

# Un programa informático para el análisis funerario en arqueología

Resumen

---

Pascual Izquierdo Egea

Universidad Autónoma de Barcelona.  
Apartado 56. 08211 Castellar del Vallés (Barcelona).

---

NECRO es un programa experimental de análisis funerario. Incorpora una serie de técnicas instrumentales contempladas en nuestra estrategia metodológica, destinada a canalizar la contrastación de una teoría intermedia que relacione el entramado general del materialismo histórico con la especificidad empírica del contexto estudiado. El objetivo fundamental de NECRO es medir el nivel de apropiación material en el ritual de enterramiento, mediante la aplicación de un método de valoración objetiva de las tumbas o estructuras funerarias. Asimismo, la introducción de otras técnicas instrumentales, extraídas de la Estadística inductiva (Test de la chi-cuadrado,  $r$  de Pearson) y de la Taxonomía numérica (análisis de agrupamientos con enlace medio), cumple los propósitos de contrastar sus resultados con los obtenidos a través del procedimiento analítico principal.

## 1. Presupuestos teóricos y metodológicos

El materialismo histórico constituye una alternativa válida para solventar la actual problemática de la interpretación arqueológica. No obstante, a la hora de abordar el contexto funerario, precisa desarrollar una teoría intermedia que relacione el entramado general con la especificidad empírica del marco referencial. Esta estrategia, reconociendo que la observación del registro arqueológico permite constatar, en ciertos casos, diferencias materiales entre las tumbas, deberá admitir que existe una relación directa entre dicha variabilidad, en especial la referida a la composición del ajuar, y el distinto acceso de los individuos al ritual de enterramiento. A la vez, éste último constituye un caso particular de las manifestaciones de la ideología, la cual justifica y reproduce las relaciones sociales de producción (HOUTART, 1989: 11), manteniendo la cohesión interna de la formación. Por lo tanto, la diferenciación material en el acceso al ritual funerario es proporcional a la asimetría de las citadas relaciones sociales de producción, en cuya intensificación interviene decisivamente la división social del trabajo. Sólo en tales términos puede entenderse la complejidad social. Sin embargo, la lectura objetiva del contexto material de los enterramientos es limitada. Sus resultados solamente adquieren validez cuando se contrastan dialécticamente con los extraídos del registro arqueológico restante, especialmente de los asentamientos, además de otras fuentes de información como la historiografía o la etnografía.

La objetivación del análisis funerario requiere la delineación de una vía de contrastación empírica

coherente con los presupuestos esgrimidos anteriormente. Nuestra propuesta metodológica pretende cumplir dichas condiciones. En primer lugar, seguiremos seleccionando una muestra suficientemente representativa de tumbas intactas, separándolas, si ello es factible, según su cronología. Después, se aislarán las dimensiones significativas que expresen la variabilidad cualitativo-cuantitativa de la diferenciación material. A continuación, efectuaremos una valoración objetiva de las variables discretas de los conjuntos funerarios, para conocer el nivel de apropiación individual en el acceso al ritual de enterramiento, asumiendo que el contexto material es la clave que posibilita la aproximación a la cuestión (IZQUIERDO, 1989: 58). Seguidamente, contrastaremos los resultados de la valoración contextual con el análisis de las asociaciones, así como con la distribución espacial de las sepulturas. Posteriormente, el estudio sincrónico de cada área funeraria será confrontado con la lectura socioeconómica de los asentamientos relacionados. Asimismo, se evaluarán los cambios identificados en el acceso material al ritual funerario, mediante una síntesis de los resultados de todas las necrópolis conocidas pertenecientes a una misma formación económica y social. Este análisis diacrónico se contrastará, nuevamente, con el conjunto de los poblados asociados. Únicamente así, tras conocer la dinámica interna de la sociedad estudiada, podremos acometer un análisis comparado de la misma con otras formaciones.

Por otro lado, la cuantificación de las diferencias materiales entre las sepulturas en función de la variabilidad de sus componentes, como medio para alcanzar una valoración objetiva de los enterramientos, sigue siendo una cuestión abierta pendiente de resolución. No obstante, la Arqueología procesual, desde una perspectiva sistémico-funcionalista, protagonizó algunos intentos, aunque combinaron procedimientos simples con otros completamente subjetivos. Además, todos ellos incurrieron en el error de pretender medir el grado de «riqueza», cuando este término ambiguo aún no ha sido definido conceptualmente y, en consecuencia, no debería emplearse para determinar el nivel de jerarquización. Concretamente, RANDBORG (1973: 567-569) recurrió al peso de los objetos de bronce y oro de los ajuares como un índice de aquélla. En cambio, RATHJE (1973: 745-746) empleó la rareza de la ocurrencia de cada categoría o clase de artefacto para puntuar las 1009 tumbas mayas clásicas que integraban su muestra. SHEPHARD (1979: 54-56), por su

parte, utilizó tanto el anterior estadígrafo como el propuesto por HODSON (1977). Este último consiste en valorar cada tipo de ítem en función del promedio de tipos que hallamos en las tumbas donde aparece. Finalmente, ORTON y HODSON (1981: 106, 107), aplicando la Teoría de Probabilidades y expresiones matemáticas complejas derivadas de la misma, como la fórmula de la distribución de Pareto, investigaron la agrupación de las sepulturas según los grados de «riqueza» asignados a ciertos componentes funerarios (tipos funcionales), reconociendo su escasa operatividad en muestras de tamaño reducido, y la necesidad de combinar este procedimiento con otros alternativos para superar sus limitaciones (ORTON y HODSON, 1981: 114). Por otro lado, el problema apenas ha despertado interés en la Península, si bien se ha reconocido su existencia (LULL y ESTEVEZ, 1986: 448; LULL y PICAZO, 1989: 18). Quienes han pretendido llegar más lejos, se han limitado a llevar a cabo una encuesta entre especialistas para asignar un «valor» arbitrario a los artefactos (GIMENO y GONZALEZ, 1986).

En nuestra metodología<sup>1</sup>, el valor contextual de una variable discreta funeraria, o de un componente del ajuar (V<sub>Ci</sub>), es una medición aproximada de su importancia material en la manifestación ritual. Una primera aproximación a su cálculo fue aplicada a los túmulos A y B de la necrópolis orientalizante de Setefilla (IZQUIERDO, 1989: 67-68). Posteriormente, este procedimiento se perfeccionó (IZQUIERDO, 1990), resultando una propuesta mejor razonada para alcanzar la determinación del V<sub>Ci</sub>, a partir de la muestra seleccionada. En sí, ésta dependerá de las frecuencias absolutas de cinco factores: ítems (N), tumbas (T), ítem considerado (N<sub>i</sub>), ítems asociados (N<sub>ia</sub>) y tumbas donde aparece el ítem considerado (T<sub>i</sub>). Asumimos que el V<sub>Ci</sub> es función de la rareza o exclusividad del ítem, es decir, de la inversa de su frecuencia relativa (N / N<sub>i</sub>), del promedio de ítems ((N<sub>i</sub>+N<sub>ia</sub>) / T<sub>i</sub>) y de la frecuencia relativa (T<sub>i</sub> / T) de las tumbas donde aparece. Entonces, multiplicando las anteriores expresiones estadísticas, obtenemos que,

$$V_{Ci} = \frac{N (N_i + N_{ia})}{T N_i}$$

<sup>1</sup> Desarrollada para llevar a cabo un análisis funerario donde la variabilidad material reside, fundamentalmente, en la composición del ajuar, como en el caso de las necrópolis de incineración en urna orientalizantes e ibéricas.

NECRO - Análisis Funerario	(c) Pascual Izquierdo / Minimicro, S.A.
<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">Necrópolis : Ninguna</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Seleccionar necrópolis</li> <li>B. Añadir tumbas</li> <li>C. Modificar tumbas</li> <li>D. Eliminar tumbas</li> <li>E. Borrar necrópolis</li> <li>F. Copiar necrópolis</li> <li>G. Listar necrópolis</li> <li>H. Inventario de la necrópolis</li> <li>I. Calcular VCI e ICT</li> <li>J. Taxonomía numérica. Análisis de agrupamientos con enlace medio</li> <li>K. Análisis de asociaciones. Test de la X<sup>2</sup> de Pearson</li> <li>L. Análisis de regresión. Correlación lineal (r de Pearson)</li> <li>Esc. Finalizar ejecución de Programa.</li> </ul>	
Seleccione opción :	

Fig. 1.

Simplificando, conseguimos una formulación matemática más clara:

$$VCI = \frac{N}{T} \left( 1 + \frac{Nia}{Ni} \right)$$

donde N y T corresponden a dos parámetros o constantes, mientras que N<sub>ia</sub> y N<sub>i</sub> son variables discretas. Por lo tanto, el valor contextual de un ítem funerario dependerá directamente del nº total de ítems asociados con él en todas las tumbas donde aparece e, inversamente, de su frecuencia absoluta en la muestra. Finalmente, la suma de los VCI de los componentes funerarios de la tumba, es decir, su índice contextual (IC), medirá objetivamente la apropiación material de cada individuo en el acceso al ritual de enterramiento. Esta conceptualización deberá substituir, en adelante, a los términos tradicionales de «riqueza» o «pobreza» funerarias.

## 2. Descripción del programa

NECRO es un programa experimental de análisis funerario destinado a cumplir los propósitos enumerados anteriormente. Por ello, su objetivo fundamental es medir el nivel de apropiación material (NAM) en el ritual de enterramiento, aplicando nuestro método de valoración objetiva de las tumbas (MEVACON), cuyos resultados son contrastados mediante la incorporación de otros procedimientos

analíticos extraídos de la Estadística inductiva (Test de asociación de la chi-cuadrado, coeficiente de correlación lineal de Pearson) y de la Taxonomía numérica (análisis de agrupamientos con enlace medio). NECRO es el resultado provisional de la colaboración entre la empresa Minimicro, S.A.<sup>2</sup>, responsable del desarrollo informático, y el autor del proyecto. Realizado empleando el sistema de programación Turbo Pascal de Borland Inc., su ejecución puede efectuarse desde cualquier ordenador compatible IBM PC/XT/AT/386 o PS/2 provisto del sistema operativo MS/DOS 3.3 de Microsoft. Ahora bien, es recomendable la instalación del programa en un disco duro (HD), la utilización de un microprocesador rápido -80286 ó 80386-, así como la presencia de una memoria RAM elevada para agilizar el tratamiento del notable volumen de datos generado. Igualmente, respecto a la visualización por pantalla, es preferible recurrir a un sistema que incorpore una tarjeta gráfica de alta resolución (VGA) junto a un monitor en color.

El menú principal de NECRO (fig. 1) presenta 12 opciones operativas. Las siete primeras (A-G) corresponden a la gestión de la base de datos central, integrada por los ficheros de las necrópolis, las cuales acumulan, a su vez, y en forma de fichas, los datos referentes a la composición de las tumbas selecciona-

<sup>2</sup> Agradecemos a D. José María Peláez, Gerente de Minimicro, S.A., y responsable directo del desarrollo informático del programa NECRO, su inestimable y eficaz colaboración en la realización del proyecto, así como la revisión técnica de la presente comunicación.

Necrópolis : MIANES				Cálculo del VCt
Necrópolis : MIANES				
T = 61 N = 223				
Item	Ni	Ti	Nia	VC
bc	30.00	29.00	118.00	18.03
fi	34.00	31.00	116.00	16.13
lan	15.00	14.00	63.00	19.01
cu	23.00	16.00	65.00	13.99
urna	61.00	61.00	162.00	13.36
bra	18.00	14.00	52.00	14.22
cad	15.00	15.00	53.00	16.57
fu	6.00	5.00	21.00	16.45
va	2.00	2.00	10.00	21.93
col	6.00	6.00	21.00	16.45
pin	3.00	3.00	17.00	24.37
Pulse cualquier tecla para continuar				

Fig. 2.

das inicialmente. De este modo, podemos crear un fichero para una nueva necrópolis o seleccionar una existente (opción A); introducir, añadir (opción B), modificar (opción C) o eliminar (opción D) fichas de tumbas; borrar (opción E) o copiar (opción F) un fichero de necrópolis; y listar los ficheros de necrópolis almacenados en el disco (opción G).

A partir de la base de datos, accedemos al algoritmo que realiza el cálculo de los valores contextuales de los ítems (VCi) que aparecen en las estructuras

funerarias de la necrópolis considerada, seguido por la determinación de los índices contextuales de las tumbas (ICt) en función de aquéllos (opción I). De este modo, aplicando la formulación propuesta anteriormente, obtenemos dos listados por pantalla o impresora. El primero contiene N, T, Ni, Ti, Nia y VCi (fig. 2), además de los VCi mínimo, medio y máximo. Existe la posibilidad de visualizar gráficamente los resultados finales (impresora). Por su parte, el segundo listado (fig. 3) muestra los Nit (número

Necrópolis : MIANES			Cálculo del ICt
Necrópolis : MIANES			
Tumba	Nit	Componentes	IC
33	9.00	bc+cu+fi+lan+pin+so+urn	161.51
4	9.00	bc+bra+cu+fi+lan+va+urn	146.79
14	7.00	bc+cu+fi+lan+so+urn	121.01
43	7.00	bc+cu+fi+lan+so+urn	121.01
9	7.00	bc+cu+fi+lan+pin+urn	118.88
17	7.00	bc+cad+col+cpv+fu+urn	116.81
1	7.00	bc+cu+fi+lan+urn	113.52
27	6.00	bc+bra+cu+fi+so+urn	102.23
20	6.00	bc+bra+tor+urn	95.98
2	6.00	bc+bra+cad+fi+fu+urn	94.76
3	6.00	bc+bra+cad+fi+urn	94.44
Pulse cualquier tecla para continuar			

Fig. 3.

NECRO - Análisis Funerario		Inventario de la Necrópolis MIANES													
Tum\C	bc	fi	lan	cu	urn	bra	cad	fu	va	col	pin	so	cpv	tor	
1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
4	1	2	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
9	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	

Pulse Esc para salir de esta opción

Las Flechas permiten avanzar sobre los Componentes y sobre las Tumbas

Fig. 4.

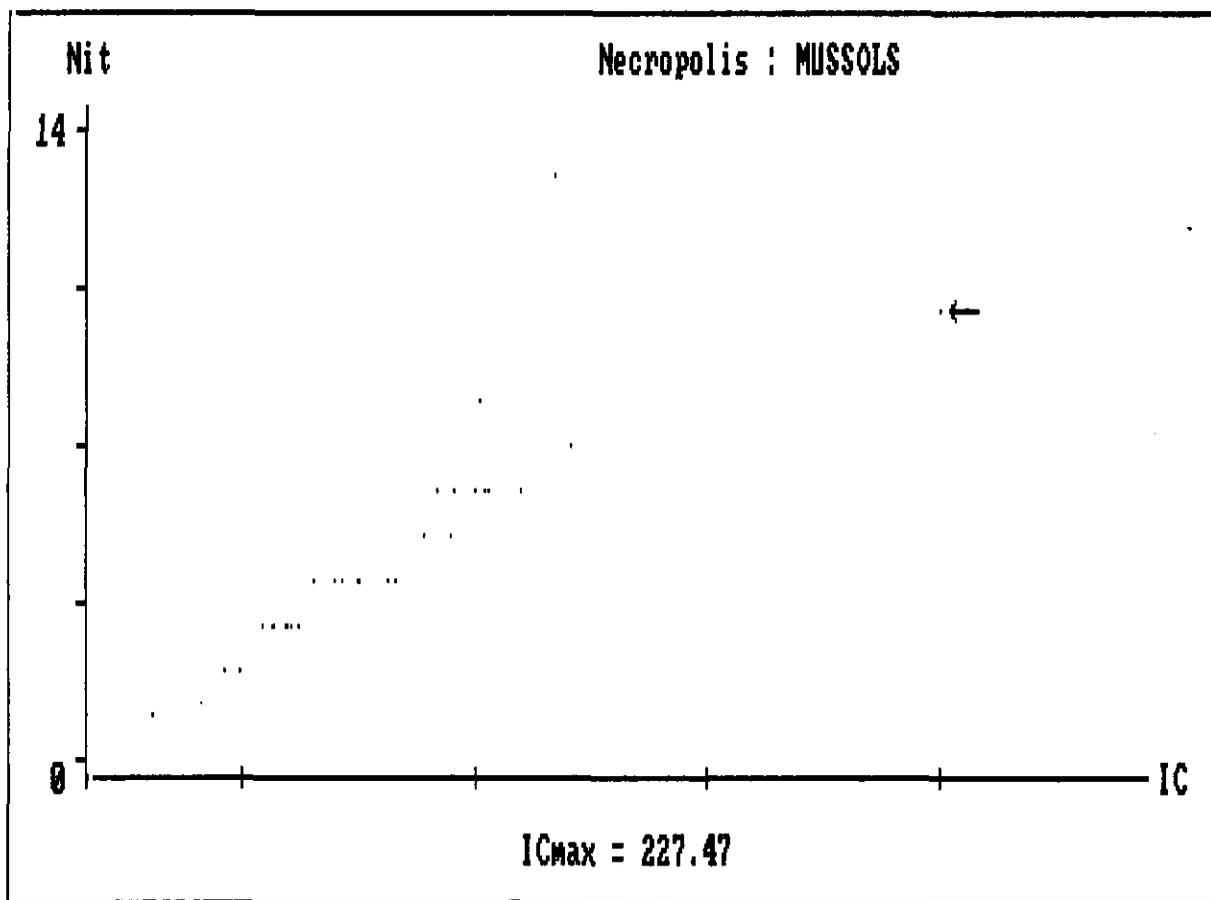


Fig. 5.

total o frecuencia absoluta de ítems) e ICt para cada tumba, junto a la composición cualitativa de la misma (pantalla e impresora), así como los valores mínimo, medio y máximo de ambas variables. También se calcula y muestra el coeficiente de correlación lineal (r de Pearson) existente entre dichos factores. Finalmente, la opción concluye con la confección de una gráfica bidimensional que representa los valores del Nit en el eje de ordenadas y los del ICt en el de abscisas (fig. 5), visualizable por pantalla de color o impresora. Su utilidad reside en la posibilidad de efectuar, posteriormente, un análisis comparado de las distribuciones (nubes de puntos) perfiladas por ambas variables para un conjunto dado de necrópolis. Por otro lado, en todo momento podemos examinar el inventario de cada fichero funerario (fig. 4), es decir, la matriz de abundancia que muestra las frecuencias absolutas de los componentes de cada tumba (opción H).

Junto al anterior procedimiento, se han incorporado otras técnicas estandarizadas, cuyos resultados se contrastan con los obtenidos mediante el método de valoración contextual (MEVACON). Concretamente, la opción J nos permite acceder al algoritmo más complejo de NECRO que, basado en la Taxonomía numérica, lleva a cabo una agrupación de las tumbas en función de la composición cualitativo-cuantitativa de sus ajuares, midiendo una distancia espacial expresada por el coeficiente de similitud (CS). Tras calcular la matriz de similaridad —cuyos resultados pueden imprimirse—, y mediante la técnica de enlace jerárquico más compleja del «Cluster Analysis» —«average linkage» (JOHNSON, 1972: 335-339, 353-355; DORAN y HODSON, 1975: 177; MALDONADO, 1980: 64; ORTON, 1988: 48-57)—, traza un dendrograma (fig. 6) que expresa gráficamente la proximidad entre los conjuntos funerarios en función de la intersimilaridad de sus composiciones (pantalla e impresora). El «average linkage analysis», o análisis de agrupamientos con enlace medio a partir de múltiples variables, proporciona resultados parecidos a los logrados mediante la técnica del enlace completo o total, aunque el primer procedimiento ofrece mayores dificultades, tanto si se realiza manualmente como a través de un ordenador. En éste último caso, la memoria ocupada por el proceso de datos aumenta exponencialmente en proporción directa al incremento del tamaño de la muestra (núm. de tumbas), lo cual retardará considerablemente el tiempo de espera. Tales dificultades son superadas por la técnica de agrupamiento no jerárquico de las «K-medias», puesto que al calcular las

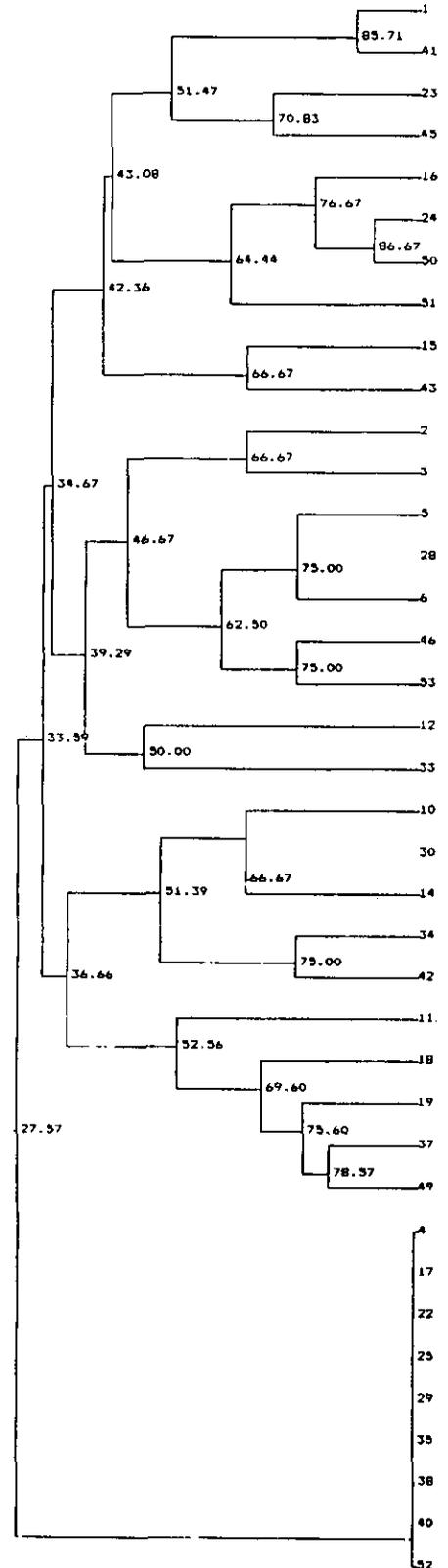


Fig. 6.



$$\chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

mientras que si supera dicho valor, se introduce la corrección de Yates en la anterior expresión (DOWNIE y HEATH, 1971: 218; VIEDMA, 1976: 255). En consecuencia, solamente cambiará el numerador de la citada formulación, convirtiéndose en  $n(ad-bc-n/2)^2$ . Finalmente, aparece en pantalla la tabla de contingencia con los efectivos para cada par de ítems, en función de su interasociación, y el resultado alcanzado por la  $\chi^2$ , el cual deberá superar el valor 3,841 tomando un grado de libertad y un nivel de significación 0,05. Tal condición es interpretada por el algoritmo, que emite un mensaje relativo a la misma.

Finalmente, la opción L (análisis de regresión) constituye un subprograma, con base de datos propia y gestión de la misma, destinado a calcular el coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) existente entre dos variables dadas (fig. 8). La fórmula empleada es

$$r = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n}}{\sqrt{\left(\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}\right) \left(\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}\right)}}$$

(DOWNIE y HEATH, 1971: 108; VIEDMA, 1976: 265). Su principal utilidad consiste en la aplicación al

análisis espacial de las tumbas, cuya ubicación está definida por sus coordenadas cartesianas (x,y) en el plano. También se determina el centro geométrico de gravedad de la distribución, es decir, el punto cuyas dimensiones corresponden a la media aritmética de cada dimensión euclidiana.

### 3. Algunas aplicaciones

El desarrollo del programa NECRO ha implicado un ensayo permanente de sus posibilidades instrumentales, sometiendo a análisis múltiples muestras funerarias seleccionadas a partir de otras tantas necrópolis. Como consecuencia, si bien con carácter provisional, está proporcionando resultados significativos que podrían validar la línea de investigación seguida mediante el MEVACON (método de valoración contextual). Por ejemplo, el estudio diacrónico de los túmulos A y B de la necrópolis orientalizante de Setefilla (Lora del Río, Sevilla), excavados completamente por AUBET (1975, 1978, 1980-81), muestra un descenso del 23% en el NAM (nivel de apropiación material) medido para la segunda superestructura funeraria, a través del ICt medio de ambos. Esta constatación ya fue apuntada anteriormente en otros términos (IZQUIERDO, 1989), a la vez que se propuso la hipótesis de relacionarla con los cambios socioeconómicos derivados de la crisis tartésica del s. VI a.C. Posteriormente, la revisión cronológica de los dos túmulos está confirmando nuestra propuesta, puesto que el A se fecha en pleno s. VII a.C., mientras

NECRO - Análisis Funerario	Análisis espacial. Coeficiente r de Pearson
Necrópolis : MIANES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Introducir Coordenadas</li> <li>B. Modificar Coordenadas</li> <li>C. Eliminar tumbas</li> <li>D. Listado de Coordenadas</li> <li>E. Coeficiente correlación lineal (r de Pearson)</li> <li>Esc. Menú anterior.</li> </ul>	
Seleccione opción :	

Fig. 8.

que el B se situaría entre finales de la anterior centuria y la primera mitad del s. VI a.C. (AUBET, 1989: 302). Por otro lado, en el caso de las necrópolis ibéricas tarraconenses de Mas de Mussols (Tortosa) y Mianes (Santa Bárbara)<sup>3</sup>, y aunque correspondan a un contexto socioeconómico diferente, apreciamos un comportamiento análogo. Así, se detecta una reducción del 17% en el NAM de Mianes comparándolo con el de la primera, datada a mediados del s. VI a.C., y solapándose con la segunda poco después (inicios del s. V a.C.) (MALUQUER, 1984: 76; id. 1987: 57; GUSI y OLIVER, 1986: 272). Esta observación empírica, apreciada anteriormente (IZQUIERDO y GIMENO, 1990a), podría vincularse con las transformaciones experimentadas en el seno de las comunidades ibéricas asentadas en toda la zona levantina (IZQUIERDO y GIMENO, 1990b), en curso de estudio.

NECRO dejará pronto su fase experimental para convertirse en una potente herramienta metodológica al servicio del análisis funerario. Para lograrlo, además de perfeccionar la actual versión del programa, incorporaremos nuevas técnicas instrumentales coherentes con nuestra estrategia de contrastación.

## BIBLIOGRAFIA

- AUBET SEMMLER, M.E.  
1975 La necrópolis de Setefilla en Lora del Río, Sevilla (título A). *Programa de Investigaciones Protohistóricas* (PIP) 2.
- AUBET SEMMLER, M.E.  
1978 La necrópolis de Setefilla en Lora del Río, Sevilla (título B). *Programa de Investigaciones Protohistóricas* (PIP) 3.
- AUBET SEMMLER, M.E.  
1980-81 «Nuevos hallazgos en la necrópolis de Setefilla (Sevilla)», *Mainake* 2-3: 87-115.
- AUBET SEMMLER, M.E.  
1989 «La Mesa de Setefilla: la secuencia estratigráfica del Corte 1», en Aubet (ed.): *Tartessos*, pp. 297-338.
- AUBET SEMMLER, M.E. (ed.)  
1989 *Tartessos. Arqueología protohistórica del Bajo Guadalquivir*. Sabadell.
- BURNHAM, B.C.; KINGSBURY, J. (eds.)  
1979 Space, Hierarchy and Society. Interdisciplinary Studies in Social Area Analysis. *British Archaeological Reports (International Series)* 59.
- BURTON, M.L.  
1973 «Mathematical Anthropology», *Annual Review of Anthropology* 2: 189-199.
- CLARKE, D.L. (ed.)  
1972 *Models in Archaeology*. London. Methuen.
- CONTRERAS CORTES, F.  
1984 «Clasificación y tipología en Arqueología. El camino hacia la cuantificación», *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 9: 327-385.
- DOMENECH, J.M.; RIBA, M.D.  
1987 *Una síntesis de los métodos estadísticos bivariantes*. Barcelona.
- DORAN, J.E.; HODSON, F.R.  
1975 *Mathematics and Computers in Archaeology*. Edimburgo. Edinburgh U.P.
- DOWNIE, N.M.; HEATH, R.W.  
1971 *Métodos estadísticos aplicados*. Madrid.
- GIMENO VIGUERA, I.; GONZALEZ BRAVO, R.  
1986 «Una interpretación microespacial: necrópolis tumular», *Arqueología Espacial* 9: 387-401.
- GUSI, F.; OLIVER, A.  
1987 «La problemática de la iberización en Castellón», en *Iberos, Actas de las I Jornadas sobre el Mundo Ibérico* (Jaén, 1985), pp. 99-136.
- HOUTART, F.  
1989 *Religión y modos de producción precapitalistas*. Madrid.
- HUMPHREYS, S.C.; KING, H. (eds.)  
1981 *Mortality and Immortality: the anthropology and archaeology of death*. London. Academic Press.
- IZQUIERDO EGEEA, P.  
1989 *El horizonte orientalizante en el Mediterráneo occidental. Aproximación a la reconstrucción económica y social de las comunidades tartésicas de los siglos VIII-VI a.C.* Trabajo de Investigación de Doctorado inédito. Universidad Autónoma de Barcelona.
- IZQUIERDO EGEEA, P.  
1990 «Materialismo histórico y análisis funerario en Arqueología», comunicación presentada al *Congreso de Jóvenes Geógrafos e Historiadores* (Sevilla, noviembre 1990).
- IZQUIERDO EGEEA, P.; GIMENO I FABREGAT, T.  
1990a «Les fortificacions ibèriques dels segles V-III a.C. a les comarques del Baix Ebre», comunicación presentada al *Simposi Internacional d'Arqueologia Ibèrica: Fortificacions. La problemàtica de l'Ibèric ple (segles IV-III a.C.)* (Manresa, diciembre 1990).
- IZQUIERDO EGEEA, P.; GIMENO I FABREGAT, T.  
1990b La societat ibèrica del Vallès. *Monografies Vallesanes* (en prensa).
- JOHNSON, L. Jr.  
1972 «Introduction to imaginary models for archaeological scaling and clustering», en Clarke, D.L. (ed.): *Models in Archaeology*, pp. 309-379.

<sup>3</sup> Estudiadas en colaboración con el Dr. Tomàs Gimeno i Fabregat, Profesor Titular de Historia Antigua en la Universidad Autónoma de Barcelona.

- LULL, V.; PICAZO, M.  
1989 «Arqueología de la Muerte y estructura social», *Archivo Español de Arqueología* 62: 5-20.
- LULL, V.; ESTEVEZ, J.  
1986 «Propuesta metodológica para el estudio de las necrópolis argáricas», en *Homenaje a Luis Siret*, pp. 441-452.
- MALDONADO, R.  
1980 *Ofrendas asociadas a entierros del Infiernillo en el Balsas. Estudio y experimentación con tres métodos de taxonomía numérica*. México.
- MALUQUER DE MOTES, J.  
1984 La necrópolis paleoibérica de «Mas de Mussols», Tortosa (Tarragona). *Programa de Investigaciones Protohistóricas* (PIP) 8.
- MALUQUER DE MOTES, J.  
1987 La necrópolis paleoibérica de Mianes en Santa Bárbara (Tarragona). *Programa de Investigaciones Protohistóricas* (PIP) 9.
- ORTON, C.  
1988 *Matemáticas para arqueólogos*. Madrid. Alianza.
- ORTON, C.R.; HODSON, F.R.  
1981 «Rank and Class: interpreting the evidence from prehistoric cemeteries», en Humphreys-King (eds.): *Mortality and Immortality*, pp.103-115.
- RANDBORG, K.  
1973 «Wealth and social structure as reflected in bronze age burials - a quantitative approach», en Renfrew (ed.): *The Explanation of Culture Change*, pp. 565-570.
- RATHJE, W.L.  
1973 «Models for mobile Maya: a variety of constraints», en Renfrew, C. (ed.): *The Explanation of Culture Change*, pp. 731-757.
- RENFREW, C. (ed.)  
1973 *The Explanation of Culture Change. Models in Prehistory*. London. Duckworth.
- SANAHUJA YLL, M.E.  
1985 «Renúncia conscient a la subjectivitat: l'aplicació d'alguns mètodes quantitativs a l'arqueologia», *Cota Zero* 1: 57-74.
- SHEPHARD, J.  
1979 «The Social Identity of the individual in isolated barrows and barrow cemeteries in Anglo-Saxon England», en Burnham-Kingsbury (eds.): *Space, Hierarchy and Society*, pp. 47-79.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J.  
1980 *Introducción a la Bioestadística*. Barcelona.
- VIEDMA CASTAÑO, J.A.  
1976 *Bioestadística (Métodos Estadísticos en Medicina y Biología)*. Madrid.