de la analítica presentada es que corroboraría la apreciación de la existencia de dos grupos: uno de procedencia local y otro foráneo que había sido planteada preliminarmente desde el punto de vista estilístico y ceramológico. Los datos analíticos coinciden bien con esta procedencia diferente y ofrece la posibilidad de asociar los otros grupos menos definidos.

b) Por lo que corresponde al grupo *probablemente local* la mayor parte de las muestras se vincula a las producciones realizadas en la zona. Algunas variaciones en la composición pueden ser debidas al uso de arcillas que aun procediendo de la región no sean exactamente de la misma cantera, lo que incorporaría un margen de variación en el resultado de las muestras.

Desde un punto de vista estrictamente arqueológico es posible proponer que estas piezas han sido producidas y usadas exclusivamente en La Serreta y su territorio. Como ya hemos señalado anteriormente, en ningún otro lugar de la provincia de Alicante donde han aparecido terracotas se constata la existencia de piezas que tipológicamente correspondan a las figurillas naturalistas hechas a molde como las que componen este grupo (Horn, 2011). En segundo lugar, en los niveles del pobla-

do del s. III a.C. se encuentran este mismo tipo de piezas (véase capítulo 4). A nuestro parecer, la existencia únicamente de este tipo de piezas en La Serreta y su ausencia en otros poblados probaría arqueológicamente que estas piezas son producidas localmente y plausiblemente coincidiría con los momentos de mayor actividad del santuario en el s. III a.C.

c) Con el grupo foráneo (*No local*) se pueden asociar un conjunto de piezas del grupo *desconocido*, formado por las muestras núm. 744, 747, 752, 754, 759, 777, 781, 783, 923, 948 y 977. Se trata de piezas que tipológicamente corresponden a los pebeteros Guardamar y por tanto tienen las mismas formas que las del grupo *no local*. En un primer momento no se habían incluido en este grupo no-local por mantener la prudencia, al no presentar pastas claramente diferenciadas. Ahora se observa una similitud tanto estilística como de composición de pastas que permite incorporarlas a un conjunto de terracotas de procedencia foránea.

Desde el punto de vista de los contextos arqueológicos de aparición es importante recordar que este tipo de pebeteros, a diferencia de los restantes tipo de terracotas, aparecen frecuentemente en otros lugares del sureste peninsular, lo que podría avalar la posible producción en algún lugar de la región fuera de La Serreta. La mayor parte de las piezas proceden de lugares ubicados en la costa, lo que posiblemente sugiere una producción regional que llegaría a La Serreta desde las comarcas vecinas.

d) En el grupo de procedencia desconocida (*Unknown*) hemos distinguido un subconjunto que está formado por pebeteros cuyo estilo es distinto a los del tipo Guardamar. Estas piezas deben considerarse foráneas, a juzgar por los resultados analíticos.

e) Por último, queremos señalar que la mayor parte de piezas correspondientes al grupo de procedencia desconocida está formado por figurillas de representación humana del tipo esquemático. Las pastas de estas piezas son muy semejantes a las del grupo local y por tanto pensamos que deben tratarse de producciones realizadas en los alfares de la zona. La existencia de piezas de este tipo perfectamente localizadas en viviendas del poblado, o en la fortificación de acceso avalarían la fabricación y uso en la región durante el s. III a.C.

En definitiva, el análisis arqueométrico realizado señala la presencia de piezas de procedencia diversa que abren un interesante panorama de interpretación de la influencia territorial del santuario ibérico. De ese modo, se puede señalar que las piezas de terracota ofrendadas en La Serreta responden a dos circuitos diferenciados.

El primer circuito estaría representado por las piezas de terracota que representan a los oferentes y que están conformados por los grupos local y una buena mayoría de piezas de los grupos denominados “probablemente local” (*Probably local*) y “desconocido” (*Unknown*). Serían las ofrendas procedentes del territorio de la ciudad ibérica de La Serreta. La conexión de las poblaciones con el lugar de culto quedaría probada y se relacionaría con la necesidad de crear lazos de afinidad entre las poblaciones locales para construir el sentido de comunidad (Grau Mira, 2016).

El segundo circuito estaría representado por las piezas que claramente se asocian en torno al grupo de no local y que incluyen algunas del subgrupo “desconocido” (*Unknown*). Que presentan las mismas características. Por lo general se corresponde a pebeteros, principalmente del tipo denominado Guardamar junto con algunos otros de características distintas. Estas piezas aparecen frecuentemente en otros asentamientos de la región de donde posiblemente proceden, aunque en el estado actual del conocimiento desconocemos cual es el lugar exacto de producción. La composición heterogénea sugiere que procederían de varios centros productores.

Este circuito regional señalaría la existencia de prácticas rituales compartidas con las comunidades de otros territorios del sur valenciano. La ofrenda de idénticos objetos que circularon y se depositaron en diversos santuarios abre nuevas perspectivas para la interpretación de los lugares de culto y su papel en la construcción de identidades regionales. Además permite constatar la circulación y los patrones de intercambio entre territorios ibéricos, una línea de investigación escasamente desarrollada (Mata *et al.*, 2000) y que deberá ser explorada en futuros trabajos.

5.4. VALORACIONES FINALES

El conjunto de terracotas de La Serreta es una de las colecciones de referencia para el estudio de las manifestaciones plásticas en arcilla del mundo ibérico. Debido a esta importancia ha recibido la atención de los investigadores desde el punto de vista estilístico-tipológico y merecía la pena que el estudio se ampliara con las posibilidades que ofrece el análisis arqueométrico.

La cronología generalmente atribuida a la colección, entre los siglos III y I a.C., es decir, aproximadamente 250 años, permitía suponer que el conjunto estaría formado por piezas realizadas en tiempos y lugares distintos. Esa suposición ha podido ser probada gracias a los análisis de la composición mineralógica y su posterior relación con la información arqueológica,

basada en los tipos formales y los contextos de aparición de piezas semejantes en el propio asentamiento de La Serreta y otros sitios ibéricos de la región.

La existencia de dos grupos claramente establecidos, uno local y otro de procedencia foránea, permite corroborar la influencia del santuario de La Serreta en su propio territorio (Grau Mira, 2016), pero también ampliar la escala de interacción hacia un espacio mayor a nivel regional de donde procederían las piezas. Eso abre las posibilidades de interpretación a nuevas posibilidades que deberán ser exploradas junto con otros estudios de tipo estilístico y formal, vinculados a los datos arqueológicos.

El análisis PXRF ha confirmado que es una técnica adecuada para la determinación de la composición elemental de las terracotas y también un método seguro para asegurar la preservación de los objetos. El análisis PCA ha demostrado que el perfil elemental de cerámica local y foránea es diferente, y su diferencia se encuentra en los contenidos más altos de SiO₂, Al₂O₃, K₂O, Ti, Fe, Y y Zr en las pastas cerámicas locales.

Los resultados de PLSDA confirman niveles más elevados de SiO₂ y Ti en cerámica producida localmente y que a continuación ha permitido clasificar como local o foránea algunas terracotas inicialmente reconocidas como de procedencia desconocida. Por lo tanto, el método de clasificación propuesto ha demostrado ser muy útil para identificar el lugar de producción en un conjunto incierto de piezas de cerámica.

Cabe decir que ha sido especialmente provechoso investigar de forma paralela las piezas desde un punto de vista arqueométrico y arqueológico, sin transferir los resultados de unos y otros durante el proceso de investigación. De esta forma las conclusiones que se alcanzaban no estaban condicionadas por los resultados obtenidos por cada una de las partes. Únicamente cuando los procesos analíticos habían concluido hemos puesto en relación ambos estudios, alcanzado conclusiones semejantes por separado. De forma que queremos resaltar y reivindicar las investigaciones interdisciplinares que complementan sus resultados sin condicionarse previamente.

