

ORÍGEN, UTILIDAD Y LÍMITES TEÓRICOS DE LA CUANTIFICACIÓN CERÁMICA. UN APORTE A LA ARQUEOLOGÍA SOCIAL LATINOAMERICANA

ORIGIN, UTILITY AND THEORETICAL LIMITS OF POTTERY QUANTIFICATION. A CONTRIBUTION TO THE LATIN-AMERICAN SOCIAL ARCHAEOLOGY

Manuel ABELLEIRA DURÁN*

Resumen

El presente trabajo señala, a partir de una posición teórica materialista, las principales virtudes e inconvenientes que posee a nivel teórico la cuantificación de la cerámica arqueológica. Con él pretendemos insistir también en la utilidad que los métodos cuantitativos presentan para las investigaciones arqueológicas que parten de una posición teórica materialista.

Parte fundamental de esta investigación procede del Trabajo de Fin de Máster *La cuantificación de la cerámica arqueológica: Un análisis teórico-práctico a partir de la Arqueología Social Latinoamericana*, presentado en Septiembre de 2013 en la Universidad de Granada, al que se le han añadido las modificaciones y mejoras que hemos considerado pertinentes.

Palabras Clave

Arqueología Social Latinoamericana, Marxismo, Registro Arqueológico, Cuantificación Cerámica, Métodos Cuantitativos,

Abstract

This research points out, from a materialistic theoretical point of view, the main advantages and disadvantages which quantification of archaeological pottery has on a theoretical level. We try to insist on the applicability which the quantitative methods have on archaeological research based on a materialistic theory.

An essential part of this research is taken from the Master Project: *The Quantification of Archaeological Pottery: a theoretical and applied analysis based on Latin-American Social Archaeology*, presented in September 2013 in the University of Granada, to which several modifications and improvements which have been considered necessary have been added.

Keywords

Latinoamerican Social Archaeology, Marxism, Archaeological Record, Pottery Quantification, Quantitative Methods.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Métodos cuantitativos y Arqueología Social Latinoamericana

Los métodos cuantitativos han sido desarrollados y defendidos por los arqueólogos más positivistas, quienes en no pocas ocasiones han planteado estos estudios como panacea de la objetividad. Según estos arqueólogos, los métodos y técnicas cuantitativas servirían para conferirle un carácter científico (en sentido positivista) a la arqueología, frente al subjetivismo representado en la arqueología tradicional. En este sentido, la arqueología procesual sirvió de sustento teórico para el desarrollo de la investigación y aplicación de métodos y técnicas estadísticas que, sin la menor duda, han supuesto un avance para nuestra disciplina. Tras el colapso de esta tendencia, los métodos cuantitativos parecen haber llegado a un punto de impasse en el cual la investigación y aplicación de los mismos, no se encuentran, en términos generales, entre los principales objetivos de los departamentos universitarios (al menos en el Estado Español), llegando incluso a ser despreciados por una parte de la reacción postmoderna.

* Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada

Por cuanto respecta a la Arqueología Social Latinoamericana (ASL), la posición teórica materialista histórica a la que se circunscribe el presente artículo, sus partidarios han realizado un gran trabajo en la profundización de la teoría y la metodología, aplicándolas también al trabajo práctico (p. ej. MENESES PACHECO y GORDONES ROJAS 2005; TANTALEÁN 2012, entre muchos). Sin embargo, con honrosas excepciones (p. ej. ARANDA JIMÉNEZ 2001) falta aun casi todo por hacer en cuanto a la integración y adaptación de estos métodos y técnicas a su metodología de investigación. En consecuencia, es necesario revisar ambas cuestiones desde un punto de vista materialista, sometiéndolas a la crítica, de forma que aprendamos a incorporar y aplicar estos métodos y técnicas cuando resulten de utilidad para nuestros objetivos. Esto es lo que pretendemos con el presente trabajo, centrado en el análisis de las principales problemáticas que desde el punto de vista teórico y metodológico presenta la cuantificación cerámica, es decir, la concreción de los métodos y técnicas cuantitativas aplicadas al estudio de conjuntos cerámicos.

La cuantificación de la cerámica arqueológica, pretende, en primer lugar, responder a la pregunta ¿Cuánta cerámica hay en el contexto?. De esta primera cuestión se derivan inevitablemente otras muchas vinculadas a los objetivos concretos de cada investigación. Por ejemplo ¿Qué relaciones y diferencias hay entre la cerámica que encontramos y la que existió? ¿Cuáles son los factores que las determinan? ¿Proviene del registro arqueológico o del contexto-momento? ¿Hay alguna relación cualitativa o cuantitativa entre la cantidad de cerámica en un contexto arqueológico y el conjunto de artefactos, ecofactos y estructuras que las acompañan? ¿Existen diferencias cuantitativas entre dos contextos que cualitativamente parecen el mismo? La ingente cantidad de preguntas que podríamos intentar responder por medio de la cuantificación cerámica nos obliga a llevar a cabo un análisis riguroso de la misma, de modo que podamos ser conscientes de las ventajas, límites y principales problemáticas que ésta presenta.

1.2. La base material de los métodos cuantitativos en arqueología

En la introducción de su libro *Arqueología Cuantitativa* (1992: 18), Stephen SHENNAN plantea que la aplicación de los métodos cuantitativos a la Arqueología formó parte de una *moda* de los años 60 que trataba de ensalzar la arqueología como disciplina científica. Sin embargo, este mismo autor argumenta más adelante que, en esta *revolución cuantitativa* tuvo un papel muy importante el desarrollo de los ordenadores. Coincidimos plenamente con esta última afirmación. De hecho, desde un punto de vista materialista histórico, el desarrollo de métodos y técnicas obedece siempre a una base material. Esta base fue el desarrollo de las fuerzas productivas y, en particular, el desarrollo tecnológico de los años 60. A ello se añadían factores políticos, como la pérdida de terreno económico y la represión política en el Bloque del Este, que favorecían el alejamiento de la intelectualidad de los planteamientos marxistas, que en el terreno arqueológico se vinculaban en no pocas ocasiones al viejo materialismo histórico-cultural. Así, frente a las escuelas definidas por un planteamiento teórico claro, con una metodología basada fundamentalmente en métodos y técnicas de análisis cualitativo, se contraponían las nuevas escuelas (en el terreno arqueológico la arqueología procesual o Nueva Arqueología), cuyo planteamiento teórico era aparentemente inexistente, basado en datos cuantitativos y por lo tanto «objetivos». Por tanto, el desarrollo de métodos cuantitativos fue el producto no de una *moda*, si no de unas condiciones sociales, económicas y políticas concretas. En este orden de ideas, ya en el siglo XIX, Hegel señalaba que aquello que aparentemente resulta accidental, no es más que el resultado de una necesidad. En este caso, la *necesidad* de contar con métodos que aportaran nuevos datos y discusiones sobre las sociedades del pasado, se expresó a través del *accidente* (el desarrollo de la arqueología procesual). En definitiva, haciendo un símil con la teoría de Thomas Kuhn (JOHNSON 2000: 65-68, WOODS Y GRANT 2008: 412-413), el procesualismo supuso una revolución científica que terminó con el viejo *paradigma* arqueológico, es decir, con una serie de afirmaciones aceptadas por la mayoría de la comunidad científica.

Hoy en día, independientemente de la posición teórica que mantengamos, no puede haber ninguna duda en señalar que el desarrollo de métodos cuantitativos y de sus técnicas por parte de los arqueólogos procesuales supuso un salto cualitativo en la arqueología. A pesar de poseer carácter teórico reaccionario desde el punto de vista materialista (ya que no critica el *statu quo*) la escuela procesual desarrolló una importante contribución a la arqueología, entre lo que cabe destacar la sustitución del análisis individual cualitativo y del culto al objeto (JOHNSON 2000: 35) por un análisis general de tipo cuantitativo que permitía observar las tendencias generales y comprender mejor la articulación de los conjuntos arqueológicos estudiados. La importancia de la variabilidad se puso de manifiesto: ya no interesaban las características de esta o aquella vasija particular que representaba la excepción, si no las características generales que representaban la norma. Por eso, los métodos y técnicas cuantitativas se convirtieron en una necesidad para esta escuela.

1.3. El desarrollo historiográfico de los métodos cuantitativos y de la cuantificación cerámica

Fue durante los años posteriores a la IIª Guerra Mundial, cuando comenzaron a surgir estudios en los que figuraban o se empleaban métodos y técnicas cuantitativas, si bien fueron la excepción que confirmaba la norma de una arqueología dominada, fundamentalmente, por la escuela histórico-cultural. Entre ellos destacan los trabajos de Bordes (1950), Spaulding (1953) y Barined y Robinson (1951), recogidos por DJINDJIAN (1984-85). Por lo que respecta a la cuantificación de la cerámica arqueológica, lo tradicional era, hasta ese momento (y en el mejor de los casos), la contabilización del número de fragmentos. A mediados de siglo, GIFFORD (1951), y más tarde SOLHEIM (1960), determinaron el peso como un método de cuantificación que permitía esquivar los problemas de distorsión derivados de la contabilización simple del número de fragmentos (ver *infra*). Este método sigue estando vigente hoy en día en las publicaciones, siendo sobre todo muy popular en los estudios sobre producciones anfóricas (Véase p. ej. CARRERAS MONFORT 2000, 2006; CARRERAS MONFORT y GONZÁLEZ CESTEROS 2013 y MOLINA VIDAL 1997).

En los años 70, a raíz de la extensión y popularización de los ordenadores, técnicas como la taxonomía morfológica recibieron un gran impulso (CERRILLO MARTÍN DE CÁCERES y FERNÁNDEZ CORRALES 1989: 203), sobre todo a partir del seminario *Archeologie et calculateurs* desarrollado en París, en 1970. A raíz del mismo, se planteó la necesidad de formar al arqueólogo en métodos y técnicas cuantitativas. De ahí la publicación en esta época de importantes manuales sobre estadística aplicada a la arqueología. Entre ellos cabría destacar los de DORAN Y HODSON (1975) *Mathematics and computers in Archaeology*; HODDER y ORTON (1976) *Spatial analysis in Archaeology* (con edición en castellano de 1990) y ORTON (1988) *Matemáticas para arqueólogos*. Este último, traducido al castellano, es una guía práctica y muy sencilla para comprender la importancia que poseen los mismos en el aprovechamiento de los datos obtenidos durante el proceso de excavación y registro arqueológico. Fue también en esta década cuando se desarrolló el Equivalente Estimado de Vasija (EVE, por sus siglas en inglés), un método de cuantificación planteado por EGLOFF (1973) pero que no alcanzó gran difusión hasta que Orton lo difundió a través del ya mencionado manual de 1988.

Durante los años 80, CHASE (1985) realizó comparaciones experimentales sobre diferentes métodos de cuantificación, aunque sus conclusiones no fueron aceptadas a nivel general por la comunidad arqueológica.

Más tarde, en 1991, Clive Orton y Paul Tyers, desarrollaron el paquete estadístico PIE-Slice, con el que convertirían los EVEs en un elemento susceptible de análisis estadístico de correspondencia que además no presentaba los problemas de distorsión de los métodos anteriores (véase ORTON y TYERS, 1992).

Finalmente, en cuanto a congresos y encuentros celebrados durante el S. XX y XXI, podríamos destacar:

- *Computer and Quantitative Methods in Archaeology*, desde 1973 y con periodicidad, cuyas actas han sido publicadas en los últimos años en los British Archaeological Reports (BAR).
- *La quantification des céramiques: conditions et protocole*, mesa redonda celebrada en Glaux-en-Glenne (Francia) entre el 7 y el 9 de abril de 1998, bajo la dirección de ARCELIN y TUFFREAU-LIBRE. Se trata del primer y único encuentro (del que tengamos conocimiento), que trató los problemas inherentes a la metodología y los métodos de cuantificación cerámica (técnicas de cuantificación, muestreo, residualidad e intrusismo, cuantificación y análisis multivariable, etc.). Esta mesa concluyó con el establecimiento de un protocolo general de cuantificación de cerámica. Sin embargo, a juzgar por las afirmaciones de HUSI (2001: 6), no parece que este protocolo haya ganado muchos adeptos, incluso dentro de las propias fronteras francesas.

2. UTILIDAD Y PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA CUANTIFICACIÓN

2.1. ¿Para que sirve la cuantificación?

La realidad de la experiencia arqueológica poco tiene que ver con las grandes colecciones de objetos completos que suelen mostrar los museos tradicionales o con la arqueología romántica que nos presentan las grandes producciones de Hollywood, donde los arqueólogos encuentran tesoros, objetos singulares y estructuras completas. Lo normal, lo habitual en una excavación arqueológica, es encontrarnos con fragmentos, ruinas y expolios. En este contexto, si el objetivo de la investigación pasa por un estudio tipológico de la cerámica, estaremos prácticamente obligados a reconstruir los recipientes, pegando los fragmentos de la cerámica para intentar obtener, como mínimo, el perfil de las mismas. Pero si ya se posee una tipología general, esta tediosa tarea tan sólo contribuye a desperdiciar recursos humanos, temporales y económicos. Precisamente, para obviar este paso, se cuantifica la cerámica (ORTON 1988: 166), de manera que podamos conocer cuántas vasijas hay en un determinado contexto arqueológico (ORTON *et al.* 1997: 188). Pero la utilidad de la cuantificación va más allá de esa tarea inmediata.

Uno de los principales objetivos de la ASL es hacer inferencias acerca de una sociedad concreta y de los procesos sociales que se desarrollan dentro de la misma, teniendo en cuenta, claro está, que dichas inferencias tendrán un carácter actual, limitado y relativo, puesto que no podemos volver al pasado ni recuperar toda la información (LEONARDI 1991: 16). En este sentido, la cerámica no sólo aporta la información del objeto en sí, si no también contexto-momento en el que fue empleada. Muchas veces, por ejemplo, encontramos fragmentos de cerámica como rellenos de preparación de pavimentos, en muros, basureros (JIMÉNEZ PUERTAS 2012: 294) o incluso como abono para el campo, posibilidad esta última que ha sido constatada etnográfica y arqueológicamente (VÁZQUEZ VARELA 2004: 173-77).

En ocasiones, la cuantificación resulta importante para solventar dudas respecto a la cronología, así como para relacionar, por ejemplo, el contexto donde puede aparecer la cerámica fragmentada con su posición espacial original durante el contexto-momento en el que fue utilizada.

Otra de las ventajas que presenta la cuantificación, una vez estudiados los procesos de formación y transformación del registro, es que nos puede servir para establecer la función de determinados recipientes en un contexto-momento. Por citar un ejemplo atendiendo a esta consideración, PASQUALINI (1998: 34) ha establecido, en base a la representatividad en una comparación inter-conjuntos, las fun-

cionalidades del cántaro de cerámica común romana en la zona de Frèjus (en la región de la Provenza, Francia) según sus diferentes variantes formales.

Por último, aunque no por ello menos importante, cuantificar la cerámica resulta importante en la interpretación funcional de las estructuras. Cuando se cuantifican producciones cerámicas se suele partir de un conocimiento (aunque sea mínimo) sobre la estratigrafía del terreno. Al aplicar métodos de cuantificación cerámica éstos pueden aportar resultados que permitan profundizar en la interpretación de las Unidades Estratigráficas (ARCELIN 1998: 39), los complejos estructurales estudiados, etc. Así, la información cualitativa que ya conocíamos permite interpretar datos cuantitativos, que, a su vez, sirven para plantear o replantear interpretaciones cualitativas sobre las unidades de información anteriores, pero a un nivel superior. Cuantificación y registro guardan pues una relación dialéctica de interdependencia en el proceso de conocimiento sobre los mismos. En esta relación, el todo (los resultados combinados del estudio cuantitativo y cualitativo) es mayor a la suma de las partes.

En síntesis: la cuantificación cerámica es fundamental para realizar inferencias sobre el contexto arqueológico y el contexto-momento, sobre el registro arqueológico y la sociedad concreta que lo generó. Se trata, en definitiva, de una poderosa herramienta tanto para comprender el ciclo formativo del registro arqueológico como para la construcción histórica del pasado.

2.2. La teoría mediadora en la práctica. Relaciones entre cuantificación y registro arqueológico

Por sus características físico-químicas, la cerámica es uno de los productos del trabajo humano que mejor se conservan, si bien no es indestructible (ORTON *et al.*, 1997: 47). Sin embargo, y a pesar de ello, la cantidad de cerámica que nosotros encontramos en el registro nunca se corresponderá con la que realmente existía en un contexto-momento determinado. Esta es la diferencia básica entre lo que ORTON *et al.* (1997) denominan *conjuntos muertos* (la cerámica del registro arqueológico) y *conjuntos vivos* (la cerámica del contexto-momento).

En línea con lo anteriormente expuesto, cabe mencionar que no toda la cerámica de un contexto-momento se podrá documentar en el contexto arqueológico, puesto que no existe realmente lo que se ha venido a denominar premisa de Pompeya (SCHIFFER 1988). Una premisa establece la posibilidad de documentar situaciones en las que hay un traslado total de material del contexto-momento al contexto arqueológico, lo que normalmente sucedería en situaciones catastróficas, bruscas y repentinas (un hundimiento; un terremoto; un incendio; un traslado de población inesperado debido a una guerra; la propia erupción del Vesubio; etc.). Así, el contexto arqueológico sería, supuestamente, una mera *fossilización* del contexto-momento, una especie de fotografía histórica. Es evidente que esta premisa no tiene en cuenta el ciclo de formación del registro. Pero incluso obviando esta importante cuestión, en situaciones catastróficas (las menos habituales en el registro arqueológico) no sabemos qué y cuántos objetos pudieron haber sido transportados del lugar, aunque se pueda presumir que sean siempre los más portables. En consecuencia, la pérdida de información es inevitable, siendo inútil martirizarse buscando la forma de registrar absolutamente toda la información en una excavación. Ello no es óbice para que exista un claro protocolo de excavación y de registro (por ejemplo PY Y ADROHER 1991) que permita al investigador presente y a los futuros conocer qué, cuánto y cómo es lo que se ha documentado y qué métodos y técnicas se han empleado. En este sentido, la cantidad de documentación registrada varía notablemente, por ejemplo, si una Unidad Estratigráfica (UE), una Unidad Mínima de Excavación (UME), etc. es excavada con un pico, con una picola o con una pala mecánica. Esto es algo muy evidente pero a lo que pocas veces se le ha prestado suficiente atención desde el punto de vista del análisis cuantita-

tivo de la cerámica. En este sentido, las cifras brutas de la cuantificación de una serie de UEs pasadas por la criba tenderán, por ejemplo, a recoger más cantidad de cerámica que aquellas excavadas a base de pico. Por tanto, las técnicas de excavación empleadas pueden crear distorsiones artificiales en el *índice de fragmentación* (Véase ORTON *et. al.* 1997) que contribuyan a generar interpretaciones erróneas.

Por otra parte, cabe añadir que los lugares que han venido a denominarse “contextos cerrados” (una tumba, por ejemplo) no están libres de la pérdida de información, producto de los factores ya referidos anteriormente y que es posible que desconozcamos. No deja de ser interesante el ejemplo que al respecto ofrece KOTSONAS (2011: 130) sobre las tumbas griegas, las cuales demuestran la ausencia de una correspondencia exacta entre el número de vasos que se documentan en el registro arqueológico y los que debieron existir en su contexto-momento debido a:

- Existencia de leyes que regulan la limpieza de cerámica de la zona de la tumba.
- Cremaciones secundarias en las que la cerámica ritual de la pira funeraria no acompaña al individuo, como ocurre en Pithecusa durante el S. VIII a.C.
- Limpiezas para reutilizaciones (Temprana edad del Bronce de Creta)
- Limpiezas y/o alteraciones debidas a la reutilización de tumbas.

Así mismo, los pecios no son tampoco, *sensu stricto*, contextos cerrados, debido a que sufren alteraciones post-deposicionales (ya sean naturales o antrópicas) que conducen a la alteración del registro arqueológico. Además, el material que se encuentra en el pecio sólo nos hablará de un momento concreto (el momento del hundimiento). Éste en muchos casos dista de aquello que queremos inferir: con qué y con quién comerciaba, cuánto transportaba, si el barco iba o venía, si los restos documentados conformaban su carga original, etc.

Otro problema es el que se presenta en cuanto a la relación forma-contenido. Es bien sabido que las sociedades pueden utilizar los recipientes de forma polivalente y multifuncional (HESNARD 1998: 22), con lo que la cerámica de un contexto arqueológico puede no guardar una relación directa con la función habitual que tuvo un recipiente determinado.

Todas estas ideas demuestran, por lo tanto, que la relación entre la cerámica del contexto arqueológico y la del contexto-momento no es directa y simple, sino indirecta y compleja (es decir, dialéctica). La cuantificación contribuye notablemente a comprender estas relaciones, ya que, en línea con lo que plantea ESCRIBANO RUIZ (2010: 111-112), determina:

- *Las correspondencias temporales o asociaciones entre acciones estratigráficas diferentes (por ejemplo, cuando la cerámica recuperada en diferentes depósitos pertenece a una misma vasija);*
- *La existencia de procesos de hiato temporal, interfaces o pausas en la estratificación (por ejemplo, cuando la cerámica presenta la impronta de vegetación en forma de carbonato cálcico o cuando una vasija fragmentada sobre una superficie horizontal puede restituirse por completo);*
- *El grado de integridad o coherencia de la deposición (valorando, por ejemplo, la cronología de los diferentes elementos cerámicos, estableciendo los índices de fragmentación de las piezas y el conjunto);*

- *Información cualitativa sobre los procesos de formación (los ejemplos pueden ser infinitos, pero por citar alguno, cuando las fracturas de las cerámicas están quemadas, rodadas o presentan restos de vidrio, hierro,...).*

2.3. Los problemas clasificatorios: el debate tipológico

Cuantificar implica ordenar según unos parámetros concretos. A ese proceso de ordenación se le denomina clasificación y, como muy bien han indicado MEGGERS y EVANS (1969: 1-9), se trata de una característica esencial de toda ciencia, sea o no social. Dicha clasificación nos conducirá al establecimiento final de lo que se denomina una tipología o bien a vincular aquello que clasificamos a una ya creada y a unos tipos ya determinados con anterioridad. Pero ¿Qué es un tipo? Existe un profundo debate sobre este tema, que se ha desarrollado durante todo el siglo XX. Tanto CONTRERAS CORTÉS (1984) como TSCHAUNER (1985) han realizado una clasificación sobre los grandes enfoques que presenta el debate tipológico, dividiéndolos en:

- **Enfoque tradicional** – Considera al tipo el ejemplo perfecto que muestra todas las características que lo diferencian de los demás. La clasificación no vendría impuesta por el arqueólogo, si no que sería un reflejo del esquema mental del artesano.
- **Enfoque atributual** – Describe el tipo como un conjunto de atributos específicos escogidos por el arqueólogo.
- **Enfoque de agrupamiento de ítems** – Determina el tipo como un grupo de objetos similares.

Por supuesto estas son las consideraciones esenciales de cada uno. En realidad, dentro de cada enfoque los arqueólogos mantienen diferencias que van más allá del matiz y que han conducido a intensos debates entre ellos.

Por nuestra parte nos gustaría señalar tres cuestiones fundamentales.

1. Mediante ninguno de estos enfoques se obtiene una clasificación objetiva, puesto que la observación es siempre subjetiva. Ya sea una observación cualitativa (enfoque tradicional) o cuantitativa (enfoque atributual y agrupamiento de ítems), los criterios para seleccionar los datos o las variables consideradas significativas dependerán siempre del arqueólogo, lo cual, no por ser subjetivo es malo.
2. No existe una clasificación o una tipología buena y una mala. La corrección de una tipología viene determinada por la correspondencia de esta con los objetivos de los que se parte para establecerla.
3. Existen dos clases de tipo:
 - a. **El tipo cultural:** El esquema mental del artesano o individuo, inevitablemente necesario para la producción de un artefacto que posea una funcionalidad concreta. En la medida en que los artesanos o los individuos se inscriben en una sociedad el tipo que fabrican será un tipo social puesto que refleja ciertos patrones de etnicidad (económicos, sociales, políticos y culturales), pero también ciertos elementos particulares que pueden reflejar o no diferencias o coincidencias dentro de esa sociedad.

- b. **El tipo arqueológico:** Es el que nosotros desarrollamos, dependiente de los objetivos de investigación. Este tipo puede acercarse más o menos al esquema mental social de la formación histórica concreta objeto de investigación.

Puede existir correspondencia entre un tipo cultural y uno arqueológico o no.

El debate tipológico no tiene aquí sentido más que para demostrar que si hablamos de cuantificación pero no especificamos qué es un tipo, la explicación de los métodos y técnicas de cuantificación puede llevar a equívoco. Por ejemplo, si explicamos que para contar la cerámica de una forma determinada tenemos que agrupar todos los fragmentos de un tipo, no será lo mismo si consideramos que el tipo es un elemento con una forma particular que si denominamos tipo a un grupo con unas características tecnológicas determinadas. En el primer caso estamos contando fragmentos de cerámicas que comparten características formales. En el segundo, fragmentos de elementos con diferentes formas pero con las mismas características tecnológicas (por ejemplo, un determinado tratamiento superficial).

Lamentablemente, a pesar de existir un debate tan intenso que no ha conducido a ningún acuerdo y donde existen múltiples interpretaciones de cada concepto, los arqueólogos que han escrito sobre cuantificación no parecen haber tenido esto en cuenta y no desarrollan en sus artículos una terminología que aclare su concepción sobre el tipo y la clasificación de la cerámica, por lo que, muchas veces, los arqueólogos trasladan mecánicamente la conceptualización de tipo o categoría de un autor a sus conceptos particulares, que no necesariamente tienen por qué coincidir con los de aquél, conllevando la posible malinterpretación de un sistema de cuantificación dado.

2.4. Los problemas de la identificación y clasificación

Otro problema que también suele ignorarse a la hora de cuantificar es el que tiene que ver con la relación existente entre la forma de cuantificar y la experiencia individual del *cuantificador*. Dependiendo de la técnica concreta de cuantificación que empleemos, el grado de conocimiento de la cerámica con que se trabaja, puede jugar o no un papel fundamental (ORTON 2009). Cuanto más desconozcamos la cerámica que tenemos que clasificar para después cuantificar, mayores serán las posibilidades de confusión. La variabilidad cerámica es tan amplia que la confusión puede producirse incluso entre elementos diagnóstico que en principio puedan parecer fácilmente identificables, como bordes y fondos. Así, por ejemplo, en algunos lugares pueden encontrarse vasos cuyas bases pueden ser fácilmente confundidas con bordes debido a la forma que y al tipo de fracturación que presentan (Fig. 1). La confusión en la clasificación no es una novedad. Recientemente, por ejemplo, PADILLA FERNÁNDEZ (2013: 512-513) ha señalado la posibilidad teórica de que nunca se hayan registrado las hormas de fabricación de fondos umbilicados celtíberos debido a su clasificación como tapaderas durante el proceso de registro. En definitiva, no existe una forma efectiva de solventar el problema derivado de la falta de experiencia, pero si

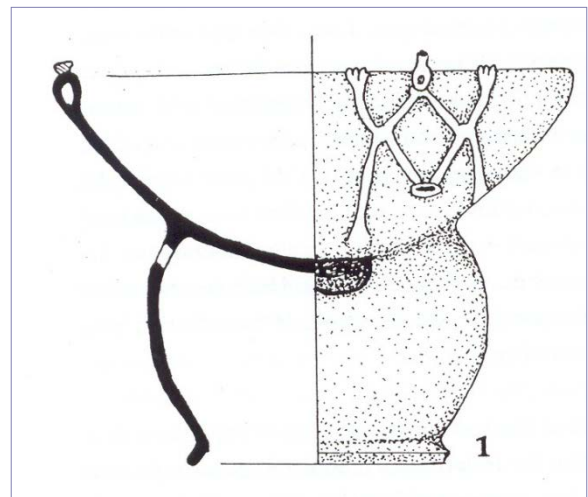


Fig. 1. Base pedestal de este tipo de recipiente de la Tradición Dabajuroide (Estado Falcón, Venezuela). Esta base podría ser fácilmente confundida durante el proceso de clasificación con un borde de vasija globular perteneciente a otra forma de vasija de la misma clase.

podemos evitar que esta juegue un papel fundamental, recurriendo a técnicas en las cuales el grado de conocimiento previo de la cerámica que se necesita sea más bajo.

2.5. Residualidad e intrusismo

Una de las mayores dificultades de la arqueología se ha presentado habitualmente (aunque no exclusivamente) en el proceso de registro de las excavaciones urbanas, derivada de la ocupación intensiva del espacio. La misma provoca innumerables zanjas de cimentación, rellenos, remociones de terreno, arrasamientos, etc. (SOURISSEAU 1998) que perturban el terreno dificultando hasta el extremo la interpretación del registro y provocando fenómenos de material *residual* e *intrusivo*.

Consideramos material residual a aquél que siendo propio de un momento anterior, se documenta en un momento más tardío. Por su parte, el intrusivo es aquél que, perteneciente a un período posterior, se documenta estratigráficamente en un momento anterior al que fue producido. Para solventar el problema residual Carver (recogido por ORTON *et al.* 1997: 218) propone:

1. *clasificar los contextos como «primario» y «secundario», diferenciando los que incluyan material no relacionado con la formación o uso del contexto y los que no lo hagan;*
2. *basarse en los contextos primarios.*

Lamentablemente estas propuestas no siempre pueden ser una solución. En este sentido, por ejemplo, podemos encontrarnos con producciones cerámicas que sean propias del contexto pero susceptibles de interpretarse como residuales como podría suceder con producciones fabricadas a mano que perduran tras la introducción del torno debido, principalmente, al papel de la tradición. En nuestra opinión, la cuantificación puede ser una de las herramientas que contribuya a soliviantar este tipo de dificultades. Para ello es necesario vincularla al análisis contextual y al estudio del ciclo de formación del registro arqueológico. Una vez llevemos a cabo una cuantificación del material, podremos observar si la cantidad es significativa como para poder dudar del carácter residual o intrusivo de los elementos. Si es significativa y no encontramos relaciones contextuales que nos permitan apuntar hacia este tipo de fenómenos, podemos recurrir a analogías; cuantificar el material en áreas similares a la que estamos analizando para comprobar si el fenómeno se repite en otras zonas., etc. En base a estos resultados la casuística podría indicarnos si el fenómeno documentado responde realmente a un episodio intrusivo o residual o si, por el contrario, deberíamos reestructurar la cronología sobre la base de estos nuevos hallazgos.

2.6. Uso y explicación de los métodos y técnicas de cuantificación

En términos historiográficos, el principal problema que han presentado los métodos de cuantificación de la cerámica arqueológica ha sido la interpretación personal que se ha hecho sobre la forma concreta de llevar a cabo cada método, es decir, sobre el proceso técnico de cuantificar. En los peores casos nos podemos encontrar con que un mismo término, por ejemplo Número Mínimo de Individuos, puede significar técnicas completamente diferentes, e incluso opuestas. En los mejores, las publicaciones refieren el origen de su técnica de cuantificación, pero sin especificar nada más al respecto. Concretamente, la mayor parte de las referencias a las técnicas cuantitativas se basan en la confusa descripción que de éstas hacen ORTON *et al.* en *Pottery in archaeology* (1993 en inglés y su traducción al castellano, muy deficiente, 1997). El problema de este libro, dentro del capítulo de cuantificación, se debe a que, aunque cita muchos métodos, las técnicas concretas de los mismos se especifican sólo en contadas ocasiones y de forma genérica, conduciendo a que cada arqueólogo interprete las técnicas a su libre albedrío, como muy bien ha señalado RAUX (1998: 12).

Con el fin de superar esta dificultad, los franceses han establecido un protocolo técnico (ARCELIN y TUFFREAU-LIBRE 1998: 141-157) que, aunque muy loable, no parece que haya sido muy aplicado, a juzgar por lo que se desprende de algunos autores francófonos como HUSI (2001: 6), quien afirma que no ha habido un acuerdo sobre los métodos y técnicas que se deben emplear. También en este sentido se debe destacar el trabajo de cuantificación sistemática que ha aplicado CARRERAS MONFORT (2000; 2013) sobre las ánforas de diferentes lugares, utilizando siempre las mismas técnicas y permitiendo de esta forma la realización de comparativas inter-conjuntos.

2.7. El muestreo y sus problemas teóricos

Antes de cuantificar es necesario determinar cómo es aquéllo que estamos estudiando (la cerámica) y de qué forma se ha obtenido. Al respecto, cuando se quieren conocer, por ejemplo, las tendencias electorales de un país o de un Estado, se recurre a un número de individuos aleatorio (denominado muestra, o n) que sean representativos, de manera que éstos nos indiquen una la intención de voto de la población (denominada población, o N). Pero cuando hablamos de evidencias arqueológicas, el problema es que no podemos aplicar este esquema (HESNARD 1998: 21). A diferencia de las estadísticas sobre elecciones, opinión, etc., los arqueólogos desconocemos la población original: no sabemos cuántos huesos, cuánta cerámica, cuánto vidrio, etc. existía originalmente en un determinado lugar. A esta inferencia debemos renunciar al menos desde el punto de vista de la teoría estadística, puesto que la muestra que podemos escoger sólo se encontrará en relación directa con el conjunto *muerto* del contexto arqueológico, no con el conjunto *vivo* del contexto-momento. Por tanto, tenemos que tratar nuestra muestra como si la población total del registro arqueológico que queremos estudiar fuera la población original del contexto-momento (ORTON *et al.* 1997: 189).

Tampoco en la cuantificación cerámica podemos hablar de fracciones de muestreo, es decir, de la probabilidad de que cualquier vasija de una población forme parte de la muestra, ya que estamos trabajando con fragmentos, lo cual es cualitativamente diferente a una vasija completa. Hacerlo sería tan absurdo como intentar medir la longitud de un litro de agua. La unidad de medida de la muestra debe ser siempre la misma que la de la población.

Por otro lado, la fracturabilidad de los recipientes incide sobre la fiabilidad del muestreo. Cuanto más se fracture una vasija mayores posibilidades existirán de *encontrar* vasijas diferentes, ya que muchos de los fragmentos del mismo recipiente no pegarán entre sí y, por ende, serán contabilizados como recipientes diferentes. Aún dándose el caso en que pudiésemos rescatar todos los fragmentos de los recipientes de un contexto determinado (lo cual no suele ser habitual), el número de vasos encontrados estaría distorsionado por el porcentaje de contexto excavado. ORTON (1988:172-173) aporta un ejemplo basado en la teoría estadística del muestreo que sirve para ilustrar el problema (*Tab. 1*)

Imaginemos un yacimiento en el cual los fragmentos de cerámica de dos tipos (que denominaremos A y B) se encontrasen dispersos de forma aleatoria en todo el yacimiento. De ambos tipos hay 100 vasijas, con la diferencia de que las vasijas del tipo A se fracturan en 5 trozos cada una, mientras que las del tipo B permanecen enteras. Al excavar el 1% del yacimiento, nos encontraremos probablemente con 5 fragmentos del tipo A que representarán 5 vasijas diferentes, mientras que del tipo B nos encontraremos tan sólo 1. Al excavar el 10% del tipo B encontraremos 10 vasijas, mientras que del tipo A, sólo tendríamos 40 recipientes representados en lugar de 50, ya que nos encontraremos con varios fragmentos pertenecientes a la misma pieza. Lo mismo ocurrirá cuando estemos al 50% excavado. Como podemos observar, una muestra del 10% o el 50% de una población no implica que estemos hablando del 10 o el 50% de las vasijas. De esto se deduce la inexistencia de una relación lineal entre el número de fragmentos y

el número de vasijas representadas. Si además observamos la proporción de las vasijas del tipo A con respecto al B, veremos que ésta está distorsionada por la fracturación, siendo sólo ideal cuando alcancemos el 100% del yacimiento. Así, teóricamente observamos que, cuanto menos se fracturen los recipientes, menor distorsión existirá.

Este problema, que en un principio puede sonar fatal para la comparación de conjuntos cerámicos, no nos debe preocupar en exceso. No es lo más habitual hacer cuantificaciones de conjuntos cerámicos (muestras) con el fin de realizar inferencias sobre la población de todo un yacimiento, puesto que la cerámica no se encuentra distribuida de forma aleatoria, como indicaba el ejemplo ideal anterior. Las diferentes clases cerámicas y categorías funcionales tendrán mayor o menor representación en función del lugar donde se encuentren y del período cronológico de las mismas ya que la cantidad de cerámica depende también del desarrollo de las fuerzas productivas. El estudio cuantitativo de los conjuntos sólo tiene sentido, como decíamos más arriba cuando se comparan unidades similares. Un espacio habitacional con otro espacio habitacional, por ejemplo. Como afirma RAUX (1998: 14) no tiene ningún sentido comparar un puerto de una ciudad con un espacio residencial, debido a que la cerámica que nos encontremos en ambos lugares variará tanto en número como en tipo y forma. A pesar de esto, puede que en alguna ocasión, por algún motivo de la investigación, nos veamos en la obligación de cuantificar la cerámica en función de una determinada extensión. Tal ha sido el caso, por ejemplo, al que se ha debido de enfrentar CARRERAS MONFORT (2000) para su estudio sobre importación de alimentos en *Britannia* basado en material anfórico. En ese caso, dicho autor aporta una fórmula sencilla que nos permitiría calcular el grado de fiabilidad de una muestra determinada (CARRERAS MONFORT 2000: 58-62). Para explicarlo utilizaremos el propio ejemplo que aporta el autor. Imaginemos que pretendemos conocer la fiabilidad de un sondeo concreto o de un sector excavado del yacimiento romano de la ciudad de Londres al que se le ha calculado una extensión de 1.536.500 m². En el se han practicado 15 excavaciones arqueológicas con un total de 3.273 m². El material anfórico ha sido pesado en las 15 intervenciones, arrojando una densidad media aritmética (calculada en gr/m²) de 364'12 gr/m². La distribución es normal, alrededor de la media, con una desviación típica alrededor de su valor. Pero, ¿es la media realmente representativa del conjunto de las intervenciones arqueológicas? Para ello es necesario determinar el intervalo de confianza. Para hallarlo, el autor desarrolla la siguiente fórmula:

$$x \pm Z_{\alpha} \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right) \sqrt{1 - \frac{n}{N}}$$

Donde x es la media aritmética; Z_α el número de desviaciones típicas; S la desviación típica, n la muestra concreta (el área excavada) y N la población (el tamaño total del yacimiento).

Así: $364.125 \pm 1.96(447.79415) \sqrt{1 - \frac{151336500}{151336500}}$

De esta ecuación y de acuerdo con la teoría estadística de probabilidad, se deduce que existe un 95% de probabilidades de que la media de densidad de ánforas en el yacimiento de Londres esté entre 590.755 y 137.495 gr/m². A medida que ampliamos el porcentaje de yacimiento excavado es lógico pues que estos valores se modifiquen y la ratio del intervalo de la media de densidad se reduzca. El cálculo de fiabilidad de la muestra nos permite afinar los cálculos de fiabilidad conforme avanza una excavación, y, por lo tanto, perfeccionar los resultados y modificar las interpretaciones.

El intervalo de fiabilidad no se puede calcular con cualquier tipo de cuantificación de contabilización de producciones cerámicas. Es preciso señalar que para calcular estos intervalos ha habido que usar una medida no susceptible de distorsiones debidas a la fracturabilidad diferencial de la cerámica, como es el peso. El problema de fondo de este estadígrafo es que requiere una distribución normal de las muestras

y esto no se produce en todos los casos ya que la cerámica no se distribuye homogéneamente en todos los yacimientos, si no de forma desigual en función de los factores antrópicos y naturales que ya hemos introducido anteriormente.

Otro de los aspectos que se han planteado con respecto al muestreo es cuál es el tamaño mínimo a partir del cual no vale la pena cuantificar o explotar estadísticamente las cifras, debido a la no representatividad de los datos. RAUX (1998:15) dice que incluso por debajo de 5000 fragmentos hay demasiada variabilidad, mientras que, por ejemplo HESNARD (1998) habla de 1000. En este sentido, debemos insistir una vez más que, en última instancia, la cantidad de cerámica depende del grado de desarrollo de las fuerzas productivas. En consecuencia, no podemos pretender encontrar la misma cantidad de cerámica en yacimientos de *época romana*, que en los de sociedades de la Edad del Hierro (que por otra parte son muy heterogéneas); o de sociedades pre-coloniales en América Latina, donde no se conocía el torno. Así mismo, tampoco se producirá ni se consumirá la misma cantidad ni la misma calidad de cerámica en el S. I. en la capital de Imperio Romano, que en una capital de provincia como *Tarraco*, de la misma forma que tampoco será igual la cantidad de cerámica producida durante el S. XVII en Lima (capital del Virreinato del Perú), que en Quito. Siendo esto así, coincidimos con ORTON (2009) en afirmar que no se puede establecer tamaño mínimo aceptable de manera estandarizada. El tamaño mínimo depende no sólo de la población que queremos analizar, si no de las preguntas que nos hagamos. Esto pone de manifiesto, en un sentido práctico, la determinación de la teoría sustantiva sobre la metodología empleada. Por si esto no fuera suficiente, para saber si se cumple el número mínimo que establezcamos para determinar que una muestra es fiable habrá que cuantificar. Tras este trabajo será complicado que el arqueólogo decida renunciar a tomar en consideración estos datos.

2.8. La vida útil

El proceso diferencial de uso de los objetos y, en particular, de la cerámica es el último de los problemas teóricos de la cuantificación al cual nos referiremos. La vida útil de las diferentes cerámicas no es un problema que afecte directamente a la cuantificación, si no a la interpretación posterior de los datos. Así, podemos encontrarnos en un lugar los restos de cinco orzas de almacenaje, pero ello no significa que las cinco estuvieran en uso al mismo tiempo o que las mismas hayan sido fabricadas a la vez, aunque se estuvieran utilizando durante el mismo contexto-momento. La longevidad de la cerámica obedece a diferentes factores, entre los que podríamos destacar la técnica; su valor de uso y su valor de cambio.

Las características *técnicas* de fabricación influyen determinadamente en la vida útil de la cerámica, una cerámica mal cocida tenderá a ser, por norma general, más friable.

Por su parte, el valor de uso de la cerámica juega un papel no menos importante: el recipiente que acompañe un enterramiento como contenedor de ofrendas tenderá a durar más que aquél que se emplee en la cocción o el procesado de alimentos, puesto que uno permanece prácticamente aislado de factores antrópicos mientras el otro es intensamente utilizado, sometido a estrés térmico, trasladado, etc.

Otra manifestación del valor de uso es lo que popularmente se denomina *valor sentimental*, creado por las relaciones de interdependencia del modo de producción, el modo de reproducción y la superestructura política e ideológica. Se trata de valores de uso que a pesar de su aparente insignificancia desde el punto de vista estrictamente económico son indispensables para la reproducción ideológica de una sociedad concreta, puesto que reafirman la identidad de un individuo o grupo social particular, jugando un papel fundamental en la prolongación de la vida útil de los objetos. Un ejemplo actual es este sentido, es el que se expresa a través de la herencia, donde es habitual conservar vajillas o propiedades

heredadas no por su valor de uso habitual o su precio de mercado si no en virtud de la relación que mediante esa vajilla se establece entre el heredero y el testador.

Para terminar, si la cerámica es empleada con una finalidad de trueque, se convierte en mercancía, adquiriendo una nueva propiedad, el valor de cambio. Este valor de cambio se determina por la *cantidad de trabajo socialmente necesario* para la producción de cada valor de uso (MARX 1975: 45-51), la única magnitud a la cual se pueden reducir mercancías *cualitativamente diferentes*. Es lógico pensar entonces que en muchas sociedades donde estos objetos sean valor de cambio la vida útil de una vasija estará influenciada por ese mismo valor (no confundir con precio). Así entendemos que la vajilla de semi-lujo o fina, por ejemplo, tenderá siempre a poseer una vida útil más prolongada, pese a su fragilidad, debido a que su valor de cambio es mayor que el de la vajilla común.

Desde la etnografía se han planteado estudios de vida útil que pueden resultar interesantes para comprender los factores que determinan la mayor o menor vida útil de los objetos en sociedades concretas. Entre ellos, SCHIFFER (1975) plantea incluso una fórmula para calcular la vida útil. Sin embargo, desde un punto de vista materialista las analogías entre sociedades vivas y sociedades históricas objeto de análisis deben ser tomadas con suma cautela, ya que las mismas difieren temporal y espacialmente. Por tanto, los estudios etnográficos sobre la vida útil de la cerámica solo pueden poseer para nosotros carácter de posibilidad teórica. Ello no quiere decir que no debemos tomarlas en consideración en nuestros trabajos como forma de precavernos y luchar contra la tendencia, tan típica en la arqueología, a darlo todo por supuesto.

3. DISCUSIÓN Y PERSPECTIVAS

A lo largo de este texto hemos señalado los principales problemas teóricos que presenta la cuantificación cerámica. A algunos de estos difícilmente se les puede dar una solución inmediata ni a medio plazo. En este apartado podemos situar los problemas de muestreo, que sin duda requerirán de un profundo trabajo de investigación interdisciplinar entre matemáticos y arqueólogos.

Afortunadamente, la gran mayoría de los problemas presentados se pueden solventar fácilmente mediante el esfuerzo individual de los grupos de investigación, tanto en el proceso de investigación mismo como en la posterior difusión y publicación de los resultados. Los errores interpretativos basados en la distorsión generada por el empleo de técnicas de excavación diferentes pueden ser al menos advertidos por el/los investigadores mediante el simple registro de la técnica que excavación en la ficha de cada unidad estratigráfica. También es posible realizar una reinterpretación como elementos propios de la cronología de fenómenos anteriormente vinculados a problemas de residualidad e intrusismo mediante la excavación sistemática y/o la comparación de contextos similares, siempre y cuando, eso sí, todo fenómeno considerado intrusivo o residual haya sido correcta y sistemáticamente señalado y publicado en las tablas de cuantificación de los contextos excavados con anterioridad. En relación con la problemática del nivel de erudición sobre la cerámica cuantificada, el problema puede ser parcialmente resuelto empleando técnicas de cuantificación en las cuales se requiera un nivel de experticia menor o, de otra forma, combinando varios métodos de cuantificación: unos más «objetivos», dependientes de la forma cerámica, con otros más «subjetivos» dependientes de las características técnicas, de modo que este problema pueda ser detectado o al menos intuido por otros investigadores al momento de realizar comparaciones interconjuntos.

En cuanto a la clarificación de los procedimientos técnicos de cuantificación, como al debate tipológico, la solución es bastante más compleja, pues requiere del consenso de gran parte de la comunidad científica y, por lo tanto, de voluntad para abandonar posiciones principistas en lo que respecta a técnicas de cuantificación. Sin un protocolo claro de cuantificación que aclare el uso de conceptos objeto de debate y que explique pormenorizadamente las técnicas de cuantificación, será imposible realizar comparaciones interconjuntos de sitios arqueológicos que hayan sido excavados por diferentes grupos de investigación. La ausencia de un protocolo de cuantificación es una camisa de fuerza para el desarrollo de estudios cuantitativos regionales, estatales e internacionales. Sin embargo, la existencia de tal protocolo no debe ser impedimento para que se lleven a cabo cuantificaciones particulares que se adapten a las necesidades específicas derivadas de los objetivos de cada investigación particular.

AGRADECIMIENTOS

Estamos profundamente agradecidos por los debates y las sugerencias planteadas durante la redacción del presente trabajo a Andrés María Adroher Auroux y Pedro Aguayo de Hoyos.

ANEXOS

PORCENTAJE EXCAVADO	TIPO A		TIPO B		PROPORCIÓN VASIJAS "A" RESPECTO A "B"	PORCENTAJE DE FRAGMENTOS DE TIPO A RESPECTO A B
	FRAGMENTOS	VASIJAS REPRESENTADAS	FRAGMENTOS	VASIJAS REPRESENTADAS		
1,00%	5	5	1	1	83%	83%
10,00%	50	40	10	10	80%	83%
50,00%	250	92	50	50	65%	83%
100,00%	500	100	100	100	50%	83%

Tab. 1. Ejemplo teórico de la dependencia del número de vasijas representadas en función de la fracturación de las mismas y del porcentaje de yacimiento excavado. Orton 1988: 173

BIBLIOGRAFÍA

ARANDA JIMÉNEZ, G. (2001): *El análisis de la relación forma-contenido de los conjuntos cerámicos del yacimiento arqueológico de Cerro de la Encina (Granada, España)*. BAR International Series S927. John and Erica Hedges and Archaeopress. Oxford, 2001.

ARCELIN, P. (1998): Quantifier les céramiques d'un site. Choix préalables et traitements de l'information archéologique. *La quantification des céramiques. Conditions et protocole*. (P. Arcelin y M. Tuffreau-Libre, Eds.). Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-En-Glenne, 1998. pp. 37-46.

ARCELIN, P., TUFFREAU-LIBRE, M. (eds.) 1998. *La quantification des céramiques. Conditions et protocole*. Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-En-Glenne.

CARRERAS MONFORT, C. (2000): *Economía de la Britannia romana: la importación de alimentos*. Publicacions Universitat de Barcelona, Barcelona, 2000.

- A quantitative approach to the amphorae from Xanten: a more comprehensive view of the long-distance Roman trade. *Xantener Berichte*, vol. 14. pp. 25-39. Disponible en <http://amphorae.icac.cat/index.php/es/online-library?task=view&id=81&limitstart=0> (Acceso 5 de Agosto de 2013).

- CARRERAS MONFORT, C. Y GONZÁLEZ CESTEROS, H. (2013) Las ánforas de los primeros cuarteles de Neuss (Renania, Alemania). *Hornos, talleres y focos de producción en Hispania. Tomo II* (D. Bernal, L.C. Juan, M. Bustamante, J.J. Díaz y A.M. Sáez, Eds.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz, 2013. pp. 281-297.
- CERRILLO MARTÍN DE CÁCERES, E. Y FERNÁNDEZ CORRALES, J. F. (1989): Metodología y técnicas cuantitativas en Arqueología. En: *Norba. Revista de Geografía. N° 8-9*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Extremadura, 1989. pp. 195-206.
- CHASE, P. G. (1985): Whole vessels and sherds: an experimental investigation of their quantitative relationship. *Journal of Field Archaeology, Vol. 12 N. 2*. University of Boston. Boston, 1985. pp. 213-218.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (1984): Clasificación y tipología en ArqueologíaEl camino hacia la cuantificación. *Cuadernos de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada. N° 9*. Universidad de Granada. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Granada, 1984. pp. 327-385.
- DJINDJIAN, F. (1984-85) Informatique et mathematiques appliquees en archeologie: une introduction. En: *Antiquites Nationales, N° 16/17*.
- DORAN, J. E. y HODSON, F. R. (1975): *Mathematics and computers in archaeology*. University Press. Edimburgo, 1975.
- EGLOFF B. J. (1973): A method for counting ceramic rim sherds, *American Antiquity: Journal of de Society for American Archaeology Vol. 38 N. 3*. Society for American Archaeology. Washington D.C. pp. 351-353.
- ESCRIBANO RUIZ, S. (2011): La cerámica en los procesos de formación, percepción e interpretación del registro arqueológico. Sobre el tránsito del contexto arqueológico al sistémico. *KREI N° 11*. Universidad del País Vasco: Círculo de Estratigrafía Analítica. Gasteiz. pp. 109-118.
- HESNARD, A. (1998): Des amphores pour l'histoire du commerce. Que compter et pourquoi. . *La quantification des céramiques. Conditions et protocole*. (P. Arcelin y M. Tuffreau-Libre, eds.). Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-En-Glenne, 1998. pp. 17-22.
- HODDER, I. y ORTON, C. (1976): *Spatial Analysis in Archaeology. New studies in archeology*. Cambridge University Press. Cambridge, 1979.
- HODDER, I. y ORTON, C. (1990) *Análisis espacial en arqueología*. Crítica. Barcelona, 1990.
- HUSI, P (2001) Quantification et datation en céramologie (Le nombre minimum d'individus: la technique de quantification la mieux adaptée à la datation des contextes archéologiques à partir de l'exemple de Tours). *Les petits cahiers d'Anatole, N° 6* pp.1-27. Disponible en <http://www.univ-tours.fr/lat/Pages/F2.html> (Acceso 6 de Agosto de 2013).
- GIFFORD, E. W. (1951): Archaeological Excavations in Fiji. *Anthropological Records Vol. 13. N. 3*. University of California Press. Berkeley, 1951. pp. 189-288.
- JIMÉNEZ PUERTAS, M. (2012): El análisis cuantitativo de la cerámica medieval y los procesos de formación del registro arqueológico. Estudio de un caso procedente del yacimiento de Madinat Ilbira. *Debates de Arqueología Medieval N. 2*. Publicación Online. Disponible en <http://www.arqueologiamedievaldebates.com/articulo-49/numero-2-completo>. 2012 (Acceso el 1 de Marzo de 2012). pp. 293-329.
- JOHNSON, M. (2000): *Teoría Arqueológica: Una introducción*. Ed. Ariel. Barcelona, 2000.
- KOTSONAS (2011): Quantification of ceramics of Early Iron Age Tombs. *Early Iron Age Pottery: A quantitative approach*. (S. Verdan, T. Theurillat, A. Kenzelmann, eds.). BAR International Series 2254. John and Erica Hedges and Archaeopress. Oxford, 2011. pp. 129-138.
- LEONARDI, G (1991): Il deposito archeologico: bacini, processi formativi e trasformativi. *Processi formativi della stratificazione archeologica. Atti del Seminario internazionale formation processes and excavation methods in archeology: perspectives. Padova 15/27 luglio 1991*. (G. Leonardi, Ed.) Edizione preliminare. Padova, 1991. pp.13-47.

- MARX, K. (1975) *El Capital. Tomo II/Vol. I Libro primero. El proceso de producción del capital*. Vigésimoprimera reimpresión. Siglo XXI Editores México D.F, México, 2011.
- MEGGERS, B.J., EVANS, C. (1969): *Cómo interpretar el lenguaje de los tiestos*. Smithsonian Institution. Washington, D.C., 1969.
- MENESES PACHECO, L., GORDONES ROJAS, G., (2005): *Arqueología de la Cordillera Andina de Mérida: Timote, Chibcha y Arawako*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela, 2005.
- MOLINA VIDAL, J. (1997): *La dinámica comercial entre Italia e Hispania Citerior*. Capítulo II. Publicaciones Universidad de Alicante. Disponible: <http://publicaciones.ua.es/publica/fichael.aspx?Cod=LD9788479083151>. (Acceso 1 de Marzo de 2013).
- ORTON, C. (1988): *Matemáticas para arqueólogos*. Alianza Editorial. Madrid, 1988.
- (2009): Four pots good, two pots bad: exploring the limits of quantification in the study of archaeological ceramics. *New Perspectives on Ancient Pottery Conference*. University of Amsterdam, Amsterdam 7 de Marzo de 2009. Disponible en <http://discovery.ucl.ac.uk/14997/> (Acceso 5 de Agosto de 2013).
- ORTON, C., TYERS, P. (1992): Studying pottery at the level of the assemblage. The pie-slice computer package. *Archaeología Polona* N°9. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences. Varsovia, 1992. pp. 39-52.
- ORTON, C., TYERS, P., VINCE, A., (1993): *Pottery in archaeology*. Cambridge University Press, 1993.
- ORTON, C., TYERS, P., VINCE, A., (1997): *La cerámica en arqueología*. Ed. Crítica. Barcelona, 1997.
- PADILLA FERNÁNDEZ, J.J. (2013): Redescubriendo el proceso productivo cerámico: La manufactura del fondo umbilicado en el alfar de las Cogotas (Cardeñosa, Ávila). *Actas del I Congreso Internacional sobre estudios Cerámicos. Homenaje a la Dra. Mercedes Vegas* (L. Girón, M. Lazarich, M. Conceição, coords.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz, 2013. pp. 505-524.
- PASQUALINI, M. (1998): Quantifier les céramiques romaines selon les contextes. L'exemple provençal. *La quantification des céramiques. Conditions et protocole*. (P. Arcelin y M. Tuffreau-Libre, eds.). Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-En-Glenne, 1998. pp. 31-36.
- PY, M., y ADROHER AUROUX, A. (1991): Principes d'enregistrement du mobilier archéologique. En: VV.AA. *LATTARA 4: Système d'enregistrement de gestion et d'exploitation de la documentation issue des fouilles de Lattes*. Association pour la Recherche Archéologique en Languedoc Oriental. Lattes, 1991.
- RAUX, S. (1998): Méthodes de quantification du mobilier céramique. Etat de la question et pistes de réflexion. *La quantification des céramiques. Conditions et protocole*. (P. Arcelin y M. Tuffreau-Libre, eds.). Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-En-Glenne, 1998. pp. 11-16.
- SOURISSEAU, J. C. (1998): Une expérience de quantification sur les amphores archaïques et classiques de Provence. Limites et difficultés. *La quantification des céramiques. Conditions et protocole*. (P. Arcelin y M. Tuffreau-Libre, eds.). Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-En-Glenne, 1998. pp. 17-22.
- SCHIFFER, M. B. (1975): Archaeology as behavioral science. *American Anthropologist*. 77, Michael Chibnik. Iowa, 1975, pp. 836-848.
- (1988): ¿Existe una "premisa de Pompeya" en arqueología? *Boletín de antropología americana*. N° 18. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México D.F. pp 5-31.
- SHENNAN, S. (1992): *Arqueología Cuantitativa*. Ed. Crítica. Barcelona, 1992.
- SOLHEIM, W.G. (1960): The use of sherd weight and counts in the handling of archaeological data. *Current Anthropology Vol. 1 N° 4*. University of Chicago Press pp. 325-329.

TANTALEÁN, H., AGUILAR, M., (Comp.) (2012): *La Arqueología Social Latinoamericana: De la teoría a la praxis*. Ediciones Uniandes. Santa Fé de Bogotá, 2012.

TSCHAUNER, W.W.H. (1985) La tipología: ¿Herramienta u obstáculo). La clasificación de artefactos en arqueología. *Boletín de Antropología Americana N.12*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México, D.F, 1985. Pp. 13-74.

VÁZQUEZ VARELA, J.M. (2004): Cerámica, abono, siembra, rituales y hormigueros. La formación de conjuntos de restos cerámicos dispersos dexcontextualizados. *Gallaecia N. 23*. Servizo de publicacións da Universidade de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, 2004. pp. 173-177.

WOODS, A. y GRANT, T. (2008): *Razón y revolución. Filosofía marxista y ciencia moderna*. 2ª Edición. Fundación Federico Engels. Madrid, 2002.