

PERE GUILLEM CALATAYUD
RAFAEL MARTÍNEZ VALLE

Estudio de la alimentación de las rapaces nocturnas aplicado a la interpretación del registro faunístico arqueológico

Se establecen criterios para caracterizar los conjuntos óseos formados por la acumulación de egagrópilas de rapaces nocturnas, con el fin de entender los procesos tafonómicos que intervienen en los registros faunísticos arqueológicos.

Le but de ce travail est d'établir des critères qui permettent de connaître les caractéristiques des ensembles osseux formés par l'accumulation de pelotes de rapaces nocturnes, à fin de comprendre les processus taphonomiques qui interviennent dans les registres archéologiques.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo pretende delimitar algunos de los elementos que definen a los conjuntos óseos formados por el aporte de predadores, más concretamente por la presencia de rapaces nocturnas, en los yacimientos situados en cuevas ó abrigos rocosos, lugares que de forma más o menos intensa sirven de refugio a una gran diversidad de especies.

Posteriormente, y tras la consideración de conjuntos óseos actuales procedentes de posaderos de *estrígidae* conocidas, analizamos la tafocenosis definida en las capas 24-27 de la Cova de Bolumini (Beniarbeig, Alicante). Este yacimiento, conocido a partir de publicaciones recientes (Mata, 1986), (Mata et al. 1989), incluye un depósito sedimentológico formado durante el Pleistoceno Superior final y Holoceno, en el que han quedado registrados restos arqueológicos desde el Paleolítico

Superior Final hasta época romana. Las capas 24-27, establecidas a partir de sondeo estratigráfico en los cuadros D4-C4, no proporcionaron restos industriales, son inmediatamente anteriores a la aparición de cerámicas cardiales en el yacimiento y se encuentran superpuestas a otras que contienen una industria lítica mal definida pero sin duda perteneciente a un contexto cazador.

En las figuras. 1 y 6 mostramos la relación de especies identificadas en las capas 24-27 del yacimiento.

2. METODOLOGÍA.

Vamos a establecer una tafonomía detallada de los restos de micromamíferos, lagomorfos y aves con el fin de averiguar el origen de la acumulación y comprobar si ha sufrido algún proceso de transporte, deterioro etc. Nos centraremos fundamen-



Lám. I

talmente en tres aspectos : representación, fractura y abrasión.

Representación: Pretende establecer con criterios objetivos en que medida una unidad anatómi-

ca se encuentra representada en el conjunto de huesos. Utilizaremos la fórmula Dodson y Wexlar (1979):

$$PR = FO \times 100 / FT \times NMI.$$

Donde FO corresponde a la frecuencia observada ó al número de cada elemento esquelético encontrado en el conjunto fósil o en las egagrópilas.

NMI al número mínimo de individuos calculado a partir del hueso más abundante.

FT a la frecuencia teórica de representación de cada elemento esquelético estimado para un individuo (1 cráneo, 2 mandíbulas, 2 húmeros, 2 cubitos, 2 radios....).

El porcentaje de fragmentación. Está calculado del siguiente modo :

$$PF = \frac{\text{Número de huesos intactos} \times 100}{\text{Número de huesos representados}}$$

Abrasión. Se produce por la acción corrosiva de los jugos gástricos de *estrigidae*, tiende a ser más patente en las epifisis de los huesos largos, donde adquiere proporciones muy variadas de intensidad y en las líneas de fractura de las diáfisis, en las que provoca un adelgazamiento muy característico. Para su caracterización, en el caso de los micromamíferos, hemos observado las superficies de los huesos con una lupa binocular, trabajando entre 20 y 40 aumentos. En los restos de lagomorfos y aves, debido al mayor tamaño de los huesos, pocas veces ha sido necesario su empleo.

3. ANÁLISIS DE LOS RESTOS DE MICROMAMÍFEROS

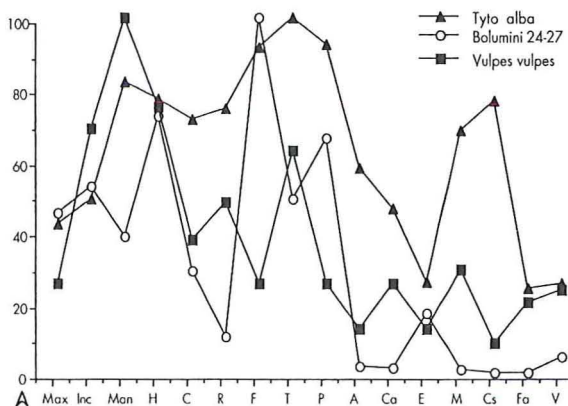
En las capas 24- 27 de Bolumini aparecen 1451 restos óseos pertenecientes a 185 individuos, distribuidos en 5 especies (*Apodemus sylvaticus*, *Arvicola sapidus*, *Eliomys quercinus*, *Microtus cabrerai*, *Microtus duodecimcostatus* y *Crocidura sp.*). (Ver Figura 1)

3.1. Resultados

El conjunto de los micromamíferos de las capas 24-27 de Bolumini, lo hemos comparado con el acúmulo de egagrópilas actuales pertenecientes a una rapaz nocturna (*Tyto alba*) recuperadas en la misma cueva y con datos de alimentación de zorro (*Vulpes vulpes*) recopilados por otros autores (Andrews et Nesbit, 1983). Con ello pretendemos intentar averiguar quien o quienes son los responsables de la tafocenosis.

Como se aprecia en la gráfica 1, Bolumini presenta unos índices de representación muy bajos o

inexistentes de radios, astrágalos, calcáneos, metapodios, costillas, falanges y vértebras (Ver Figura 2), huesos de menor densidad, que puede tener una doble interpretación.



Gráfica 1. Índice de representación de los restos de alimentación de *Tyto alba*, *Vulpes vulpes* y el conjunto fósil de Bolumini.

Podríamos pensar que se debe al agente responsable del acúmulo de los micromamíferos; los restos de alimentación de *Vulpes vulpes* presenta unos índices de representación de estos huesos mucho más bajos que los de alimentación de *Tyto alba*, pero con todo, superiores a los del conjunto fósil. Como veremos más adelante, el origen de la concentración de los micromamíferos no se debe a las deyecciones de carnívoros, si no que está motivado por la presencia de rapaces nocturnas y la regurgitación de egagrópilas.

Según Voorhier (1969) Behremsmeyer (1975) y Korth (1979) los restos más susceptibles de ser transportados por las aguas de escorrentía son precisamente, las falanges, vértebras y costillas, siguiendo en dificultad los huesos largos y por último los restos de elevada densidad como dientes y mandíbulas. A la vista de estos argumentos, debemos pensar que los micromamíferos de Bolumini, de las capas 24-27 han sufrido un transporte post-deposicional, que ha afectado principalmente a los astrágalos, calcáneos, metapodios, costillas, falanges y vértebras, es decir, se ha producido una sedimentocenos (Meller 1974), en la que la concentración primaria resultado del acúmulo de egagrópilas de rapaces nocturnas fué objeto de transporte por el agua.



Lám. 2.

El índice de fractura que hemos obtenido para conjuntos actuales provenientes de alimentación de *Tyto alba* oscila entre el 100% para las tibias y el 75 % para la pelvis (Ver Figura 3). En Bolumini los huesos presentan unos índices de fractura sobrerrepresentados que van del 71,87% para las tibias al 0% para las pelvis. A ello han podido contribuir tanto la sedimentocenos, como el intenso lavado tamizado que han sufrido los huesos debido a la matriz carbonatada en la que aparecían (Capa 25), ó a las características arcillosas que presentaba el sedimento (Capas 26 y 27). A pesar de todo el índice de fractura es significativo, nos ayuda a eliminar a los carnívoros como responsables de la tafocenosis, ya que en las deyecciones de estos, el porcentaje medio de huesos no fracturados está en torno al 17,7 % variando entre 0 y 42,8% (Denys, 1985). En Bolumini la media gira en torno al 46 %.

Para abordar los efectos que producen los jugos gástricos sobre los huesos, hemos comparado los restos de Bolumini con restos procedentes de alimentación de *Tyto alba* actual, sobre todo fémures, húmeros, cúbitos, tibias y pelvis, por ser los más numerosos en ambos conjuntos y ofrecer de este modo unos valores cuantitativos más fiables. Con el fin de evitar la comparación de huesos que, como consecuencia de su tamaño, pueden presentar un comportamiento diferente respecto a la acción de los jugos gástricos, sólo hemos utiliza-

do los pertenecientes a *Mus (Tyto alba)* y *Apodemus* (Bolumini) por presentar una morfología muy parecida.

En los fémures procedentes de alimentación de *Tyto alba* el 80,82 % presentan alguna corrosión provocada por los jugos gástricos, que afecta a los tubérculos mayores y menores en un 58,90 % y a las epífisis distales en un 78,08 %. Los húmeros presentan una abrasión en el 91,37 % de los casos, afectando la misma en un 67 % a la epífisis proximal y al epicóndilo y la epitroclea en un 24 % (Ver lámina 1). El 100 % de las tibias presentan algún tipo de señal provocado por los jugos gástricos, afectando a la epífisis proximal en el 73,52 % de los casos (Ver lámina 1) y a los maleolos internos tan solo en un 19,11 %.

La abrasión producida por los jugos gástricos de la estrigiforme afecta sobre todo a las epífisis distales o proximales y mucho más cuanto más joven es el individuo. Los dientes por su parte, no ofrecen ningún tipo de abrasión apreciable, comportamiento totalmente diferente al observado en los dientes que aparecen en las deyecciones de los carnívoros (Andrews y Nesbit, 1983).

En Bolumini (Ver Figura 4) los fémures presentan síntomas de abrasión en el 98,21% de los casos, afectando en un 63,72 % a los tubérculos mayores y menores, y en un 85,41 % a las epífisis distales. El 100 % de los húmeros han sido corroidos por los jugos gástricos, la abrasión a afectado en el 66,66% de los casos a la epífisis proximal y en un 38,46 % al epicóndilo y a la epitroclea (Ver lámina 1). Las tibias están afectadas en el 93,54 % de los casos, siendo la epífisis proximal la más afectada en un 83,87 % de los casos (Ver lámina 1).

Los resultados obtenidos en el conjunto fósil son practicamente los mismos, si bien, son más elevados que en el material procedente de *Tyto alba*. Tenemos que tener en cuenta que los conjuntos óseos procedentes de posaderos presentan un grado de abrasión mucho menor, que los restos óseos de los nidos. Las epífisis siguen siendo las más afectadas mientras que algunos incisivos de *Eliomys quecinus*, sobre todo, también han sido corroidos por los jugos gástricos, comportamiento que hemos observado en los incisivos procedentes de restos alimenticios de *Strix aluco*, *Asio otus* y *Bubo bubo* (Ver lámina 2).

El peso de los micromamíferos de Bolumini, siguiendo a Brik (1971) oscilaría entre los 6-14 gr. para *Crocidura* y los 150-280 gr. de *Arvicola sapidus*.

Las rapaces nocturnas de tamaño medio (*Strix aluco*, *Asio otus* y *Tyto alba*) cazan sobre todo micromamíferos de pequeñas dimensiones, aunque en ocasiones *Strix aluco* captura gazapos (López y Fernández, 1977) ó incluso individuos adultos de *Oryctolagus cuniculus* de 1Kg. de peso (Villaran y Medina, 1983).

El gran tamaño de *Arvicola sapidus* sobrepasa el límite máximo de presa de *Asio otus* y *Tyto alba*, especies que orientan la captura hacia individuos juveniles y muy raramente sobre adultos, en cuyo último caso suelen ingerir parte del cuerpo.

Tanto *Elyomys quercinus* como *Microtus cabreræ* suelen ser presas accidentales en la captura de *Strix aluco*, *Asio otus* y *Tyto alba*. Observando el conjunto de los micromamíferos de Bolumini se aprecian las mismas pautas de caza, que las registradas en las rapaces nocturnas de tamaño medio, si exceptuamos la presencia de *Oryctolagus cuniculus*, cuyo principal predador es *Bubo bubo*.

Las estrigiformes de tamaño medio son las responsables de la tafocenosis, conclusión a la que habíamos llegado a partir del índice de representación, el índice de fractura y por la abrasión que presentan los huesos.

La presencia de algún incisivo deteriorado por la acción de los jugos gástricos de *Elyomys quercinus* puede estar apuntando hacia la existencia de un predador de mayor talla como *Bubo bubo*, si bien, *Asio otus* y *Strix aluco* suelen corroer también los incisivos, comportamiento que no hemos observado en *Tyto alba*.

4. ANÁLISIS DE LOS RESTOS DE LAGOMORFOS Y AVES.

4.1. Presentación

Ambos grupos taxonómicos presentan una problemática tafonómica común. Efectivamente los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), las liebres (*Lepus capensis*) y en distinta medida las aves de mediano tamaño, como *Phasianidae*, *Columbidae* o *Corvidae*, forman parte del espectro de presas de

una amplia gama de predadores, tanto mamíferos como aves rapaces diurnas ó nocturnas que en algún momento de sus ciclos vitales frecuentan cuevas y abrigos rocosos. De la misma manera, y aunque los criterios para individualizar estos conjuntos cuantitativamente no esten del todo perfilados, podemos afirmar que el hombre cazador en determinadas etapas culturales ejerce una presión cinejética importante sobre los lagomorfos (Pérez Ripoll, 1977, 1987). Discernir, dentro de los límites más estrechos posibles, a que predador hay que responsabilizar de los acúmulos de huesos de estas especies en los yacimientos arqueológicos, se convierte en una necesidad fundamental para llegar a reconstruir tanto los modelos de explotación de los recursos animales por parte del hombre cazador, como los ritmos de ocupación de los yacimientos que éste utiliza.

En trabajos recientes se han utilizado diversos criterios con esta finalidad; en lo que se refiere a los lagomorfos se parte de la observación de que un alto porcentaje de restos óseos pertenecientes a individuos inmaduros sería reflejo de un aporte de rapaces (Pillard, 1972), que se vería confirmado siempre que estos restos aparecieran asociados a abundantes restos de microfauna (Estévez, 1981). Trabajos más elaborados recurren al análisis de la distribución espacial de los restos de estas especies en los yacimientos con el fin de definir agrupaciones significativas (Payne, 1983).

En el extremo opuesto, pero en una misma línea interpretativa, se asume que tanto la existencia de fracturas estandarizadas en los huesos de lagomorfos (Estévez, 1985) como la presencia de marcas de carnicería (Pérez Ripoll, 1987) constituyen pruebas suficientes para explicar el aporte humano de estas especies a los yacimientos. En este sentido se pueden hacer algunas matizaciones; en primer lugar las fracturas de los huesos largos de conejo se encuentran tan condicionadas por su fragilidad que frente a la intervención de agentes de distinta naturaleza: bióticos, diagenéticos o incluso vinculados al proceso de excavación pueden responder de forma similar. En lo que se refiere a la presencia de marcas de carnicería en la superficie de los huesos, estas suelen ser demasiado escasas, sobre todo si comparamos su frecuencia relativa con las producidas por predadores no humanos.

Un ejemplo de ello puede observarse en el conjunto de restos de conejo estudiados en el yacimiento del Tossal de la Roca (Vall D´Alcala, Alicante), (Pérez Ripoll y Martínez Valle, en prensa), donde se aprecia un dominio de los restos con marcas, corrosiones concretamente, producidas en los procesos digestivos de los Buhos reales (*Bubo bubo*), en los cuatro niveles definidos por su excavador (Cacho,1983).

	I	II	III	IV
Número de restos: sin marcas	1.100	259	580	639
Restos con marcas carnicería	4	1	—	4
Restos con marcas predadores	34	12	19	18
Restos quemados	72	7	3	18
Total	1.210	279	603	679

También hemos indicado los restos quemados si bien estos solamente podrán ser considerados como restos provenientes de la actividad humana cuando las señales de fuego presenten una localización muy concreta (Vigne, 1983).

En lo que se refiere a los restos de aves de tamaño medio se utilizan como criterios discriminantes los establecidos por Moure Choviré (1983), ampliamente utilizados por Vilette (1987). Aquella autora parte del estudio de yacimientos paleontológicos, sin presencia humana, en los que observa una alta representación de los huesos pertenecientes a las porciones distales de las extremidades, carpometacarpos y tarsometatarsos. Posteriormente Vilette (1983), después de estudiar un conjunto actual de egagrópilas de Buho real (*Bubo bubo*) en el que se aprecia una menor fracturación de estos mismos huesos frente a los restos óseos del extremo proximal de alas y patas, infiere unas mayores posibilidades de preservación en el registro fósil para estos restos menos fracturados.

4.1. Conjuntos actuales de huesos procedentes de la alimentación de Buho real. Comparación con Bolumini 24-27.

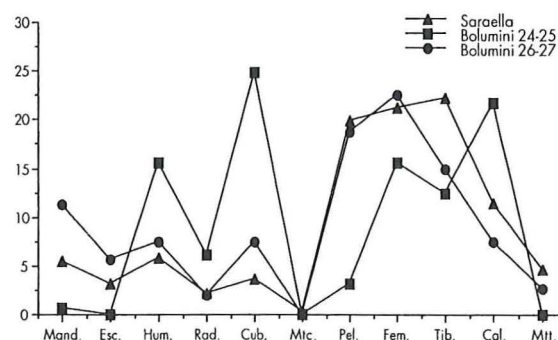
Con el estudio de conjuntos actuales de alimentación de Buho real, tanto nidos como posaderos de adultos, pretendemos establecer unos criterios objetivos que ayuden a concretar en que medida este predador puede ser responsable del acúmulo de una parte de los restos óseos recuperados en los yacimientos.

En la figura 5 mostramos las especies identificadas a partir del estudio de los huesos recogidos en el interior de un nido de Buho real situado en el Barranco de la Saraella (Montesa, Valencia).

El cuadro de especies es muy similar al observado en otras áreas peninsulares en las que el conejo constituye la especie predominante entre las presas del Buho. En estos mismos emplazamientos se observan variaciones en su dieta de carácter estacional que se concretan en una diferente predación sobre el conejo en función de la época del año. Así, durante el invierno el conejo representa prácticamente el 100% de las presas consumidas por la rapaz nocturna, mientras que durante el verano las aves pueden llegar a suponer el 33% de las mismas. En la misma medida, el consumo de gazapos oscila en todos los casos analizados entre un 17 y un 34% de los conejos consumidos (Pérez, 1980).

De igual manera las especies predominantes en el cuadro cinejético de este predador: lagomorfos, y aves de mediano tamaño están presentes en numerosos yacimientos arqueológicos. Tal sería el caso de las capas 24-27 de la Cova de Bolumini (Figura 6).

Para separar ambos conjuntos estamos analizando la representación de las distintas partes anatómicas de conejos y aves procedentes de egagrópilas recuperadas, tanto en nidos como en posaderos de adultos de diferentes localidades. En este trabajo nos limitamos a exponer los datos obtenidos en el nido del Barranco de la Saraella contrastándolos con los obtenidos en las capas 24-27 de Bolumini.



Gráfica 2. Índice de representación de los huesos de conejo.

La primera observación que podemos realizar es que en los conjuntos procedentes de nidos de Buho real los restos pertenecientes a las extremidades delanteras de los conejos, se encuentran infrarepresentados. En la misma medida, y aunque en la gráfica no queda representado, hemos observado que en el conjunto de vértebras de conejos recuperadas, las torácicas y las cervicales son muy escasas, siendo superadas ampliamente por las lumbares y sacras;

Índice de representación

Vértebras cervicales:	12,57
Vértebras torácicas:.....	4,66
Vértebras lumbares:.....	72,28
Vértebras sacras:	88

Esta escasez, tanto de las vértebras pertenecientes a la mitad anterior del raquis de los conejos, como los bajos índices de representación de extremidades delanteras indicarían una ingestión mayoritaria de la mitad posterior de los conejos por parte de la nidada, más que una destrucción diferencial por el efecto de los jugos gástricos, como más adelante veremos.

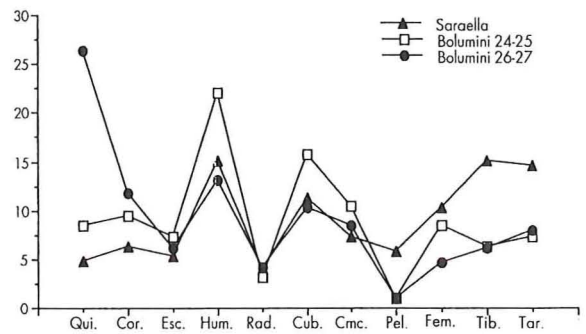
La presencia de corrosiones motivadas por la acción de los jugos gástricos sobre la superficie de los huesos ha sido observada en el 60 % de los huesos largos, concentrándose fundamentalmente en las epífisis distales de los fémures y en las proximales de las tibias. Los escasos restos de húmeros que han podido ser estudiados se encontraban corroidos en porcentajes similares a los de fémures y tibias, exactamente en un 61,54 % de los casos. Esta constatación nos induce a opinar que la baja representación de estos restos en los nidos de Buho más que deberse a una destrucción total por corrosión estaría en relación con la circunstancia arriba expuesta.

En lo referente a las fracturas, aspecto que desarrollaremos con más detalle en otro trabajo, hemos constatado un elevado índice de fracturación que afecta al 90% de fémures y tibias.

La representación coincidente de las distintas unidades anatómicas, los porcentajes parejos de huesos con corrosiones y unos índices de fractura similares, caracterizan tanto a Bolumini capas 26-27 como al conjunto de restos recuperados en el nido del Barranco de la Saraella. No podemos

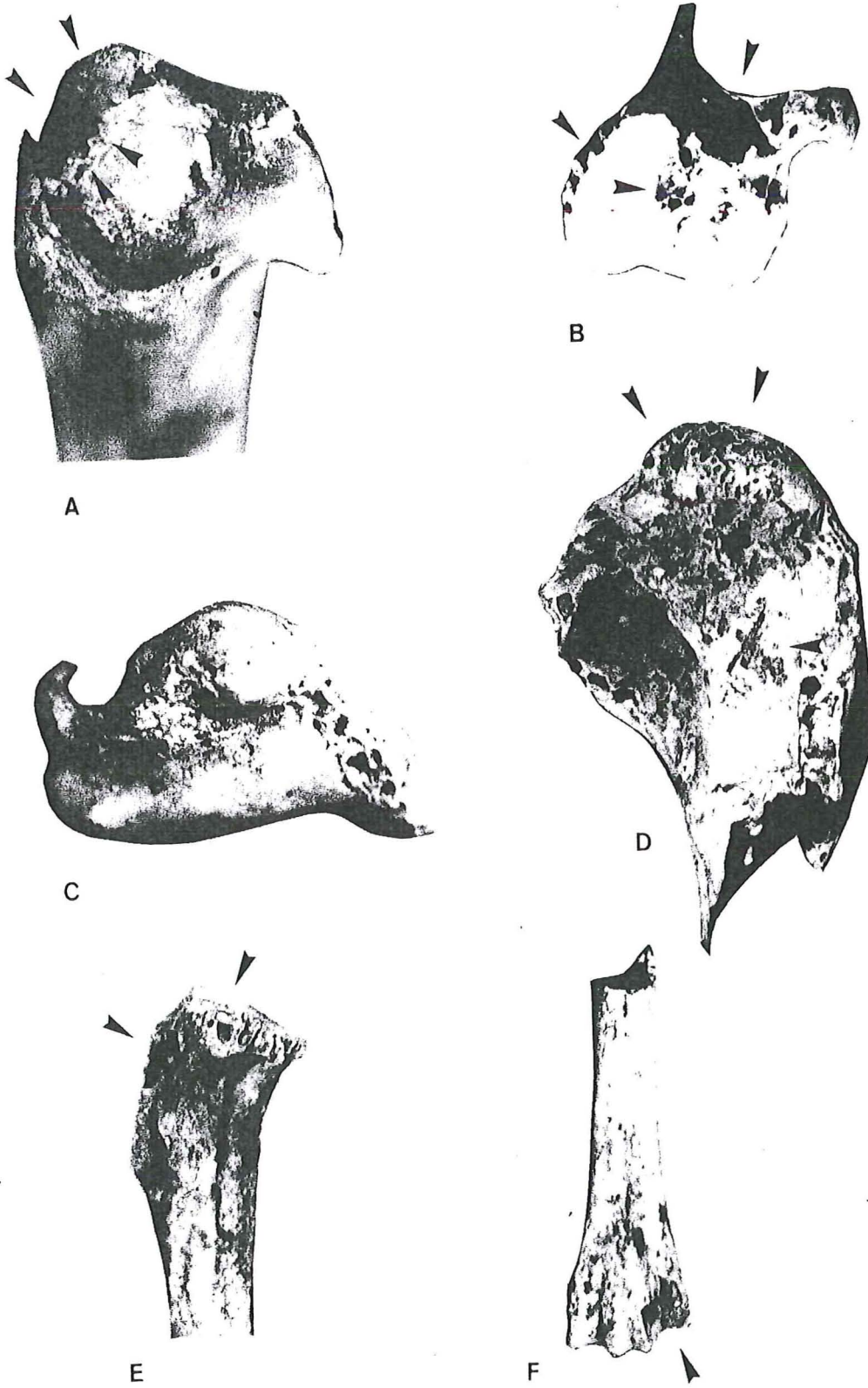
decir lo mismo de las capas 24-25, en las que si bien se observan índices de corrosión y fractura próximos a los de capas anteriores, muestran una distinta proporción entre los huesos representados.(Ver gráfica 2).

El mismo proceso hemos seguido en el análisis de los restos de aves. En la gráfica 3 podemos observar los índices de representación de los diferentes huesos, tanto en Bolumini 24-25 como en el Barranco de la Saraella. En las capas 24 y 25 observamos una alta representación de húmeros coincidente con unos porcentajes altos en el Barranco de la Saraella y en menor medida en Bolumini capas 26-27. Las curvas son, en líneas generales, muy similares si exceptuamos la elevada representación de los restos de esternón recuperados en las capas 26-27 de Bolumini, circunstancia no observada en los conjuntos actuales de alimentación de Buho real, y que habrá que interpretar en relación con otros agentes de aporte.



Gráfica 3. Índice de representación de los huesos de ave.

Así mismo hemos determinado el número de restos de aves que presentan corrosiones en las capas arqueológicas de Bolumini (ver lámina 3), en ambas unidades en torno al 30%. En el conjunto del Barranco de la Saraella los restos de aves con marcas (ver lámina 3) representan el 50%. Llegados a este punto nos interesa resaltar la importancia que tiene la localización de corrosiones sobre los huesos de aves como elemento definitor de los procesos tafonómicos. Vilette (1983), siguiendo a Geroudet (1978), afirma que los huesos después de pasar por el tubo digestivo de los Buhos reales no se ven alterados, esta afirmación no coincide con lo que acabamos de exponer, no obstante debemos



Lám. 3.

matizar que hemos observado niveles de corrosión muy elevados en nidos de Buzo real y que contrariamente en los restos recogidos de posaderos de adultos estas corrosiones son mucho menos frecuentes. En este sentido coincidimos con lo manifestado por Uttendorfer (citado por Bezzel, 1988) quien después de estudiar abundantes egagrópilas de distintas especies de Buhos, constató que la corrosión de los huesos varía según las estaciones y por supuesto entre individuos inmaduros, que llegan a destruir el 50% de los restos engullidos, y adultos que son menos destructivos.

Las corrosiones observadas en los restos óseos de Bolumini capas 24-27, demuestran claramente que el papel de los Buhos en el aporte de restos de aves a la cavidad fué importante, por otra parte la concentración de restos de húmeros, hueso mejor representado en el caso que estamos analizando, no coincide con el modelo teórico definido por Moure Choviré en les Abimes de la Fage. Sin duda alguna habrá que tener muy en cuenta las características sedimentológicas y edafológicas de los distintos yacimientos antes de extrapolar un modelo teórico a todos los yacimientos para explicar los agentes que intervienen en la formación de depósitos de huesos, ya que en algunos yacimientos, como sería el caso de Bolumini capas 24-27, la mayor fracturación de húmeros y fémures, coincidente con la observada en conjuntos actuales de alimentación de Buzo real, no se convirtió en un factor determinante en la conservación diferencial de los mismos (ver gráfica 3).

5. CONCLUSIONES

Hemos aplicado el índice conjunto de diversidad o función de Shannon al conjunto de micromamíferos y posteriormente al de toda la comunidad de vertebrados, con el fin de obtener un indicador de diversidad objetivo que pueda ser utilizado como elemento de interpretación tafonómica independientemente del tamaño de la muestra. Este mismo indicador ha sido utilizado tanto en trabajos referentes a la alimentación de rapaces como en otros en los que se perseguía separar las tafocenosis naturales de las antrópicas. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$H = -\sum_{i=1}^s (ni/N) \text{Log}_2 (ni/N)$$

Siendo "ni" el número de individuos por especie, "N" número total de individuos y "s" el número de especies.

El conjunto de micromamíferos proveniente de la alimentación de *Tyto alba* nos ha proporcionado un índice de 1,43, mientras que en la capa 25 es de 1,73, en la capa 26 es de 1,79, en la capa 27 de 1,62, y para el total de las capas de 1,76.

El índice de Shannon es mucho más elevado en el conjunto fósil que en el material perteneciente a *Tyto alba*. Varios pueden ser los motivos:

- El aspecto climático; los índices del conjunto fósil son mucho más elevados, porque las características climáticas mediterráneas están menos acentuadas, permitiendo así una mayor diversidad en la dieta trófica de la estrigiforme. Herrera (1974) explica estas tendencias como una respuesta del predador a la menor abundancia y diversidad de micromamíferos disponibles en la región mediterránea, postura muy similar a la defendida por Brunet-Lecomte y Delibes (1984) que consideran estos índices indicadores zoogeográficos.
- La actividad antrópica apenas agresiva con la vegetación que le rodea, permitiendo una mayor diversidad de especies. Herrera (1973), Campos (1978), Dueñas y Peris (1985), así interpretan los distintos valores que presenta el índice de diversidad en zonas más o menos intervenidas por el hombre.
- La participación de varios agentes responsables de la formación del conjunto fósil, por una parte las rapaces nocturnas de talla media, en especial *Tyto alba* ya que *Asio otus* presenta índices de diversidad más bajos y *Strix aluco* mucho más altos, y por otra *Bubo bubo*, especie que incluye en su dieta las presas de mayor tamaño consumidas por ninguna estrigiforme europea. Como ya hemos expuesto en los distintos apartados del trabajo, llegamos a estas conclusiones después de confrontar los índices de preservación, fracturación y corrosión entre los huesos fósiles y los restos actuales procedentes de las especies citadas. Si en algunos aspectos se aprecian diferencias de matiz, debemos tener en cuenta que el conjunto fósil se ha visto afectado por un proceso de transporte diferencial responsable de la pérdi-

da de los huesos de menor densidad, que no se registra en los restos actuales recogidos antes de los procesos de disgregación de las egagrópilas.

Considerando la totalidad de vertebrados identificados en las capas 24-27 de Bolumini, excluyendo los macromamíferos, hemos obtenido unos índices de diversidad de 2,53 para las capas 24-25 y de 2,43 en las capas 26-27, que reflejan una comunidad de vertebrados con una diversificación mayor que la propia de ecosistemas mediterráneos en nuestro mismo entorno geográfico, confirmando por otra parte una dualidad de los agentes que intervienen en el aporte de huesos: la lechuza común (*Tyto alba*) y el Buho real (*Bubo bubo*).

Para finalizar queremos llamar la atención sobre la conveniencia de desarrollar análisis integrados de los restos paleontológicos recuperados en los yacimientos arqueológicos, que tengan muy presentes las distintas circunstancias tafonómicas responsables de la formación de depósitos de huesos. Tomando en consideración a los distintos agentes de aporte, en nuestro caso a distintas *strigidae*, evitaremos extraer una relación mecánica entre las especies de microvertebrados presentes en un yacimiento y un medio concreto, y, por otra parte, contribuiremos a delimitar de una forma más precisa cual es la importancia real de los lagomorfos y las aves en la actividad cinejética del hombre cazador.

PERE GUILLEM CALATAYUD

RAFAEL MARTÍNEZ VALLE

*Departamento de Prehistoria y Arqueología.
Universidad de Valencia. Unidad de Investigación
A.S.E.G.P. Avda. Blasco Ibáñez, 28. 46010 Valencia.*

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWS P., NESBIT-EVANS E.M.; (1983): "Small mammal bones accumulations produced by mammalia carnivores", *Paleobiologie*, 9,3:289-307.
- BEHRENSMEYER A.K. (1975): The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of lake Rudolf. Kenya. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, 146:473-578.
- BEZZEL, E. (1988): "Guía de aves; picos, buhos...". Piramide. 283 pp.
- BRINK, F.H.VAN DEN, BARRUEL P.; (1971): "Guía de campo de los mamíferos salvajes de Europa Occidental". Ed Omega. Barcelona.
- BRUNET- LECOMTE P. ET DELIBES M.; (1984): "Alimentación de la lechuza común *Tyto alba* en la cuenca del Duero España". Doñana, *Acta Vertebrata*, 11 (2):213-229.
- CACHO, C. ET AL.; (1983): "Contribution du Tossal de la Roca a la Chronostratigraphie de Paleolithique Superieur final dans la region de Valence". *Rivista de scienze Prehistoriche*. XXXVIII.1-2, 1983. Firenze. pp 69-90.
- CAMPOS F.; (1978): "Régimen alimenticio de *Tyto alba* en las provincias de Salamanca y Zamora ". *Ardeola*, 24;105-119.
- DENYS C.; (1985): Nouveaux critères de reconnaissance des concentrations de microvertébrés d'après l'étude des pelotes de chouettes du Botswana (Afrique australe). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, 4:879-933, Paris 4 éme serie, 7, section A.
- DODSO P., WEXLAR D.; (1979): "Taphonomic investigations of owl pellets, *Paleobiology*"; 5; 275-284.
- DUEÑAS M^a E. ET PERIS S. J.; (1985): "Análisis de egagrópilas de *Tyto alba* en al sierra de Gata. (W. de España)". *Alytes* III: 109-144.
- ESTÉVEZ, J.; (1981): "Análisis de la Fauna" en Olaria et al.; "El yacimiento Magdaleniense de la Cova Matutano (Villafames, Castellón). Estudio del sondeo estratigráfico. 1979". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*. 8, pp 21-100.
- ESTÉVEZ, J.; (1985): "Análisis faunística". Apéndice 3 en "El Cingle Vermell: assentament de caçadors-recol·lectors del xe. mil.lenni B.P." *Excavacions Arqueologiques a Catalunya*, num. 5. Barcelona.
- GROUDET, P.; (1978): "Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe" Delachaux et Niestle edit. Neufchatel. 426 pp.
- HERRERA C. M.; (1973): "Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España Suroccidental", *Ardeola* 19 : 359-394.
- HERRERA C. M.; (1974): "Trophic diversity of the barn owl *Tyto alba* in continental western Europe". *Ornis Scand*, 181-191.
- KORTH W.W.; (1979): "Taphonomy of microvertebrates fossil assemblages". *Ann. Corneg. Mus Nat. Hist.*, 48:235-285.
- LÓPEZ J.L., FERNÁNDEZ A.; (1977): "Comparación de las dietas de *Strix aluco*, *Asio otus* y *Tyto alba* en un mismo biotopo de la provincia de Madrid". *Ardeola*, 23:189-221.
- MATA, C.; (1986): "Arqueología en Alicante, 1976-1986". Alicante, pp22-24
- MATA, C. ET AL.; (1990): "La ocupación prehistórica de la Cova de Bolumini (Beniarbeig, Marina Alta)". III Congrés d'estudis de la Marina Alta. Denia, 1990. En prensa
- MELLETT J.S.; (1974): "Scatological origin of microvertebrates fossil accumulations". *Science*, 185: 347-350.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C.; (1983): "Les oiseaux dans les habitats paleolithiques: gibier des hommes ou proies des rapaces?". *BAR*. 163. pp 111- 124.
- PAYNE, S.; (1983): "Bones fromcave sites: who ate what?. Problems and a case study". *BAR*. 163. pp 149-162.
- PÉREZ, V.; (1980): "Alimentación del Buho real (*Bubo bubo*) en España Central." *Ardeola* 25, pp 93-112.
- PÉREZ RIPOLL, M.; (1977): "Mamíferos del yacimiento Musteriense de Cova Negra". Serie de Trabajos Varios S.I.P, nº 53. Valencia.
- PÉREZ RIPOLL, M.; (1987): "Evolución de la fauna prehistórica en el Mediterráneo español: metodología, técnicas de troceado y su interpretación arqueológica". Tesis Doctoral no publicada. Valencia.

- PÉREZ RIPOLL, M. Y MARTÍNEZ VALLE, R.: "Análisis de los restos óseos del Tossal de la Roca". (En prensa).
- PILLARD, B., (1972): "La faune des grands mamifères du Würmien II". En la Grotte de L'Hortus (Valfraunes, Hérault). Et. Quaternaires, Marseille. 1, pp 163-205.
- VIGNE, J. D. ET AL.: (1983): "Méthode pour la mise en évidence de la consommation du petit gibier". BAR. 163. pp 239-243.
- VILETTE, PH.; (1983): "Avifaunes du Pleistocène final et de l'Holocène dans le sud de la France et en Catalogne". Atacina 11, Carcassonne. 189 pp.
- VILLARÁN A., MEDINA C.T.; (1983): "Alimentación del cárabo (*Strix aluco* L. 1.758) en España". Alytes, I: 291-306.
- VOORHIES M.; (1969): "Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna Knox country Nebraska". Contr. Geol. spec. paper 1. Laramie (Wyoming), Univ. Wyoming Press. 4-2 Bolumini 24-27.