Caracterización de arqueofaunas medievales a partir de análisis multivariantes.

Manuel Angel Cereijo Pecharromán
María Angeles Herranz Berzosa
Daniel Patón Domínguez

Laboratorio de Arqueozoología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid.

Las muestras arqueofaunísticas no están sujetas a un planteamiento previo de muestreo acorde con las posibles hipótesis planteadas para su estudio, como ocurre en la mayoría de los estudios biológicos. Esta labor ya ha sido realizada por los antiguos moradores y responsables del acumulo de restos del poblado. Son ellos quienes decidieron la presencia de las especies (mediante selección cinegética o doméstica), el uso de las diferentes porciones anatómicas de éstas (dependiendo del tipo de descuartizamiento del animal, alteracciones por cocciones, etc), y hasta el lugar de la ubicación de los restos (basureros).

Por otra parte, una vez depositada esta tanatocenosis, fuertemente mediatizada por las acciones antrópicas, comienzan a actuar un sinfín de mecanismos tafonómicos —tratados en gran cantidad de trabajos—, que vuelven a incidir sobre la composición y distribución de la muestra. Es obvio, pues, que los huesos recuperados en los yacimientos no representan las asociaciones vivas originales, sino tan solo residuos de la fauna original que han sido capaces de subsistir a multiples agresiones biológicas, químicas y físicas.

A todos estos problemas que impiden un planteamiento metodológico experimental, a la medida de nuestras hipótesis de partida, hay que añadir los inconvenientes surgidos por la utilización de diferentes técnicas de excavación (HIGGS, 1972) y de identificación de los restos (MORALES, 1990) que terminan por completar la complejidad de la información implícita en los datos aportados por la muestra arqueozoológica.

Los parámetros comúnmente utilizados en la caracterización cuantitativa de la arqueofauna [número de restos (NR) y número mínimo de individuos (NMI)] son valores absolutos carentes de significado fuera del contexto al que pertenecen. Un determinado número de escápulas de cerdo del yacimiento X carece de sentido si no lo referimos a otro valor de ese mismo parámetro morfológico, o a otras especies pertenecientes a la misma muestra del yacimiento. Así, a medida que vamos utilizando un mayor número de relaciones entre los distintos valores, la información aportada por los datos obtenidos a través de la identificación de los restos crece exponencialmente. Si, además, unimos a toda esta información parcelaria referida simplemente a la presencia de los restos otras características de cada una de las especies recuperadas (edad, sexo, biometría, etc..), comenzaremos a disponer de un gran cúmulo de información resultado del conjunto de factores implicados que anteriormente comentamos. Por ello, no resultan tan impor-

Manuel Angel Cereijo Pecharromán, María Angeles Herranz Berzosa y Daniel Patón Domínguez.
Complutum, 1 (1991), Madrid (pp. 143-151).

tantes los datos aislados como la información que podemos obtener a partir de las interrelaciones creadas entre estos.

Es razonable, por tanto, no tratar de reconstruir la fauna original del yacimiento utilizando cualquiera de los datos de forma aislada, o mediante análisis que supongan la dispersión de esta información original. Se debe intentar utilizar la muestra conjuntamente, sin olvidar la infinidad de factores de toda naturaleza que la han hecho posible.

Para ello, se hace necesaria la utilización de métodos estadísticos que traten la muestra de forma conjunta y estén basados en las relaciones entre datos. El uso de análisis simples con escaso número de opciones para la interpretación de sus resultados, no es adecuado para este tipo de información, sobrecargada de agentes que la afectan y que son difícilmente disociables. Los análisis multivariantes se nos ofrecen en este aspecto como potentes armas exploratorias de patrones y tendencias de los datos que tratamos, mostrándonos interpretaciones que no deben ser tratadas como definitivos modelos del funcionamiento de la muestra, pero que posteriormente pueden ser refutados en muchos casos mediante análisis más sencillos.

Muchos autores destacan en las definiciones de estos análisis este carácter de unidad que se da al tratar el conjunto de datos y la importancia de las relaciones entre estos:

> «El Análisis Multivariante es la rama del Análisis Estadístico que trata sobre las relaciones de conjuntos de variables dependientes.» (KENDALL, 1957)
>
> «El Análisis Multivariante consiste en un conjunto de métodos cuyo fin esencial es poner de relieve las relaciones existentes entre los individuos, entre los parámetros que los caracterizan y entre los individuos y los parámetros.» (DIDAY et. al., 1982)

Los datos de partida que comúnmente utilizamos se obtienen a partir de las abundancias relativas de especies, de las representaciones anatómicas de cada una de ellas, de los tipos de fracturaciones que presentan, de caracteres biológicos como la edad, el sexo o la biometría de los restos, etc... Todos ellos pueden estudiarse dentro de un único yacimiento o dentro de un conjunto de yacimientos con lo que las posibilidades de actuación se multiplican.

En cuanto a los análisis estadísticos más utilizados, los podemos dividir en los grupos tradicionales:

Análisis de ordenación, dentro de los cuales empleamos habitualmente el análisis factorial y el análisis de correspondencias, así como el análisis discriminante.

Y análisis de clasificación, aglomerativos o divisivos, que expresan sus resultados mediante dendogramas.

Todos ellos implican una complejidad en el proceso de cálculo que hace imprescindible el uso de la informática para disminuir los tiempos de operación. Dentro de las posibilidades que existen de utilizar esta herramienta nosotros nos inclinamos por el uso de paquetes estadísticos frente a programas construidos a medida, por varias razones: la gran variedad de análisis que contienen; las facilidades para su uso; las posibilidades de transformación de una misma matriz; la optimización que ofrecen para el aprovechamiento de los recursos informáticos; las continuas revisiones a las que están sometidos por expertos estadísticos que mejoran y completan sus posibilidades, etc... En nuestro laboratorio utilizamos paquetes como el BMDP, SPSS, STATGRAPHICS, y algunos programas auxiliares como el XCORII, CORERESP (Dpto. de Biología de la U.A.M.) o el C.A.N.O.C.O. (Agricultural Mathematics Group, Wageningen) instalados en ordenadores personales o en grandes ordenadores como el sistema VAX del Centro de Cálculo de la Universidad Autónoma de Madrid.

A continuación exponemos algunos ejemplos realizados sobre restos faunísticos medievales, época cuyo estudio entraña una dificultad adicional a las comentadas al principio, debido al escaso número de yacimientos en los que se han realizado análisis faunísticos y por tanto la escasa información de que se dispone. Los dos ejemplos han sido realizados expresamente para esta reunión, por lo que no forman parte de un trabajo de investigación completo. No obstante, los resultados obtenidos son más que suficientes para desarrollar sendos trabajos y profundizar en ellos.

El primero corresponde a los resultados obtenidos a partir de una matriz en la que como casos teníamos 15 yacimientos medievales peninsulares y como variables caracterizadoras de los mismos las abundancias relativas de las especies más comunes y de mayor interés económico de mamíferos en ellos presentes (équido, vaca, ovicaprinos, cerdo, perro, ciervo, conejo) (tabla 1). Con el fin de determinar los factores que podrían afectar a la composición cuantitativa de estas especies empleamos en primer lugar un análisis de correspondencias (figuras 1 y 2).

El primer eje se encuentra caracterizado por la contraposición entre las variables correspondientes a las abundancias relativas de conejo en la parte posi-

ID	YACIMIENTOS	EQUIDO	VACA	O/C	CERDO	PERRO	CIERVO	CONEJO
1	Cerro de la Virgen	8.3	23.8	48.0	14.1	1.1	0.7	3.9
2	Cueva de la Hora	4.2	10.8	68.3	1.7	0.3	1.4	13.2
3	Angosta de los Mancebos	0.1	5.2	77.3	0.2	0.1	0.1	17.0
4	Pico de la Muela	9.4	18.8	46.9	4.7	0.0	14.1	6.2
5	Recopolis	5.5	19.8	64.4	7.0	1.9	0.7	0.7
6	Torre del Andador	0.4	14.5	75.5	5.8	0.1	3.4	3.4
7	Oppidum de Iruña	5.7	31.8	11.4	44.3	0.0	0.0	0.0
8	Jentilea Sukaldea	0.0	53.6	20.4	20.3	3.7	0.0	0.0
9	San Martí	10.0	18.1	69.3	0.8	0.6	1.2	1.2
10	Desolado de Rada	0.4	19.1	76.3	3.8	0.1	0.3	0.3
11	Castillo de Aitzorrotz	0.0	52.8	32.3	14.8	0.0	0.0	0.0
12	Apardues	3.6	23.5	60.2	9.7	3.1	0.0	0.0
13	Puyo	1.5	12.7	74.6	9.6	1.5	0.0	0.0
14	Fuenteungrillo	15.6	10.4	58.6	6.6	8.3	0.2	0.3
15	Calatrava la Vieja	1.0	5.7	46.7	0.3	11.3	0.5	34.2

Tabla 1.—*Matriz de abundancias relativas de las principales especies de mamíferos presentes en 15 yacimientos peninsulares.*

tiva, y de vaca y cerdo en la negativa. En el segundo factor se sitúan las variables correspondientes al ciervo y conejo, frente al perro. La posible interpretación de estas nuevas dimensiones resulta difícil en términos estrictamente faunísticos (tabla 2). Sin embargo, los casos nos permiten atisbar unas tendencias claras en la disposición de los yacimientos frente a las variables faunísticas. En la tabla se especifican las contribuciones absolutas de cada uno de los factores y variables implicadas.

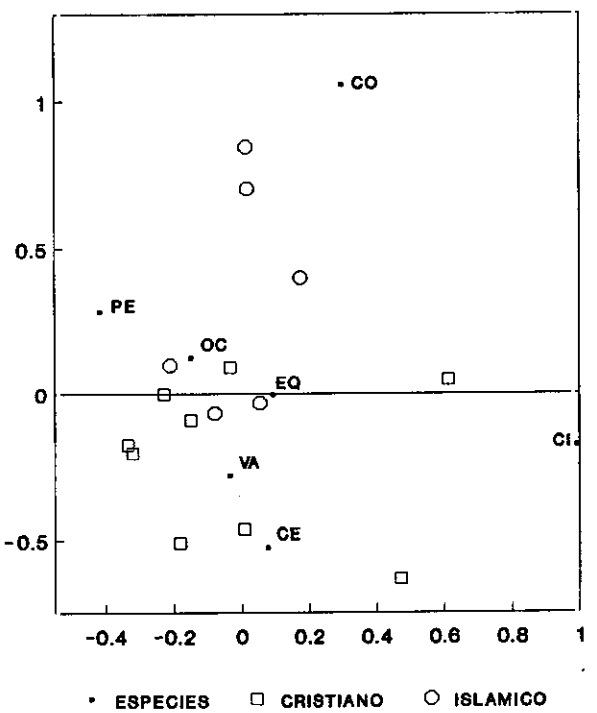

Fig. 1.—*Resultado del análisis de correspondencias del primer ejemplo agrupando los casos en dos tipos culturales (islámicos/cristianos).*

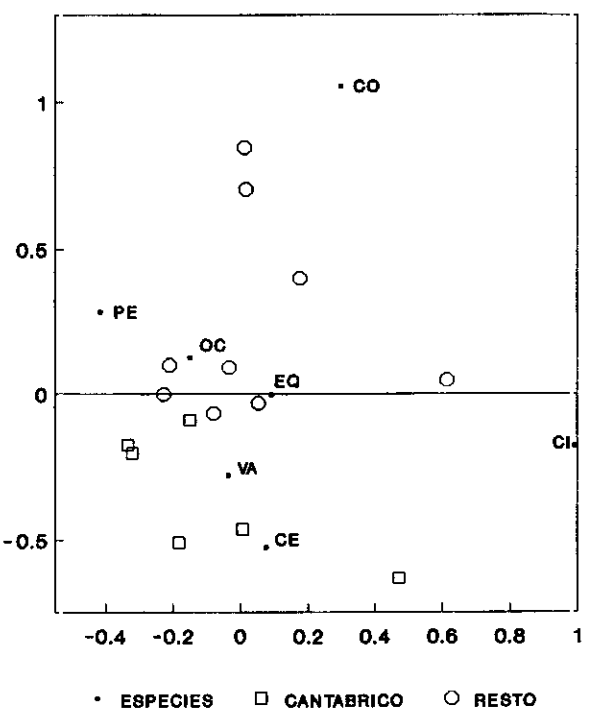

Fig. 2.—*Resultado del análisis de correspondencias del primer ejemplo agrupando los casos en dos tipos geográficos (cantábricos/resto peninsular).*

VALORES PROPIOS		CONTRIBUCIONES: YACIMIENTOS					CONTRIBUCIONES: ESPECIES				
			ABSOLUTAS		RELATIVAS			ABSOLUTAS		RELATIVAS	
EJE 1	46.42	01	0.05	0.29	0.026	0.065	01	0.00	1.03	0.000	0.020
EJE 2	21.47	02	7.12	2.96	0.763	0.146	02	11.61	0.41	0.642	0.010
EJE 3	15.43	03	18.15	0.02	0.764	0.000	03	3.69	11.85	0.215	0.320
EJE 4	11.70	04	0.11	40.91	0.005	0.857	04	24.51	1.10	0.824	0.017
EJE 5	2.83	05	0.21	0.65	0.144	0.211	05	2.78	13.21	0.095	0.209
EJE 6	2.15	06	0.32	0.10	0.084	0.012	06	0.95	62.68	0.029	0.898
		07	18.46	21.94	0.607	0.333	07	56.47	9.73	0.871	0.069
		08	9.42	0.00	0.512	0.000					
		09	0.39	3.97	0.046	0.217					
		10	0.32	1.87	0.058	0.161					
		11	9.74	2.71	0.501	0.064					
		12	1.81	9.62	0.264	0.651					
		13	1.23	9.58	0.173	0.625					
		14	0.00	5.35	0.000	0.171					
		15	32.67	0.01	0.778	0.000					

Tabla 2.—*Resultados del análisis de correspondencias del primer ejemplo (ver texto).*

Como vemos en las figuras 1 y 2, se puede observar una separación entre yacimientos islámicos y cristianos, si bien se produce una zona de intersección entre ambos grupos cercana al eje de coordenadas. La separación es más clara si atendemos a la ubicación geográfica formando dos grupos: cantábricos y el resto de yacimientos peninsulares. Aquí no se producen zonas de intersección, de tal forma que podemos separar totalmente los yacimientos cantábricos del resto.

La asociación de los casos a las variables o viceversa, resulta coherente con los planteamientos geográficos y culturales habituales. En el primer caso las especies como la oveja y el conejo se encuentran más cercanas a los yacimientos islámicos, y contrapuestas a especies como el cerdo asociadas a los cristianos. Esta misma interpretación se puede aplicar a la segunda posibilidad, el supuesto de que los yacimientos se ordenen a partir de su arqueofauna en función de factores geográficos. De esta forma los yacimientos cantábricos se agrupan con las especies más características de las zonas con climas húmedos como la vaca y el cerdo.

Para tratar de determinar cuál de los dos factores, cultural o geográfico, resulta más significativo en la distribución de los yacimientos a partir de sus composiciones faunísticas recurrimos a sendos análisis discriminantes tomando como variables agrupadoras («variables grouping») el carácter cultural o geográfico de los mismos.

En el caso del análisis cultural la similitud entre los grupos islámico y cristiano, obtenidos a partir de la función discriminante, resultó excesiva, como demuestra la falta de significatividad estadística de la variable canónica probada con el estadístico Wilks Lambda (pvalor > 0.15). Esto es, las variables arqueofaunísticas consideradas en esta muestra de yacimientos medievales no poseen el suficiente poder discriminatorio para crear dos grupos de yacimientos diferenciados por sus características culturales.

En el caso de la agrupación geográfica, en la que consideramos de nuevo los yacimientos cantábricos y el resto de los peninsulares, el estadístico Wilks Lambda resulta claramente significativo con un pvalor < 0.04. La función discriminante creada separa con claridad los dos grupos de yacimientos, colocando correctamente el 100% de los yacimientos considerados en el análisis (tabla 3 y fig. 3).

Podríamos por tanto, a partir de esta función discriminante y los factores creados en el análisis de correspondencias, en función de las variables faunísticas llegar a considerar el componente geográfico de estos yacimientos en mayor medida que el cultural. O lo que es lo mismo, observamos cómo la pertenencia a un entorno geográfico resulta perfectamente válida para establecer la distribución de los restos de las especies de mamíferos de mayor interés económico.

La aplicación de esta función discriminante, que

Función Discriminante	Eigenvalor	Porcentaje Relativo	Correlación canónica	Funciones derivadas	Wilks Lambda	Chi-cuadrado	G.L.	Nivel Significación
1	3.7029414	100.00	0.88734	0	0.2126329	14.707787	7	0.03993

Coeficientes de la función discriminante

EQ	1.11437
VA	0.69289
OC	0.73692
CE	0.12886
PE	-0.00923
CI	-0.01312
CO	1.22919
CONSTANTE	-12.50300

Predicciones de los grupos

	Grupo Esperado (casos, porcentaje)					
Grupo real	1		2		TOTAL	
1	9	100.00	0	0.00	9	100.00
2	0	0.00	6	100.00	6	100.00

Centroides

1	1.46270
2	-2.19404

Tabla 3.—*Resultados del análisis discriminante geográfico del primer ejemplo (ver texto).*

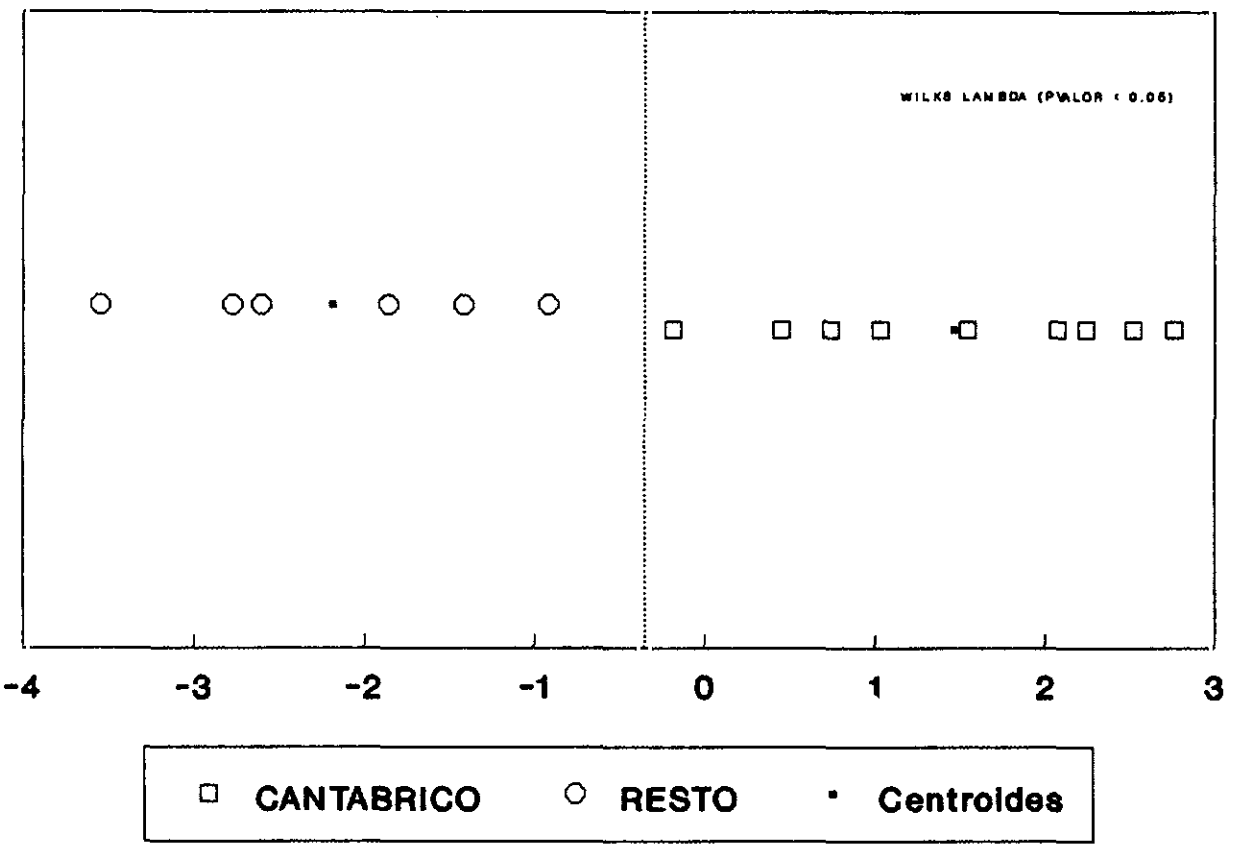

Fig. 3.—*Resultados del análisis discriminante del primer ejemplo (la variable agrupadora corresponde al tipo geográfico).*

ELEMENTOS ANATOMICOS

ID	ZONA	ESPECIE	VC	VT	VL	SA	VK	CO	ES	HU	RA	UL	CP	MC	PE	FE	TI	AS	CA	TS	MT	FF
01	1	Equido	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	2.21	3.12	3.49	1.10	0.00	3.22	2.71	3.12	3.49	2.47	1.91	1.10	3.02	2.71
02	1	Vaca	2.12	1.64	0.95	0.00	0.00	2.32	2.52	4.93	1.90	1.34	0.95	2.69	2.32	1.64	3.42	1.90	2.69	1.34	2.32	2.12
03	1	Ovicaprino	1.36	1.45	1.78	0.00	0.89	3.52	2.35	3.20	3.87	1.14	0.51	1.85	2.11	3.20	4.62	0.51	1.14	0.51	2.29	0.89
04	1	Cerdo	2.63	1.86	2.63	0.00	0.00	3.22	2.63	5.25	0.00	3.71	0.00	0.00	0.00	3.71	0.00	0.00	1.86	0.00	0.00	2.62
05	1	Perro	4.47	0.00	2.24	0.00	3.16	4.47	2.24	3.16	3.87	2.24	0.00	0.00	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	3	Equido	3.37	2.13	2.13	2.13	0.00	1.51	1.51	3.01	2.61	1.51	0.00	1.51	3.01	2.13	3.99	1.51	1.51	0.00	1.51	3.69
07	3	Vaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02	4.02	3.11	0.00	0.00	1.80	2.54	1.80	1.80	4.75	1.80	0.00	0.00	3.11	2.54
08	3	Ovicaprino	1.10	0.78	1.35	0.00	0.55	4.64	2.06	2.52	3.52	1.46	0.00	1.23	1.91	3.26	5.13	0.78	0.55	0.55	2.33	0.78
09	3	Cerdo	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	4.71	1.92	0.00	2.72	0.00	0.00	3.60	1.92	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	3.60	4.71
10	3	Perro	6.32	0.00	2.24	0.00	3.16	3.87	0.00	0.00	3.16	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	4	Equido	1.69	2.39	0.00	0.00	0.00	1.69	2.39	1.69	3.38	2.39	1.69	2.07	2.39	3.38	2.93	1.69	0.00	1.69	3.58	3.38
12	4	Vaca	1.54	0.00	1.54	0.00	0.00	1.54	3.09	2.67	0.00	0.00	0.00	3.30	2.67	1.54	4.63	1.54	1.54	0.00	2.86	4.63
13	4	Ovicaprino	1.14	1.47	1.74	0.00	0.66	4.01	1.87	2.19	3.16	0.66	0.00	5.00	2.19	1.98	3.55	0.66	1.14	0.66	2.24	2.19
14	4	Cerdo	3.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	3.54	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	6.12	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54
15	4	Perro	5.00	0.00	2.24	0.00	0.00	3.16	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	2.24	6.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	5	Equido	2.19	1.30	0.53	0.53	0.00	0.92	2.19	2.71	2.76	1.76	2.25	3.29	2.76	2.06	3.49	2.38	1.92	1.99	2.69	3.01
17	5	Vaca	1.78	0.89	0.00	0.00	0.00	1.78	2.18	3.78	2.82	2.18	0.89	2.18	2.18	1.99	2.67	1.99	1.54	0.89	1.99	5.19
18	5	Ovicaprino	1.02	1.16	1.16	0.39	0.00	3.69	1.28	3.39	3.86	1.69	0.39	2.34	2.04	0.39	3.98	1.39	0.76	0.39	3.17	2.28
19	5	Cerdo	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	3.11	4.02	2.54	0.00	0.00	3.11	2.54	3.11	3.59	0.00	1.80	0.00	0.00	4.40
20	5	Perro	3.17	1.42	3.38	1.16	1.83	3.07	2.17	3.07	1.83	1.64	0.00	2.84	2.59	2.17	2.01	1.16	1.64	0.00	1.64	3.48
21	7	Equido	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	2.58	0.00	2.58	0.00	0.00	3.65	2.58	3.65	2.58	0.00	0.00	2.58	0.00	3.65
22	7	Vaca	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	2.47	3.50	3.19	3.19	2.47	1.43	2.86	1.43	2.86	3.19	1.43	1.43	2.47	1.43	2.86
23	7	Ovicaprino	1.33	1.33	0.00	0.00	0.00	3.26	1.88	1.88	3.52	1.63	0.94	2.82	2.49	2.49	3.39	1.59	0.94	0.00	2.63	4.61
24	7	Cerdo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	3.53	4.08	0.00	2.89	4.08	0.00	0.00	3.53	4.08
25	7	Perro	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	5.00	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	3.54	0.00	0.00	0.00	2.50	3.54

Tabla 4.—*Matriz de abundancias relativas de porciones anatómicas de 5 especies de mamíferos domésticos presentes en 5 zonas de habitación del yacimiento medieval de Fuenteungrillo. VC= vértebra caudal; VT= vértebra torácica;; VL= vértebra lumbar; SA= sacro; VK= vértebra caudal; CO= costilla; ES= escápula; HU= húmero; RA= radio; UL= ulna; CP= carpal; MC= metacarpo; PE= pelvis; FE= fémur; TI= tibia; AS= astrágalo; CA= calcáneo; TS= tarsal; MT= metatarso; FF= falanges.*

puede ser enriquecida paulatinamente con las aportaciones de datos de futuras excavaciones, puede permitirnos obtener el grado de adecuación de la fauna recogida en un yacimiento con el esperado para su entorno geográfico.

En el segundo ejemplo partimos de una matriz compuesta por 25 casos correspondientes a 5 especies de mamíferos domésticos en 5 zonas distintas de habitaciones del yacimiento medieval de Fuenteungrillo. Estos casos se encuentran caracterizados por 20 variables que representan las composiciones porcentuales anatómicas de cada uno de ellos. Para evitar el efecto acumulativo del parámetro utilizado (NR) sobre el supuesto número de individuos, hemos transformado las variables de la matriz original con los valores de sus raíces cuadradas (tabla 4).

En una primera aproximación realizamos un Análisis de Correspondencias con el fin de observar las tendencias en la distribución de los restos de cada una de las especies en cada una de las zonas, y las variables que pudieran determinar tal distribución (tabla 5 y fig. 4).

El factor 1 se encuentra caracterizado por la contraposición de las variables que representan la abundancia relativa de vértebras caudales y cervicales frente a los valores del astrágalo, y el factor 2 por los de las vértebras caudales y lumbares frente a los de las tibias. Tal distribución de variables conlleva a una clara separación de los cinco casos correspondientes al perro distanciándolos del resto de las especies, que se muestran agrupadas en la zona positiva del primer factor sin una ordenación aparente. Esta marcada separación puede explicarse por dos causas que implican un comportamiento diferencial en la com-

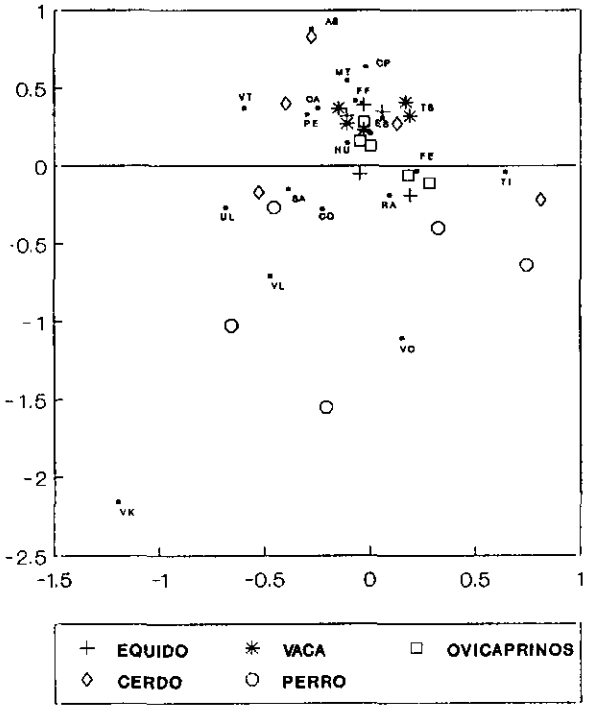

Fig. 4.—*Resultados del análisis de correspondencias del segundo ejemplo agrupando los casos por especies domésticas.*

posición anatómica del perro. En primer lugar, es una especie que difícilmente suele formar parte de la dieta alimenticia de la población de esta época, por lo que sus elementos anatómicos no se verán sometidos a descuartizamientos y otra serie de alteraciones ligadas a los hábitos alimenticios. Por otra parte, su tamaño, notablemente inferior al resto de las especies, hace suponer un conjunto muy distinto de alteraciones tafonómicas sobre sus restos, lo que repercute de nuevo en esta dispar composición anatómica.

A continuación realizamos un análisis discriminante con el fin de ver si la distribución anatómica de cada una de las especies podría servir para diferenciarlas en cualquiera de las zonas del yacimiento. Utilizamos por tanto, la variable agrupadora «especie» con sus cinco clases (équido, vaca, ovicaprino, cerdo y perro).

Los resultados nos ofrecen 2 variables canónicas con un estadístico de Wilks Lambda altamente significativo (pvalor < 0.001 en ambas) (tabla 6). En la figura 5 podemos comprobar como las muestras correspondientes a cada especie quedan estrechamente agrupadas, y estos grupos bien separados unos de otros. Estas dos variables llegan a clasificar correctamente el 100% de los casos.

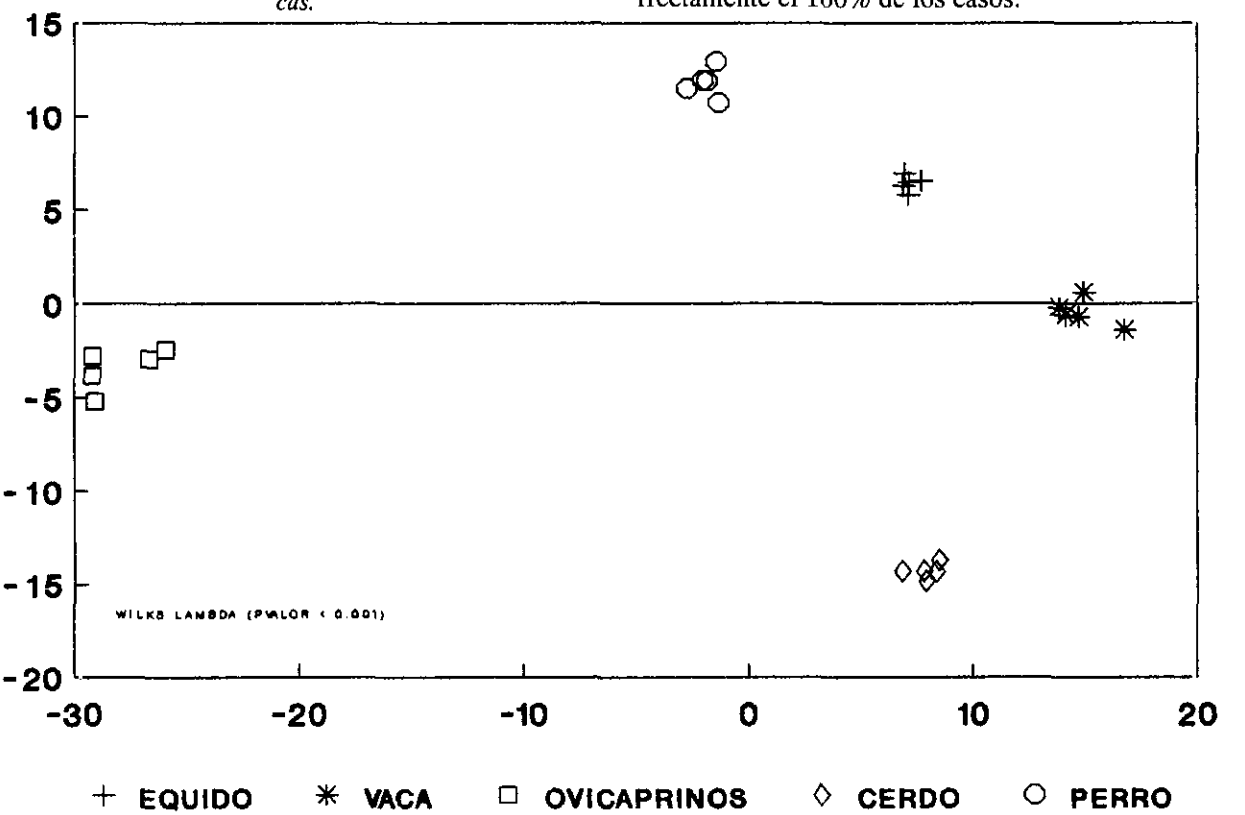

Fig. 5.—*Resultados del análisis discriminante del segundo ejemplo (la variable agrupadora corresponde a la especie doméstica).*

VALORES PROPIOS		CONTRIBUCIONES: ESPECIES/ZONAS					CONTRIBUCIONES: PORCIONES ANATOMICAS				
PORCENTAJES			ABSOLUTAS		RELATIVAS			ABSOLUTAS		RELATIVAS	
EJE 1	26.89	01	1.99	0.14	0.348	0.011	VC	39.98	1.66	0.785	0.015
EJE 2	12.21	02	1.22	0.46	0.127	0.122	VT	0.90	5.16	0.058	0.151
EJE 3	10.72	03	0.07	1.20	0.012	0.100	VL	4.27	4.35	0.285	0.132
EJE 4	10.24	04	0.46	9.93	0.018	0.175	SA	0.02	0.35	0.002	0.012
EJE 5	7.68	05	17.05	15.60	0.586	0.244	VK	18.70	12.68	0.617	0.190
EJE 6	6.87	06	0.04	0.08	0.003	0.002	CO	2.73	4.12	0.120	0.082
EJE 7	5.92	07	1.66	1.32	0.127	0.046	ES	0.94	0.00	0.083	0.000
EJE 8	4.32	08	0.21	2.85	0.021	0.128	HU	0.91	1.12	0.049	0.028
EJE 9	3.61	09	2.60	5.64	0.106	0.104	RA	1.20	0.58	0.069	0.015
EJE 10	3.03	10	39.01	1.50	0.895	0.016	UL	0.71	10.16	0.046	0.297
EJE 11	2.73	11	1.70	0.45	0.163	0.020	CP	1.08	0.00	0.108	0.000
EJE 12	1.52	12	2.68	1.08	0.320	0.059	MC	4.63	0.08	0.267	0.002
EJE 13	1.31	13	0.42	0.08	0.037	0.003	PE	2.17	3.99	0.197	0.164
EJE 14	0.91	14	0.79	23.57	0.050	0.682	FE	0.02	2.40	0.002	0.082
EJE 15	0.70	15	6.66	19.50	0.314	0.417	TI	0.09	49.88	0.003	0.814
		16	2.47	0.02	0.239	0.001	AS	6.93	1.61	0.324	0.034
		17	2.12	0.82	0.267	0.047	CA	0.81	0.86	0.097	0.047
		18	0.24	0.00	0.041	0.000	TS	0.39	0.03	0.027	0.001
		19	1.14	0.61	0.156	0.038	MT	6.32	0.60	0.428	0.018
		20	1.22	7.48	0.113	0.314	FF	7.18	0.39	0.315	0.008
		21	0.57	1.22	0.036	0.035					
		22	0.81	0.04	0.077	0.002					
		23	1.32	0.03	0.278	0.003					
		24	11.01	2.72	0.355	0.040					
		25	2.56	3.66	0.148	0.096					

Tabla 5.—*Resultados del análisis de correspondencias del segundo ejemplo (ver texto).*

No existen diferencias notables en las distribuciones anatómicas de cada una de las especies en las cinco zonas consideradas. Todos los depósitos de restos arqueozológicos parecen haber sido receptores de un mismo tipo de especie sometida en cada caso a usos muy similares. Existe por tanto una gran semejanza en la funcionalidad de las cinco zonas con respecto a cada una de las especies consideradas, que son las representantes de la totalidad de la cabaña doméstica de mamíferos.

Estos análisis pueden ser utilizados para observar el comportamiento de la muestra anatómica de cada especie en distintas zonas de un yacimiento, y descubrir determinados aspectos de las funciones de cada una de las zonas. Igualmente pueden aplicarse a los distintos niveles de un yacimiento.

En los dos ejemplos expuestos se entrevé la posibilidad de utilizar otros análisis para confirmar las tendencias que hemos mostrado e incluso descubrir otras. Esta es quizás una de las grandes ventajas de la utilización de los análisis multivariantes, su capacidad exploratoria y simplificadora que permite ofrecer nuevas apreciaciones de nuestros datos que difícilmente podríamos llegar a obtener sin ellos, unida al carácter abierto en sus interpretaciones que provoca la necesidad de llegar más allá en nuestra labor de investigación.

BIBLIOGRAFIA

DIDAY, E., LEMAIRE, J., y TESTU, F.
1982 «Elements d'Analyse de Donées», en MALLO, F. *Análisis de Componentes Principales y técnicas factoriales relacionadas*. pp. 6- 7. Universidad de León.

HIGGS, E. S. (ed.)
1972 *Papers in Economic Prehistory*. Cambridge University Press.

Función Discriminante	Eigenvalor	Porcentaje Relativo	Correlación canónica	Funciones derivadas	Wilks Lambda	Chi-cuadrado	G.L.	Nivel Significación
1	281.12623	68.43	0.99823	0	0.0000002	175.70712	80	0.00000
1	99.06118	24.11	0.99499	1	0.0000653	110.82005	57	0.00003

Coeficientes de la función discriminante

VC	-3.61452	7.23176	MC	-3.14122	1.98684
VT	9.53055	0.30996	PE	-14.41600	-3.22515
VL	-17.23000	2.03169	FE	-8.22599	-0.48716
SA	15.08750	2.77155	TI	-1.78071	0.12839
VK	21.10230	2.14680	AS	7.62370	7.57477
CO	-11.34810	-0.33521	CA	0.47618	-3.79902
ES	18.48180	7.93101	TS	11.76840	0.00706
HU	-1.38798	0.02717	NT	-4.57648	2.28691
RA	-6.43751	3.24379	FF	-0.27056	-0.21981
UL	1.18925	-0.18562	CONSTANTE	64.9887	-46.78630
CP	-18.33610	-1.31898			

Centroides

	1	2	3	4
1	7.185	6.416	-8.218	-0.060
2	14.872	-0.479	3.752	-2.955
3	-28.030	-3.437	-0.383	-1.143
4	7.890	-14.286	0.156	2.070
5	-1.918	11.786	4.702	2.088

Predicciones de los grupos

	Grupo esperado											
Grupo real	1		2		3		4		5		TOTAL	
1	5	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00
2	0	0.00	5	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00
3	0	0.00	0	0.00	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00
4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00	0	0.00	5	100.00
5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00	5	100.00

Tabla 6.—*Resultados del análisis discriminante del segundo ejemplo (ver texto).*

KENDALL, M.G.
1957 «A Course in Multivariate Analysis», en MALLO, F. *Análisis de Componentes Principales y técnicas factoriales relacionadas*. pp. 4-5. Universidad de León.

MORALES, A.
1990 «Identificación e identificabilidad: cuestiones básicas de metodología zooarqueológica». *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie 1, Prehistoria, pp. 455-470.