

Cómo citar este artículo / How to cite this article: Esquivel Sánchez, F. J., Esquivel Guerrero, J. A. y Fernández-García, M.^a I. (2025). Análisis estadístico de las marcas de alfarero de *sigillata* hispánica en el complejo alfarero de *Isturgi* (Jaén, *Baetica*). *Lucentum*, XLIV, 175-184. <https://doi.org/10.14198/LVCENTVM.26564>

Análisis estadístico de las marcas de alfarero de *sigillata* hispánica en el complejo alfarero de *Isturgi* (Jaén, *Baetica*)

Statistical analysis of the potter's marks of Hispanic *sigillata* in the pottery complex of *Isturgi* (Jaén, *Baetica*)

Francisco Javier Esquivel Sánchez, jesquivel@ugr.es, <https://orcid.org/0000-0001-8296-1013>, Universidad de Granada, España

José Antonio Esquivel Guerrero, esquivel@ugr.es, <https://orcid.org/0000-0002-4525-7489>, Universidad de Granada, España

M.^a Isabel Fernández-García, mifernan@ugr.es, <https://orcid.org/0000-0003-3030-346X>, Universidad de Granada, España

Recepción: 08/12/2023

Aceptación: 20/11/2024

Resumen

El avance en las últimas décadas en el estudio de la *terra sigillata* hispánica ha permitido la combinación entre la caracterización arqueológica y arqueométrica, con la tecnológica y estadística, poniendo especial atención en el análisis de los *sigilla* correspondientes a las diferentes *officinae* que formaban parte de los complejos alfareros hispanos. Hasta el presente, los más importantes en cuanto a volumen productivo y comercial se refiere son los alfares de *Tritium Magallum* en la *Tarraconensis* y de *Isturgi* en la *Baetica*. Los materiales de este trabajo proceden de un conjunto de marcas recuperadas en los vertederos 1 y 2 de los alfares isturgitanos, de los que se disponen de diversas variables cualitativas multiestado: cronología, *officina*, firmas de artesanos, tipología del material, existencia o no de decoración y colaboración o no entre *officinae*. Los métodos utilizados están basados en análisis estadísticos, tanto univariantes descriptivos como multivariantes de variables cualitativas. Posteriormente se ha realizado un análisis cluster en base a la medida de similitud χ^2 enfocada a agrupar las distintas marcas de artesano y detectar patrones en los datos.

Palabras clave. Alfares; análisis estadístico; análisis de correspondencias; *Isturgi*; marcas de alfarero; *terra sigillata* hispánica; variables multiestado.

Abstract

The progress made in recent decades in the study of Hispanic *terra sigillata* has allowed us to combine archaeological and archaeometric characterisation with technological and statistical characterization, with special emphasis on the analysis of the *sigilla* corresponding to the different *officinae* that formed part of the Hispanic pottery complexes. By the moment, the most important in terms of production and commercial volume are the potteries of *Tritium Magallum* in *Tarraconensis* and *Isturgi* in *Baetica*. The materials used in this work come from a complete set of marks recovered from dump 1 and dump 2 of the *Isturgi* potteries, from which some qualitative multi-state variables have been obtained: chronology, *officina*, diversity of the craftsmen's signatures, typology of the material, existence or not of decoration and whether or not it corresponds to collaboration between *officinae*. The methods used are based on statistical analyses, both univariate descriptive and multivariate of qualitative variables. Subsequently, a cluster analysis has been carried out based on the similarity measure χ^2 focused on grouping the different artisan marks and detecting patterns in the data.

Keywords. Potteries; statistical analysis; correspondence analysis; *Isturgi*; potter's marks; Hispanic *terra sigillata*; multistate variables.

Financiación: El presente trabajo ha contado con el soporte del proyecto «Producción y adquisición de cerámicas finas en la Hispania altoimperial: *sigilla hispaniae*» PID2019-105294GB-I00/AEI / 10.13039/501100011033.

Los autores/as declaran que no hay conflicto de intereses.

Copyright: © Fco. Javier Esquivel Sánchez, J. Antonio Esquivel Guerrero y M.^a Isabel Fernández-García, 2025.



Este trabajo se comparte bajo la licencia de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

1. INTRODUCCIÓN

En la obra de M.ª Ángeles Mezquíriz (1961) sobre la *terra sigillata* hispánica se constataba una ausencia absoluta de centros productores de esta clase cerámica en la zona sur peninsular. Ese gran vacío, poco a poco, se fue rellenando con el descubrimiento, hasta el presente, de siete complejos alfareros en la *Baetica* (Fig. 1). De estos, el más importante en cuanto a volumen productivo y comercial es el barrio artesanal vinculado a la antigua ciudad de *Isturgi* (Los Villares de Andújar, Jaén). Dado a conocer por Manuel Sotomayor (1973), el yacimiento ha contado con el soporte de tres grandes proyectos de investigación sistemática¹ y cinco proyectos de I+D². Todo ello ha permitido, a lo largo del tiempo, un progreso considerable en el conocimiento de sus estructuras de producción y comercialización, a la par que el Proyecto *Isturgi* ha funcionado como catalizador de toda una serie de actividades tendentes a incidir y ampliar el conocimiento de los alfares de *sigillata* hispánica conocidos. En este sentido han de contemplarse una serie de actuaciones entre las que destacaríamos la realización de un curso, en 1996, en el marco de la Universidad de Otoño de Andújar, que consistió en una primera puesta al día de los estudios sobre esta clase cerámica (Fernández-García, 1998), que desembocaría al año siguiente en una Mesa Redonda (Roca Roumens y Fernández-García, 1999). Entre otros aspectos, en dicha Mesa se actualizaron los centros productores de *sigillata* hispánica, se aunaron criterios cronotipológicos así como terminológicos y de atribución y se inició lo que denominamos «listado de alfareros hispanos por orden alfabético» con la intención de que sirviese de base para continuar trabajando

en ello con vistas a la elaboración de un *corpus* de *officinae* hispanas que, actualmente, ya es una realidad.

Con el nuevo siglo continuaron los avances en la investigación tanto de los centros productores como de los centros receptores, consumidores de estos productos (desglosado en Fernández García, e. p.). En relación con ello, el grado de madurez alcanzado en estos estudios permitió el desarrollo de una serie de actividades científicas que desembocaron, a su vez, en tres publicaciones. La primera, en 2015, constituyó una nueva puesta al día en lo referente a la caracterización arqueológica de las producciones de las *sigillatae* hispanas a la que, evidentemente, se unió su descripción arqueométrica, a la par que se profundizó en el análisis de las estructuras de producción y comercialización así como en la legislación que las regía (Fernández-García *et al.*, 2015). La segunda obra, en 2018, analizaba en determinados centros receptores una serie de los contextos altoimperiales con presencia de *sigillatae* isturgitanas y tritienses (Ruíz Montes *et al.*, 2018). La tercera obra colectiva está coordinada por Fernández-García y Gómez (2019), y se centra en la problemática de los dos grandes complejos alfareros peninsulares, *Tritium Magallum* e *Isturgi*, su materialización en determinados centros receptores, algunos aspectos legislativos del complejo isturgitano y la aplicación de las nuevas tecnologías sobre los productos isturgitanos, a la par que se presentaba el germen de lo que sería el *Corpus Sigilla Hispaniae* (CSH) sobre el que no habíamos dejado de trabajar desde 1997 (Fernández García *et al.*, 2019). Todo ello ha permitido abrir un importante camino en el análisis de la *terra sigillata* hispánica, ya que a la caracterización arqueológica y arqueométrica se ha unido, en los últimos años, el estudio tecnológico plasmado en el *Corpus Sigilla Hispaniae*, ya en Open Access³. Se trata de un *corpus* en constante evolución, en el que se está volcando toda una serie de datos tendentes a facilitar el trabajo no sólo a los especialistas en la materia sino también a los profesionales de la arqueología que se enfrentan cada día a las intervenciones preventivas, a los profesionales de los museos y del patrimonio en general y, también, somos conscientes que hay un público que este tipo de información le gusta, aunque es en todo caso minoritario.

Actualmente una de nuestras líneas prioritarias de investigación se centra en el análisis de los *sigilla* documentados tanto en los centros productores como en los centros receptores. En esta tendencia se encuadra el presente trabajo en el que se efectúa, por primera vez, un análisis estadístico de las marcas de alfareros recuperadas en los vertederos 1 y 2 de los alfares isturgitanos.

1. Proyectos de Investigación: *Romanización del Alto Guadalquivir*, I. P. Manuel Sotomayor Muro (1972-1979) y Mercedes Roca Roumens (1979-1989). *Isturgi romana y su territorio: la producción de terra sigillata y su difusión*, I. P. M.ª Isabel Fernández-García (1995-2011) y *Proyecto ISTVRGI. Otro indigenismo y otra romanización: la configuración del artesanado romano y de los fenómenos productivos en las áreas periféricas del Alto Guadalquivir*, I. P. M.ª Isabel Fernández-García (desde 2012).
2. *Ciudad y tradiciones productivas: comercio, distribución y consumo* I. P. M.ª Isabel Fernández-García (2007-2010). *Ex Officina Meridionali: Tecnología, producción, difusión y comercialización de cerámicas finas de origen bético en el sur peninsular durante el Alto Imperio*, I. P. M.ª Isabel Fernández-García (2011-2013). *Ex Baetica Sigillatae: transferencias tecnológicas, producción y circulación de vajillas cerámicas en el Sur de la Península Ibérica (ss. I-II d.C.)*, I. P. M.ª Isabel Fernández-García (2014-2016). *Producción y adquisición de cerámicas finas en el proceso de configuración de las comunidades cívicas de la Bética y la Hispania Meridional durante el Alto Imperio Romano*, I. P. M.ª Isabel Fernández-García (2017-2019). *Producción y adquisición de cerámicas finas en la Hispania altoimperial: sigilla hispaniae*, I. P. M.ª Isabel Fernández-García (2020-2023).

3. <https://www.sigillahispaniae.es>

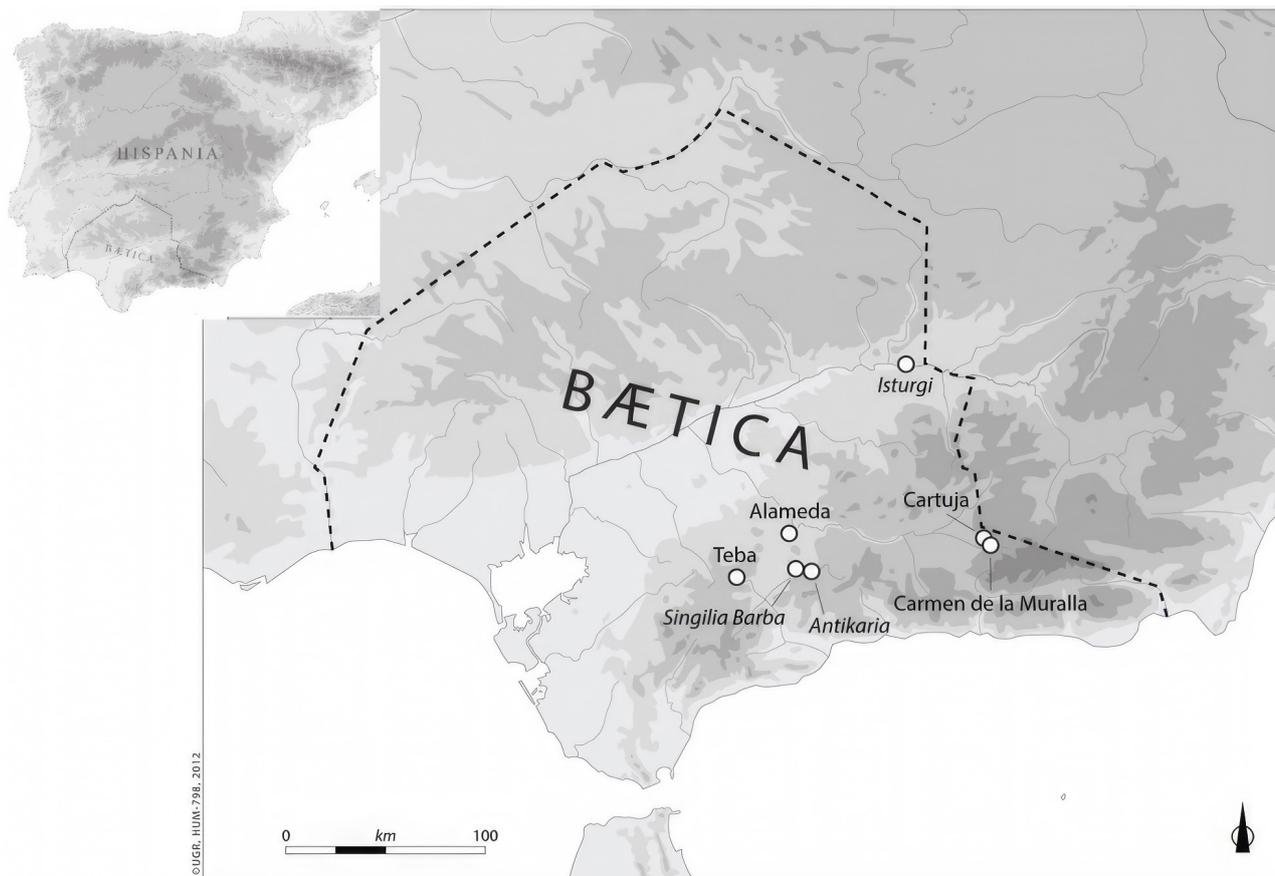


Figura 1: Alfares de *terra sigillata* hispánica en la *Baetica*

2. CONSIDERACIONES PREVIAS: MARCAS DE ALFAREROS EN LOS VERTEDEROS ISTURGITANOS

La situación geoestratégica de *Isturgi* unida a una actividad artesanal previa a la presencia romana en la zona propició el establecimiento de un complejo alfarero de gran envergadura que elaboró diversas clases cerámicas (recogidas por varios autores en Fernández-García, 2013a: 155-312). En el desarrollo de ese proceso productivo desempeñó un papel primordial la perfecta concatenación de los elementos constitutivos de sus estructuras de producción (Fernández-García, 2012: 380-389), de las cuales el contingente humano jugó un papel fundamental al dejar constancia de su trabajo mediante marcas de carácter epigráfico o anepigráfico.

Independientemente de las teorías emitidas sobre la funcionalidad de los *sigilla* (recogidas en Fernández García, 1999: 35-50) o de las consideraciones socio-jurídicas (Fernández Baquero y Fernández García, 2023: 37-103) derivadas de la manera de signar los productos mediante *dua nomina*, *tria nomina*, grafema, desarrollo de la filiación o marca anepigráfica, su presencia en la zona de vertido nos remite a una cronología de producción.

El análisis pormenorizado del material recuperado en los vertederos isturgitanos ha permitido evolucionar

a lo largo de la historia de la investigación del yacimiento, entre otros aspectos, en su estudio desde el punto de vista cronotipológico. En este sentido, las primeras puntualizaciones cronológicas referidas a la actividad inicial del alfar (Roca Roumens, 1980: 237-274) sentaron las bases fundamentales que, posteriormente, derivarían en el establecimiento de tres generaciones de alfareros productores de *terra sigillata* hispánica (Fernández-García, 1988, actualizadas en Fernández-García, 2013b: 317-320), que corresponden a tres etapas productivas con sus propias peculiaridades, cuya calidad y creatividad va decreciendo conforme avanzan en el tiempo. Cronológicamente desarrollan su actividad en época Julio-Claudia, Flavia y fines siglo I/ siglo II, si bien sabemos de su continuidad productiva avalada por ejemplares isturgitanos hallados tanto en los centros receptores que demandan sus productos en momentos posteriores al siglo II como en la propia continuidad del núcleo urbano en etapas tardías (Fernández-García, 2023: 148-149).

La primera generación de alfareros, en época Julio-Claudia, supone una etapa decisiva en cuanto al establecimiento del engranaje productivo y comercial de las *sigillatae* isturgitanas. Las manufacturas de esta etapa son deseadas por las élites locales en cuanto que simbolizaban el prestigio en el espacio doméstico, lo

que a la hora de comer se manifiesta, entre otros elementos, en el uso de la vajilla fina de mesa. Pocas son las *officinae* que dejan constancia de su trabajo: *C.P.F*, *CVDAS*, *MS*, *M.S.F*, *M.S.M*, *M.T.F*, *OP*, *OPTATVS*, *QSP*, *QVARTIO* y *TITI OPPI*. Tenemos una primera generación con indicios de jerarquización entorno a la *officina* de *M.S.M* a la que se asocian, *de facto*, *C.P.F* y *M.T.F*, si bien no sabemos si dicha colaboración se estableció parcial o totalmente a lo largo de su vida productiva. Las *officinae* de *MS*, *QSP* y *TITVS OPPIVS* funcionan a modo de elemento puente entre la primera y segunda generación. En relación con ello, por una parte, sus manufacturas muestran unas unidades finales decorativas, totalmente acordes con las características que acompañan a las sintaxis compositivas de la primera generación de alfareros. Por otra, la disminución de la calidad en el tratamiento de la pasta y barniz anuncian lo que será uno de los rasgos de la segunda etapa (Fernández-García y Macías Fernández, 2013: 181-196; Fernández-García y Moreno Alcaide, 2013: 197-232).

Un cambio radical se observa en la estructuración de los alfares en torno a la época Flavia, coincidiendo con la segunda generación de alfareros. Ese principio de jerarquización desaparece para dar paso a unas estructuras económicas productivas diferentes, propiciadas por la competencia de los mercados. Es una demanda de los mercados en la que «todo vale, todo tiene un precio y, por supuesto, todo tiene un público» al que la pieza irá destinada en función de su mayor o menor calidad. Ese auge provoca que los alfares isturgitanos establezcan en otras zonas de la *Baetica* una especie de «sucursales» como parte de sus estructuras de comercialización (Fernández-García, 2013c: 129-151). Hasta el presente se han localizado seis alfares: El Carmen de la Muralla y Cartuja en la actual ciudad de Granada; *Singilia Barba*, *Antikaria*, Teba y Alameda en la provincia de Málaga (Fig. 1). Están creados ante la fuerte demanda de los productos como una forma de suministrar las manufacturas casi directamente al consumidor. En esta segunda etapa, por el momento hay ausencia de *sigilla* sobre ejemplares decorados mientras que proliferan los talleres que signan los productos lisos. Son las *officinae* *A*, *AA*, *AHE*, *CA*, *CAA*, *CAH*, *CL*, *DACI*, *GAA*, *G.CL*, *G.I.C.*, *GITR*, *IC*, *LA*, *LC*, *LCA*, *LIA*, *LPF*, *MA*, *MC*, *MCF*, *MOV*, *MPF*, *NA*, *P*, *PE*, *PES*, *PF*, *PM*, *PT*, *PTF*, *TIF*, *VD* y *VS* (Roca Roumens, 1976; Fernández-García y Macías Fernández, 2013: 181-196; Fernández-García y Moreno Alcaide, 2013: 197-232).

En los momentos finales del siglo I y durante la siguiente centuria, en correspondencia con la tercera generación de alfareros, las marcas epigráficas son sustituidas por rúbricas anepigráficas, por las llamadas marcas de entalle (Sotomayor Muro, 1988: 253-262) que están representadas por motivos antropomorfos, zoomorfos o de difícil interpretación dado el grado de deterioro (Fernández-García y Macías Fernández, 2013: 182-184).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El conjunto de datos consta de 570 ejemplares con 604 firmas (hay algunos fragmentos firmados por tres artesanos) a los que se les ha aplicado distintos análisis estadísticos según determinadas variables cualitativas. Para los análisis multivariantes se ha utilizado la teoría *Correspondence Analysis* desarrollada por Jean Paul Benzécri (1973) y Michael Greenacre (2017) y que se basa en los porcentajes de cada modalidad de dos variables cualitativas. En la península ibérica destacan algunos trabajos pioneros enfocados al análisis de datos antracológicos provenientes de las excavaciones arqueológicas (Rodríguez-Ariza y Esquivel, 1989-90; Rodríguez-Ariza *et al.*, 1996).

El análisis de correspondencias es una técnica desarrollada en los años setenta por el matemático francés Jean Paul Benzécri para analizar distribuciones multivariantes de datos definidos por variables cualitativas multiestado. Se aplica al análisis de tablas de contingencia entre dos variables, y es conceptualmente similar al análisis de componentes principales ACP, pero los datos se escalan para que las filas y las columnas se traten de forma equivalente. El principal objetivo de este análisis es describir las relaciones que existen entre dos variables nominales multiestado, a partir de una tabla de contingencia en base a un espacio de pocas dimensiones. Simultáneamente se describen las relaciones entre las modalidades o categorías de cada variable. Esto se refleja gráficamente en distancias sobre un gráfico en el que las categorías similares aparecen representadas próximas entre sí mostrando, además, las relaciones entre las dos variables. Asimismo, proporciona un gráfico de tipo factorial que muestra las relaciones de las modalidades de las variables y también con respecto a los análisis de componentes principales ACP (Meulman y Heiser, 2010).

El fundamento matemático se basa en considerar el estadístico χ^2 de Pearson como una medida de la distancia entre los estados de las variables conjuntamente. Por tanto, es posible obtener las relaciones entre los estados de cada variable, así como entre los estados de ambas variables, normalmente a partir de la tabla de contingencia obtenida de ambas variables cualitativas (Benzécri, 1973; Baxter, 2015; Greenacre, 2017). En este trabajo, la aplicación de este análisis ha permitido determinar las tendencias subyacentes en los datos, obtener una estructura factorial de pocas dimensiones y proporcionar la significación de los estados de cada variable.

Los datos utilizados en este trabajo proceden de los vertederos 1 y 2 del complejo alfarero isturgitano (recogidos en Fernández-García, 2013d: 39-67) y cuenta con el soporte del proyecto de I+D citado que se ha centrado, mayoritariamente, en la elaboración de un *corpus* de marcas de *sigillata* hispánica. En dicho proyecto, además, se contempla la caracterización estadística de las *officinae* recuperadas en los vertederos isturgitanos que han proporcionado una mayor información relativa

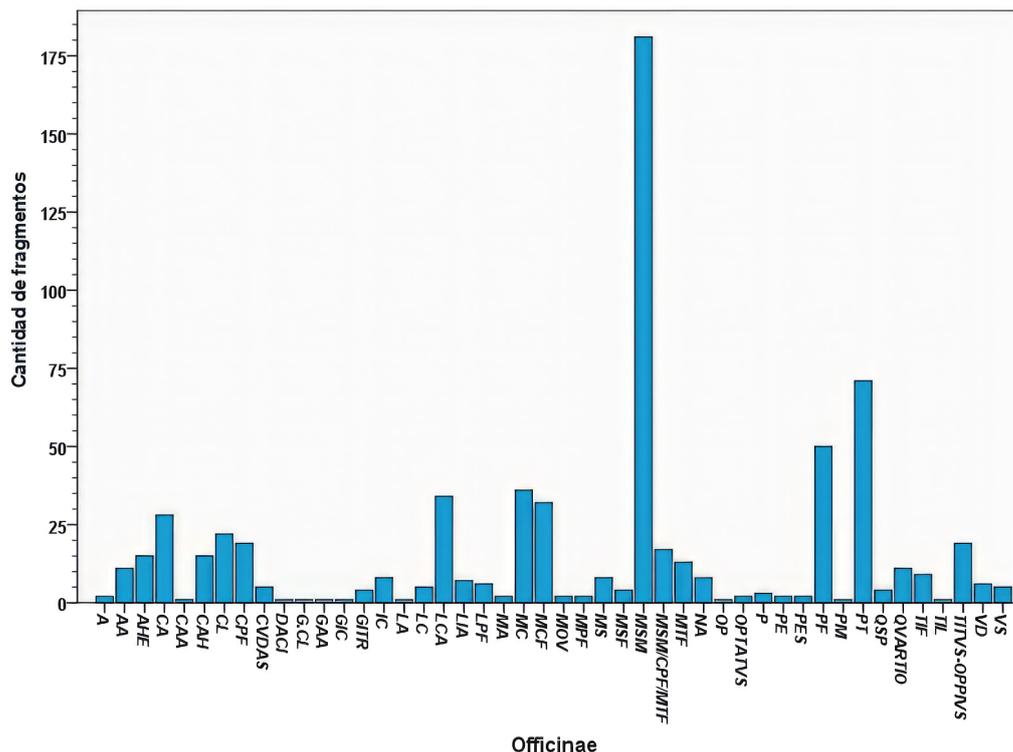


Figura 2: Distribución de las *officinae* en los alfares isturgitanos

a las dos primeras generaciones de alfareros productores de *terra sigillata* hispánica que dejan constancia de su trabajo mediante su marca de carácter epigráfico. El resultado es una especie de librería que contiene un número considerable de *sigilla*, habida cuenta que son desechos productivos debido a la falta de calidad, fallos de cocción, roturas, entre otras posibilidades. Un diagrama de barras muestra la variedad de *officinae* (Fig. 2).

Hay que tener presente que una misma *officina* puede signar sus productos mediante la fórmula típicamente hispana *EX OF*, *EX O*, *EO* y, en ocasiones, se plasma una E arcaica: *IIX OF*, versiones sincopadas de *EX OFFICINA*. Igualmente se ha documentado el término *OFFICINA* y sus variantes *O*, *OF*, *OFI*, *OFIC* sin la partícula *EX*. Dicha fórmula precede a la *officina* que puede rubricar mediante *dua nomina*, *tria nomina*, desarrollo de su filiación o mediante un grafema. Dentro de variabilidad a la hora de firmar, observamos *officinae* que signan sus productos sin la preceptiva fórmula hispánica *EX OF* utilizando simplemente *dua nomina*, *tria nomina* o desarrollo de su filiación sin que le preceda cualquier tipo de fórmula. Una misma *officina* puede rubricar de diversas formas o, sencillamente, emplear siempre la misma forma de rubricar.

En la primera generación de los alfares isturgitanos se documenta una asociación de alfareros (*M.S.M*, *C.P.F* y *M.T.F*) cuya colaboración no podemos precisar si se produce a lo largo de la vida activa de estas *officinae* o sólo en un momento determinado. Ello no impide que, a su vez, signen sus productos individualmente.

Por ello, independientemente de la variabilidad formal a la hora de signar los productos, hemos procedido a considerar en su globalidad las manufacturas procedentes de cada *officina*. En base a estas consideraciones y los trabajos realizados dentro del proyecto *Isturgi* (recogidos en Fernández-García, 2023: 143-152), se ha creado una nueva variable con cuatro modalidades de *officinae*: GenI (208 firmas), GenI-II (31 firmas), GenII (314 firmas) y GenI-múltiple (51 firmas).

4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Las variables cualitativas originales de las que se ha podido disponer son la *officina* que manufacturó la pieza, la/s fórmula/s utilizada/s por los artesanos en las marcas, la tipología de los ejemplares con firma, la decoración o no de la cerámica recuperada y si se trata de *officina* independiente o asociada con otras *officinae*. Además se ha registrado la cantidad de fragmentos según el tipo en cada *officina* (Fig. 3: b). Los análisis previos de la variable *etapa* muestran que la mayor parte de los fragmentos (70 %) pertenecen a Et_II (época Flavia), mientras que a Et_I (época Julio-Claudia) solamente pertenece el 21,7 %, siendo residuales las categorías Et_I-II y Et_I.mul, aunque los valores de Et_I apuntan a los comienzos del desarrollo productivo (Fig. 3: a).

La tipología de los materiales firmados dentro del conjunto tipológico de los alfares está limitada a pocas formas, quizá indicando una estandarización de

<i>Etapas</i>	<i>% frag.</i>
Et_I	17,02
Et_I-II	4,25
Et_I.multi	2,13
Et_II	76,60

a

<i>Tipos</i>	<i>% frag.</i>
Hisp.24/25	0,1
Hisp.8	0,1
Hisp.37	1,6
Hisp.29	8,2
Hisp.Ind	9,6
Hisp.Aj1	20,3
Hisp.15/17	20,5
Hisp.27	39,6

b

Figura 3: Distribución de los fragmentos en *Isturgi* por etapas productivas (a) y según los tipos (b)

la producción, ya sea por preferencias de los compradores, por cuestiones meramente de optimización de la producción o por otras circunstancias relacionadas quizá con el proceso de control de los ejemplares introducidos en unos hornos comunitarios.

El hecho más destacable es la preponderancia de la forma lisa Hisp. 27 portando *sigillum*, que es mayoritaria en Et_II mientras que en otras etapas, especialmente en la primera, tiene una menor representatividad. Junto a la forma lisa Hisp. 15/17 constituye el resto de la cerámica firmada que se ha registrado en Et_II y ambas, cuenco y plato, formarían un servicio de esta vajilla. Por etapas destaca la forma Hisp. Aj1, que es mayoritaria en Et_I y, especialmente, se ha documentado en la

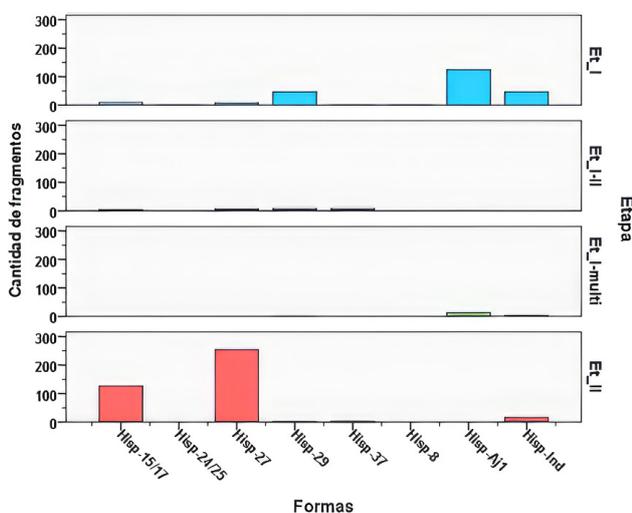


Figura 4: Número de fragmentos de las formas de *sigillatae* isturgitanas vs las etapas productivas

asociación de tres *officinae* de esta primera generación. Son los talleres de *M.S.M.*, *C.P.F.* y *M.T.F.* (Et_I.multi) si bien no son muchos los ejemplares recuperados con dicha asociación, aunque parece que la *officina* de *M.S.M.* (*M. SATRVS MONTANVS*) podría desempeñar un cierto papel de preponderancia manifiesto en las diferentes formas de rubricar sus productos cuando va asociado con *M.T.F.* y *C.P.F.* (Fernández-García *et al.*, 2007: 59-71) (Fig. 4).

Un hecho destacable es que hay tres *officinae* que se han considerado puente entre la primera y segunda generación (*MS*, *QSP* y *TITVS OPPIVS*), debido a la presencia de rasgos que la asemejan más a la primera, aunque anuncian algunas características que se desarrollarán en la segunda generación. Por tanto, las vamos a considerar para la caracterización estadística como una especie de etapa intermedia Et_I-II. De estas tres *officinae* se han recuperado de *MS* ocho ejemplares lisos, de los cuales seis pertenecen a la forma Hisp. 27 y dos a la forma Hisp. 15/17. De *QSP* se han recuperado cuatro ejemplares decorados (forma Hisp.29 un ejemplar, forma Hisp. 37 dos ejemplares y forma Hisp. indeterminada un ejemplar). De *TITVS OPPIVS* se han documentado 19 ejemplares entre formas lisas (Hisp. 27 un ejemplar e Hisp. 15/17 dos ejemplares) y formas decoradas (Hisp. 29 ocho ejemplares e Hisp. 37 ocho ejemplares). Por otra parte, en Et_I aparecen distintos grupos de firmas bien separadas entre sí según se trate de *officinae* que rubrican unilateralmente (Et_I) o firman en asociación (Et_I.multi). Por tanto, las tres *officinae* pueden identificarse como pertenecientes a la primera generación, aunque se ha optado por considerarlas en la caracterización estadística como etapa intermedia entre ambas generaciones de alfareros (Et_I-II).

Los datos se muestran en la tabla de contingencia (Fig. 5), destacando la forma Hisp. Aj1 en Et_I con casi 50 %, seguida de Hisp. 29 que forman aproximadamente el 20 % de los fragmentos. La fabricación de estas formas decae y prácticamente desaparecen en el resto de los periodos. En el Et_II destaca la forma lisa Hisp. 27 que constituye un 66,3 % y junto a Hisp. 15/17 (38,3 %) abarcan casi el total de la cerámica analizada.

El test de asociación χ^2 muestra que se rechaza la hipótesis nula H_0 de independencia entre las variables y, por tanto, existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables con nivel de significación $\alpha < 0,05$ ($\chi^2 = 775,28$, $df = 21$, $p\text{-value} < 2,2e-16$).

5. ANÁLISIS MULTIVARIANTES

En este apartado se presentan los principales resultados obtenidos al aplicar el análisis de correspondencias. En primer lugar se ha llevado a cabo el análisis de las variables *etapa* y *forma* de los fragmentos, lo que ha proporcionado una estructura factorial subyacente con dos dimensiones únicamente que explica la varianza (o inercia total) de la distribución casi por completo (96,99 %). Este valor permite establecer que la

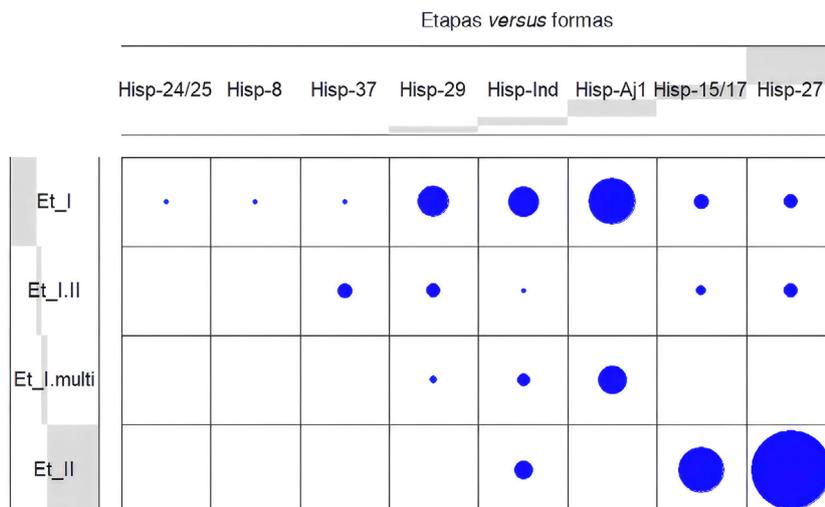


Figura 5: Contingencia entre etapas vs formas

variabilidad de la estructura dimensional queda prácticamente definida por las dos primeras dimensiones, dim-1 y dim-2 (Fig. 6).

El resultado obtenido al aplicar el análisis de correspondencias a las tablas de contingencia permite reducir la dimensionalidad de la distribución a un espacio vectorial bidimensional que contiene el 96,99 % de la variabilidad total, con una pérdida de información de 3,01 %. A partir de este modelo 2-dimensional se obtiene un biplot (Fig. 7: a) que muestra la similitud conjunta de etapas (representadas en rojo) y formas (representadas en azul). Este análisis se ha realizado considerando los fragmentos de más de un firma (existen 22 fragmentos con tres firmas y 5 con dos firmas) como un único fragmento siendo éste asignado a la firma conjunta (se consideran 570 datos). Otra opción a tener en cuenta es considerar los fragmentos con más de una firma como si fueran fragmentos individuales con una única firma, aumentando entonces la muestra (599 datos). La idea es comprobar si existen diferencias significativas en los resultados obtenidos para cada conjunto de datos y, en caso de que no sea así, poder comprobar que las interpretaciones son fiables. La figura 7 b muestra el biplot obtenido (con los colores que representan etapa y forma invertidos para detectar posibles diferencias) del análisis de correspondencias del segundo conjunto de datos. En este caso se obtiene una variabilidad explicada del 96,92%, prácticamente igual a la obtenida en el primer caso (96,99 %). A partir de ambos gráficos podemos afirmar que los resultados son prácticamente idénticos con diferencias inapreciables, aportando robustez y fiabilidad a las conclusiones.

El plano bidimensional dim-1/dim-2 determina una dicotomía en los datos mediante un gradiente del tipo denominado *Guttman effect* o *horse shoe effect* (Van Rijkevorsel, 1987), que muestra en uno de los extremos los fragmentos mayoritarios en Et_I y Et_I.multi, que corresponden a las formas Hisp. Aj1, Hisp. 24/25 e Hisp. 8 y, en menor medida, Hisp. 29. El otro

	λ_i	% var	% cum var
dim-1	0,78	69,33	69,33
dim-2	0,31	27,66	96,99
dim-3	0,03	3,00	100

Figura 6: Valores propios y porcentajes de la inercia total cronología vs forma

extremo del gradiente se relaciona con Et_II, etapa que está totalmente asociada a las formas Hisp. 27 y Hisp. 15/17, aunque hay una pequeña cantidad de formas indeterminadas. Finalmente destaca la etapa de transición Et_I-II que está dominada por Hisp. 37.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque la variabilidad tipológica en los alfares isturgitanos es amplia (actualizado en Fernández-García, 2015: 263-278), sin embargo, los ejemplares portadores de *sigillum* se restringen a una serie muy limitada dentro del repertorio formal. En este sentido, en la primera etapa (época Julio-Claudia), que abarca las variables Et_I, Et_I-II y Et_I.multi, la forma Hisp. Aj1 está ampliamente representada dentro de la panoplia decorada, le sigue en menor proporción la forma Hisp. 29 y en los últimos momentos de esta etapa la forma Hisp. 37. En cuanto a las formas lisas, Hisp. 15/17 e Hisp. 27, que forman servicio, están presentes en una proporción moderada además de las formas Hisp. 8 e Hisp. 24/25, aunque en una proporción muy inferior. Esta etapa está caracterizada en todas las *sigillatae* isturgitanas, firmadas o no firmadas, por su calidad así como por la variabilidad formal y ornamental propia de los momentos iniciales de estas manufacturas dirigidas, entre otros, a élites locales ávidas de productos novedosos por cuanto se tratan de símbolos de prestigio. De todos los talleres de esta época (Et_I) el más importante

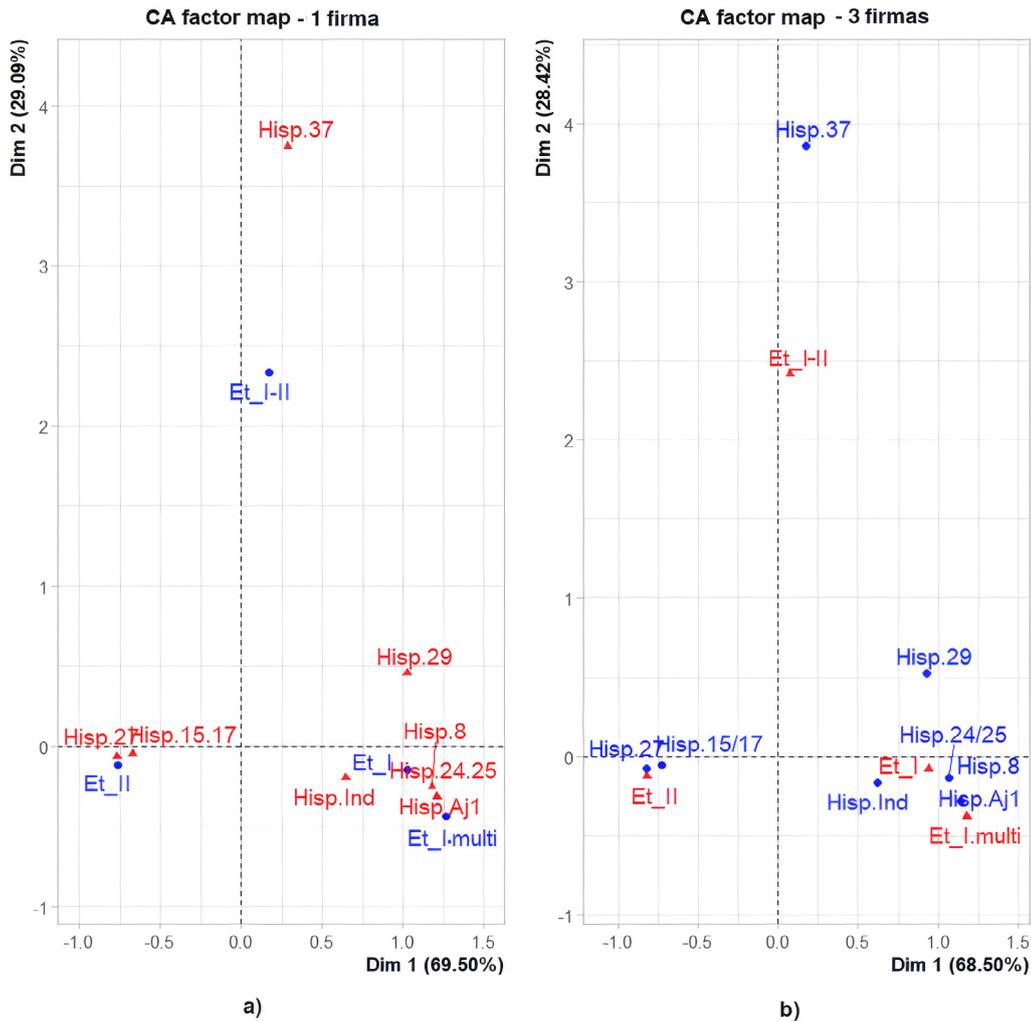


Figura 7: Gráfico bidimensional a partir del análisis de correspondencias de las principales tendencias

con diferencia, en cuanto a ejemplares firmados recuperados se refiere, es la *officina* de *M.S.M* (*M. SATRVVS MONTANVS*). Elabora manufacturas lisas y decoradas en las que deja constancia de su trabajo mediante su marca bien en *tria nomina*, bien con su filiación desarrollada. A este se asocian *C.PF* y *M.T.F* (*Et_I.multi*), aunque no sabemos cuánto tiempo dura dicha colaboración pero, a su vez, todos firman productos a nivel individual. *TITVS OPPIVS* es la *officinae* puente entre la primera y segunda generación (*Et_I-II*), recuperándose ejemplares firmados tanto en versión lisa como decorada en una proporción moderada. Por otro lado, de los otros dos talleres, *MS* sólo rubrica ejemplares lisos y *QSP* decorados y, de ambos, se han recuperado sólo una pequeña proporción.

En la segunda etapa productiva, correspondiente a época Flavia, sólo se han documentado, hasta el presente, ejemplares lisos firmados sobre las formas *Hisp. 15/17* e *Hisp. 27* que siguen constituyendo el servicio de mesa. Hay una ausencia total de productos decorados rubricados, mientras que asistimos a una revalorización de los productores de moldes que firman estos instrumentos epigráfica y anepigráficamente

(Fernández-García, 2015: 248) y, todo ello, englobado dentro de esa dinámica productiva expansiva que acompaña a los complejos alfareros de *sigillata* tanto peninsulares como extrapeninsulares. Destaca sobremanera la *officina* de *PT* y le siguen, aunque en menor proporción, los talleres *CA* (con su variante epigráfica *CV*), *CL*, *LCA* (con su variante epigráfica *LCV*), *MC*, *MCF* y *PF*. Las restantes *officinae* se han documentado en una proporción inferior.

Los *sigilla* de carácter epigráfico de los vertederos 1 y 2 sometidos a la caracterización estadística, mayoritariamente están fragmentados salvo algunos productos decorados y, por tanto, con mínimas posibilidades de obtener registros métricos más allá de recuentos. Sin embargo, la utilización de estas marcas ha proporcionado variables cualitativas multiestado para registrar la etapa productiva, *officina*, forma y decoración, datos a los que se ha aplicado las técnicas de la estadística multivariante.

Al conjunto de datos se le aplicó la técnica multivariante denominada Análisis de Correspondencias que se fundamenta en la medida de similitud χ^2 para variables cualitativas (nominales) en base a la frecuencia de

aparición de cada modalidad o estado de las variables. Los resultados obtenidos muestran que la tendencia principal que domina a las marcas de artesanos en *Isturgi* está dominada por la época de fabricación junto a la funcionalidad de la cerámica.

Este análisis constituye el punto de partida de la caracterización estadística que, posteriormente, habrá que extender a los productos isturgitanos que se han recuperado en los centros receptores. Ello será posible cuando tengamos un volumen considerable de datos relativos a los *sigilla* recuperados en los centros consumidores de estas manufacturas tanto en *Hispania* como en *Mauritania*. Establecer valoraciones respecto a la presencia o ausencia de determinadas *officinae* en una comercialización a corta, media y/o larga distancia será uno de los objetivos en los próximos años y, para ello, contaremos con el auxilio de *Corpus Sigilla Hispaniae*.

REFERENCIAS

- Baxter, M. J. (2015). *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*. Edinburgh: Eliot Werner Publications. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2sx9gfb>
- Benzècri, J. P. (1973). *L'Analyse des données. L'Analyse des correspondances*. Vol. II. Paris: Dunod.
- Fernández Baquero, M. E. y Fernández García, M. I. (2023). Derecho romano y arqueología: los *terra sigillata* en la Baetica a la luz del Derecho Romano. *e-Legal History Review*, 37, 37-103.
- Fernández-García, M.^a I. (1988). *Los diversos estilos decorativos de la sigillata hispánica de Andújar*. Granada: Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/6005>
- Fernández-García, M.^a I. (Ed.). (1998). *Terra Sigillata Hispánica: estado actual de la investigación*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Fernández-García, M.^a I. (1999). *Breve introducción al estudio de la terra sigillata. I Estructuras de producción y comercialización*. Andújar: Centro de Estudios Universidad y Progreso.
- Fernández-García, M.^a I. (2012). Estructuras de producción y comercialización de los centros de producción de Terra Sigillata Hispánica. La Baetica. *Cuadernos Prehistoria y Arqueología Universidad de Granada*, 22, 379-396.
- Fernández-García, M.^a I. (Coord.). (2013a). *Una aproximación a Isturgi romana: El complejo alfarero de Los Villares de Andújar, Jaén, España*. Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. (Coord.). (2013b). Una aproximación a la cronología de los alfares isturgitanos. En *Una aproximación a Isturgi romana: El complejo alfarero de Los Villares de Andújar, Jaén, España* (pp. 317-320). Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. (Coord.). (2013c). Estructuras de comercialización. En *Una aproximación a Isturgi romana: El complejo alfarero de Los Villares de Andújar, Jaén, España* (pp.129-151). Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. (Coord.). (2013d). Historia de la investigación en Los Villares de Andújar. En *Una aproximación a Isturgi romana: El complejo alfarero de Los Villares de Andújar, Jaén, España* (pp. 39-67). Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. (2015). La Terra sigillata de origen bético: un camino aún por recorrer. En C. Fernández, Á. Morillo y M. Zarzalejos (Eds.). *Manual de cerámica romana II. Cerámicas romanas de época altoimperial en Hispania. Importación y producción* (pp. 231-319). Alcalá de Henares: Museo Arqueológico Regional.
- Fernández-García, M.^a I. (2023). Estructuras de producción y comercialización de los alfares de sigillata de la Baetica en el Corpus Sigilla Hispaniae. El ejemplo isturgitano. En R. Panvini y A. Nicotra (Coords.). *La ceramica in Sicilia dalla Preistoria all'Etá Contemporanea* (pp. 143-152). Atti del II Convegno Internazioanle. Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. (e. p.). De los vertederos al Sigilla Hispaniae: 50 años de investigaciones en el complejo alfarero isturgitano (Los Villares de Andújar). En M. Moreno Alcaide y M.^a I. Fernández García (Coords.). *Nuevas técnicas para resolver antiguos problemas. Una década de investigaciones en arqueología clásica (2012-2022)*. Granada: Editorial Comares.
- Fernández-García, M.^a I., Ruiz Parrondo, A. y Ruiz Montes, P. (2007). Indicios de Jerarquización en la primera época productiva del complejo alfarero de Los Villares de Andújar. *CVDAS: Revista de Arqueología e Historia*, 3-4, 59-71.
- Fernández-García, M.^a I. y Macías Fernández, I. (2013). Terra Sigillata Hispánica: producción lisa. En M.^a I. Fernández-García (Coord.). *Una aproximación a Isturgi romana: El complejo alfarero de Los Villares de Andújar, Jaén, España* (pp.181-196). Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. y Moreno Alcaide, M. (2013). Terra Sigillata Hispánica: producción decorada. En M.^a I. Fernández-García (Coord.). *Una aproximación a Isturgi romana: El complejo alfarero de Los Villares de Andújar, Jaén, España* (pp. 197-132). Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I., Ruiz Montes, P. y Peinado Espinosa, M. V. (Coords.). (2015). *Terra Sigillata Hispánica: 50 años de investigaciones*. Roma: Ed. Quasar.
- Fernández-García, M.^a I. y Gómez, E. (Coords.). (2019). *La cerámica de mesa romana en sus ámbitos de uso. Terra sigillata hispánica*. Andújar: Ed. Ayuntamiento de Andújar.
- Fernández García, M.^a I., Sáenz Preciado, M.^a P., Poveda Navarro, A. M., Quaresma, J. C., Sáenz Preciado, J. C. y Fuentes Sánchez, J. L. (2019). Sigilla Hispaniae: proyecto de corpus de marcas de Terra Sigillata Hispánica. En M.^a I. Fernández García y E. Gómez (Coords.). *La cerámica de mesa romana en sus ámbitos de uso. Terra sigillata hispánica* (pp. 457-476). Andújar: Ed. Ayuntamiento de Andújar.
- Greenacre, M. (2017). *Correspondence Analysis in Practice*. New York: Chapman and Hall; CRC. <https://doi.org/10.1201/9781315369983>
- Meulman, J. J. y Heiser, E. J. (2010). *IBM SPSS Categories 19*. Chicago: SPSS Inc. Press.

Mezquíriz, M. A. (1961). *Terra Sigillata Hispánica*. Valencia: The William L. Bryant Foundation.

Roca Roumens, M. (1976). *Sigillata hispánica producida en Andújar*. Jaén: Instituto de estudios Giennenses.

Roca Roumens, M. (1980). Sigillata importada y nuevas formas en Terra Sigillata Hispánica producidas en Andújar. Puntualizaciones cronológicas referidas a la actividad inicial del alfar. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 5, 237-274.

Roca Roumens, M. y Fernández García, M.ª I. (Coords.). (1999). *Terra Sigillata Hispánica. Centros de fabricación y producciones altoimperiales*. Jaén-Málaga: Universidad de Jaén; Universidad de Málaga.

Rodríguez-Ariza, M. O. y Esquivel, J. A. (1989-1990). Una aplicación del análisis de correspondencias en el antracoanálisis de Los Millares. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 14-15, 81-109. <https://doi.org/10.30827/cpag.v14i0.1290>

Rodríguez-Ariza, M. O., Valle, F. y Esquivel, J. A. (1996). The vegetation from the Guadix-Baza (Granada, Spain) during the Copper and Bronze Ages based on anthracology. *Archeologia e Calcolatori*, 7, 537-558.

Ruiz Montes, P., Peinado Espinosa, M. V. y Fernández García, M.ª I. (Eds.). (2018). *Estudios para la configuración de las facies cerámicas altoimperiales en el Sur de la Península Ibérica*. Roman and Late Antique Mediterranean Pottery, 11. Oxford: Archaeopress. <https://doi.org/10.2307/j.ctv170x3t6>

Sotomayor Muro, M. (1973). Centro de producción de sigillata de Andújar (Jaén). *Crónica del XII Congreso Nacional de Arqueología (Jaén, 1971)* (pp.689-698). Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Sotomayor Muro, M. (1988). Fondos de sigillata de Andalucía con marcas interiores de entalles. *Gerion*, 1, 253-262.

Van Rijckevorsel, J. (1987). *The application of fuzzy coding and horseshoes in multiple correspondence analysis*. Leiden: DSWO Press.