

Los restos de *Oryctolagus cuniculus* en las tafocenosis de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su aplicación a la caracterización del registro faunístico arqueológico

Se estudian restos de lagomorfos correspondientes a la alimentación de predadores actuales (Bubo bubo y Vulpes vulpes) para caracterizar sus tafocenosis y comprender los procesos tafonómicos que se desarrollan en los registros faunísticos arqueológicos.

This article is focused in the study of lagomorphs remains corresponding to nowadays predator feeding, in order to characterise its taphocenosis. This allows a better understanding of taphonomic processes which are developed in faunal archaeological records.

INTRODUCCIÓN

La síntesis que se presenta a continuación forma parte de las conclusiones obtenidas en nuestra tesis de licenciatura, titulada: "Análisis tafonómico de los restos de *Oryctolagus cuniculus* a partir de la alimentación de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su comparación con materiales antrópicos" (Sanchis, 1999).

Nuestro trabajo, siguiendo planteamientos basados en analogías de tipo actualista, se ha centrado en la caracterización de acumulaciones actuales de restos de lagomorfos a partir de dos predadores diferentes, que han acumulado estas presas durante gran parte de los episodios Pleistocenos. Lo más destacable es, sin duda, que el hombre ha actuado también sobre este tipo de presas. Esta coincidencia (de aprovisionamiento de alimento) es un problema que afecta fundamentalmente al intento de caracterizar diferentes acumulaciones de lagomorfos, que pueden ocupar, desde el punto de vista de la deposición sedimentaria, las mismas localizaciones.

La presencia de lagomorfos en cavidades prehistóricas del País Valenciano aparece ampliamente confirmada. La mayoría de trabajos se han centrado en momentos Musterienses, (Mochales, 1997; Pérez, 1977, 1992, 1993; Villaverde et alii, 1989, 1996) tomando como marco principal Cova Negra (Villaverde, 1984). Durante este período, las ocupaciones antrópicas de estas zonas son mucho más esporádicas que en el Paleolítico Superior (Davidson 1989; Estévez, 1985; Olaria et alii, 1985). De hecho, estas desocupaciones dan lugar a la

aparición de acumulaciones de lagomorfos, consecuencia de la deposición de coprolitos en el caso de los carnívoros, y de egagrópilas en el de las rapaces nocturnas. Las cavidades son ocupadas por estos predadores durante las desocupaciones antrópicas, y utilizadas por los intrusos como cubiles de cría, nidos, letrinas o como zonas de alimentación de adultos.

De manera general se admite, que en los niveles Musterienses las principales acumulaciones de lagomorfos se deben a predadores, como rapaces y carnívoros, mientras que en los del Paleolítico Superior, el hombre es el principal responsable (Mochales, 1997).

Pero no sólo los yacimientos Musterienses son susceptibles de albergar estas intrusiones de otros predadores no antrópicos. Las cavidades situadas cronológicamente ya en el Paleolítico Superior, como Cova de les Cendres (Villaverde, 1981, 1997), a pesar de sufrir ritmos de desocupación mucho menos prolongados, también las pueden presentar.

Contamos, por tanto, con tres acumuladores potenciales, en cavidades prehistóricas, del mismo tipo de presas (*Oryctolagus cuniculus*). Si además, tenemos en cuenta que no todos los restos encontrados en una localidad han sido acumulados por el mismo agente (proceso de convergencia tafonómica), resulta de gran interés poder diferenciar cada uno de éstos y por tanto cada una de las tafocenosis creadas (Blasco, 1992).

Las conclusiones obtenidas en el estudio de las acumulaciones de estos predadores actuales, son un instrumento muy útil para aislar diferentes paquetes osíferos arqueológicos y caracterizar el agente acumulador en cada caso.

En nuestro trabajo hemos puesto en práctica los conocimientos adquiridos, con el estudio de las tafocenosis de materiales actuales, sobre dos conjuntos arqueológicos, uno procedente del yacimiento Musteriense de Cova Negra y otro datado en el Magdalenense Medio-Superior (Cova de les Cendres). Tras su estudio se ha podido establecer que el primero es consecuencia de la alimentación de rapaces nocturnas y en concreto del Búho real (*Bubo bubo*), y que el segundo se debe al procesado carnicero antrópico.

Visto lo anterior, parece claro que los objetivos del trabajo, que hemos desarrollado y que se sintetizan aquí, se centran en la caracterización de los agentes responsables de la acumulación y/o alteración de restos de lagomorfos en yacimientos arqueológicos. La falta de estudios detallados sobre predadores nos indujo a estudiar restos de alimentación actual de este tipo de animales. En concreto, de búho real y de zorro común (Sanchis, 1997). El conocimiento, basado en un razonamiento analógico, de que estos predadores actúan de manera importante sobre los lagomorfos, nos ha permitido llevar a cabo nuestro estudio.

No sólo se ha pretendido realizar un análisis en detalle de las alteraciones mecánicas y digestivas para aislar a cada uno de los diferentes predadores, sino también caracterizar sus índices de representación de partes anatómicas y estudiar sus ontogenias, estableciendo según estas últimas, una posible y diferente funcionalidad en los sitios de recogida de los restos, lo cual podría permitir establecer inferencias de tipo estacional en las cavidades de ocupación prehistórica.

A continuación pasamos a describir la metodología utilizada en el análisis.

METODOLOGÍA

Los materiales aportados por *Bubo bubo* me fueron cedidos por Rafael Martínez-Valle. Estos materiales fueron recogidos por José Antonio Martínez, en diversas localidades de la zona sur del País Valenciano (comarca de L'Alacantí).

El material relativo a *Vulpes vulpes* ha sido obtenido por nosotros mismos, mediante su recogida sistemática, en la comarca de La Costera (Vallada), formando parte de un equipo del Departamento de Prehistoria de la Universitat de València.

Los huesos procedentes de registros arqueológicos nos han sido cedidos por los directores de los respectivos yacimientos (Villaverde y Martínez-Valle).

El siguiente paso ha sido el de la limpieza de los restos, ya que en el caso de los materiales actuales, estaban provistos de gran cantidad de impurezas. En *Bubo bubo*, los huesos presentaban restos de ácidos digestivos (de color rosáceo), también pelos, piedras y restos de vegetales. Muchos de ellos no habían sido acumulados a través de su ingestión.

Para obtener los restos de lagomorfos, necesarios en nuestro trabajo, los separamos primero de las diferentes especies que conformaban los paquetes sedimentarios arqueológicos y las muestras de materiales actuales de predadores.

Una vez llegados a la determinación específica, se han separado los materiales en función del modo en que han sido acumulados: A partir de egagrópilas o en conexión anatómica en el caso del búho, y por heces o en conexión anatómica en el zorro. La división establecida en los materiales actuales denota la ingestión o no de las presas.

La identificación anatómica ha permitido primero, establecer las cantidades de representación de cada uno de los huesos y después, identificar las partes correspondientes a cada fragmento de hueso.

Con posterioridad a la determinación específica y corporal, se ha procedido a cuantificar los huesos obteniendo el número de restos (N.R.) y el número mínimo de individuos (N.M.I.) a partir del hueso más representado, teniendo en cuenta su lateralidad (Chaplin, 1971; Hesse et alii, 1985; Klein et alii, 1984).

Técnicas de estudio desarrolladas:

Edades de muerte. Los restos de conejo han sido divididos en tres grupos de edad: Adultos, subadultos y gazapos. Los criterios fundamentales seguidos para la inclusión de cualquier resto en cada una de estas tres categorías han sido el grado de sinóstosis o de fusión de las epífisis y la lectura del aspecto que presentaba la línea metafisiaria.

Sólo se ha procedido a la división de los restos por edades en los tres huesos largos: Húmero, fémur y tibia, al poder aplicar mejor en éstos los criterios seguidos para la elaboración de las distintas edades de muerte.

Edades	E. prox. fusionada	E.dist. fusionada	Línea metafisiaria
Adultos	Sí	Sí	Poco marcada
Subadultos	Sí	No	Marcada
Gazapos	No	No	Muy marcada

Cuadro 1. Criterios utilizados en la caracterización de los perfiles de edad.

Los casos dudosos, por la elevada fragmentación de los restos, han sido incluidos en uno u otro grupo teniendo en cuenta el tamaño del hueso.

Representación de unidades y grupos anatómicos. Bajo los términos I.R.U.A. e I.R.G.A. se ha establecido la representatividad de diferentes huesos o de grupos de éstos, que resultan significativos respecto al proceso carnicero desarrollado por cada acumulador.

En *Bubo bubo*, nos ha parecido más conveniente utilizar el I.R.U.A., dividiéndolas en dos mitades corporales (anterior y posterior). Este hecho lo vincularemos con el procesado del alimento llevado a cabo por la rapaz. En *Vulpes vulpes*, se ha utilizado el I.R.G.A., dividiéndolos en axial, apendicular anterior, etc...

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$I.R. = \frac{N.M.I.(x) \times 100}{N.M.I.(y)}$$

(x) Cada hueso representado

(y) Hueso más representado del total

En el caso de *Bubo bubo*, hemos completado lo observado en cuanto a representatividad con un estudio vertebral, separando las vértebras de la mitad anterior y de la posterior.

Para estimar el grado de fracturación de los restos, nos hemos valido del número de restos no completos, siguiendo la fórmula:

$$P.F. = \frac{N.R. \text{ no completos} \times 100}{N.R. \text{ total}}$$

Alteraciones sobre los restos. Se han descrito tanto las alteraciones de tipo mecánico como las relacionadas con el proceso digestivo. Todas, han sido descritas con la ayuda de la lupa binocular, aunque por el tamaño de los restos, muchas se podían identificar a simple vista o con la ayuda de una lupa de pocos aumentos.

Las fracturas de origen mecánico en *Bubo bubo*, son las producidas por el pico de la rapaz (percusión) y en *Vulpes vulpes*, las causadas por el aparato masticador del raposo (presión). Todas han sido tipificadas mediante un sistema de letra y número.

Para poder cuantificar los diferentes tipos de fragmentos nos hemos valido de un sistema común para los huesos largos: Como puede observarse en la figura, mediante siete tipos se recogen todas las posibilidades de fracturación de un hueso largo. También, se representan otros modelos de alteraciones mecánicas (tipos 8, 9, etc...), podrían ser (dependiendo del predador) marcas de dientes, marcas de pico, horadaciones, arrastres, etc...

En los otros huesos (no largos), los tipos de fracturas han sido creados teniendo en cuenta su localización. Sobre estos huesos, debido a su morfología, los fragmentos presentes son siempre mucho más regulares y los tipos suelen repetirse.

1	Epífisis proximal
2	Epífisis distal
3	Epífisis proximal+ pequeño fragmento diáfisis
4	Epífisis distal+ pequeño fragmento diáfisis
5	Diáfisis-epífisis 1/3 proximal
6	Diáfisis-epífisis 1/3 distal
7	Diáfisis

Cuadro 2. Posibles modelos de fracturación en un hueso largo.

Los efectos de la digestión sobre los huesos de las presas también han sido tipificados con un sistema similar al empleado en las fracturas mecánicas. Los tipos 1, 2 y 3 hacen referencia a la corrosión localizada sobre la zona proximal, distal y diáfisis respectivamente.

A parte de la creación de las tipologías de las principales alteraciones sobre los restos, éstas han sido estudiadas en lo referente a su importancia y se han comentado aquellos modelos más significativos tafonómicamente hablando.

Los índices de fractura se han obtenido mediante la fórmula:

$$I.F. = \frac{\text{Número fracturas} \times 100}{N.R. \text{ total}}$$

Los índices de corrosión se han obtenido mediante la fórmula:

$$I.C. = \frac{\text{Número corrosiones} \times 100}{N.R. \text{ total}}$$

Después de revisar la metodología empleada en nuestro análisis, se presentan a continuación las conclusiones obtenidas en el estudio de los conjuntos procedentes de la alimentación de predadores actuales (*Bubo bubo* y *Vulpes vulpes*) con el objetivo de caracterizar sus tafocenosis.

BUBO BUBO

Al Búho real se le considera la mayor estrigiforme de la ornitofauna europea. Con una dieta muy variada, es capaz de preñar sobre animales de talla considerable (Mikkola, 1995).

El conejo común es una presa habitual de *Bubo bubo* (dentro del Bioma Mediterráneo). Este hábito, lo mantiene desde episodios Pleisto-Holocenos (Martínez-Valle, 1996). La elevada rentabilidad energética del conejo en la Península Ibérica se debe a su peso y a su elevada densidad, lo que permite al predador dirigir allí su acción sobre esta presa, despreciando otras (Hiraldo et alii, 1976).

Los restos de lagomorfos que se han estudiado han sido aportados por rapaces nocturnas. En concreto contamos con cinco conjuntos diferentes, que fueron recogidos de sus localizaciones por el experto en rapaces José Antonio Martínez. El autor no ha podido obtener información referente a la funcionalidad de cada conjunto, ya que debido a diversos condicionantes, este hecho resultaba difícil de precisar (José Antonio Martínez, comunicación personal).

Los conjuntos estudiados son los siguientes: Peña la Zafra, Aigües de Busot I, Tabaià, Niu A-7 y Aigües de Busot II.

Los restos de conejo recogidos, se pueden dividir en dos tipos según el modo en el que han sido aportados:

-Los que se encuentran en el interior de egagrópias o aparecen sueltos por la destrucción de éstas: Presentan

marcas de corrosión sobre las superficies articulares de los huesos y un adelgazamiento característico en las líneas de fractura de las diáfisis (restos que han sido ingeridos).

Localidades	Número restos	Número mínimo
Penya la Zafra	710	39
A. Busot I	2482	70
Tabaià	204	10
Niu A-7	797	26
A. Busot II	2261	77

Cuadro 3. Número de restos total y número mínimo de individuos en los cinco conjuntos.

En todos los conjuntos, salvo en Tabaià, el número de restos es lo suficientemente importante como para poder extraer conclusiones que resulten significativas.

-Los que aparecen en conexión anatómica: No han sido ingeridos por la rapaza. La carne pudo ser separada del hueso y comida, sin que los huesos fueran fracturados para facilitar su ingestión. La mayoría de las veces son restos sobre los que no se ha actuado, produciéndose su putrefacción. Se trata de miembros apendiculares, sobre todo los vinculados con un menor contenido cárnico (de la zona de la tibia hacia las falanges). Como puede observarse, sólo aparecen en dos de los cinco conjuntos (Penya Zafra y A. Busot II). Esto puede estar relacionado con una mayor intensidad en el consumo de las presas en los otros tres conjuntos o quizá por una mayor destrucción diferencial también en éstos.

Localidades	Número restos
Penya la Zafra	141
A. Busot II	25

Cuadro 4. Restos en conexión anatómica.

Localidades	Tipos de restos	Porcentajes
Penya la Zafra	R.C.A.	16,5%
	R.EG.	83,4%
A. Busot II	R.C.A.	1,1%
	R.EG.	98,9%

Cuadro 5. Porcentajes respecto al total de R.C.A.

Edades de muerte. Tal y como se ha expuesto en el apartado metodológico, los restos de lagomorfos han sido divididos en tres edades: Adultos, subadultos y gazapos.

Localidades	Adultos	Subadultos	Gazapos
Penya la Zafra	5 / 10%	21 / 42%	24 / 48%
A. Busot I	16 / 20,51%	32 / 41,02%	30 / 38,47%
Tabaià	6 / 54,54%	3 / 27,27%	2 / 18,18%
Niu A-7	14 / 63,63%	5 / 22,72%	3 / 13,63%
A. Busot II	13 / 17,33%	30 / 40%	32 / 42,66%

Cuadro 6. Espectros de edades en los cinco conjuntos según el N.M.I. y sus porcentajes.

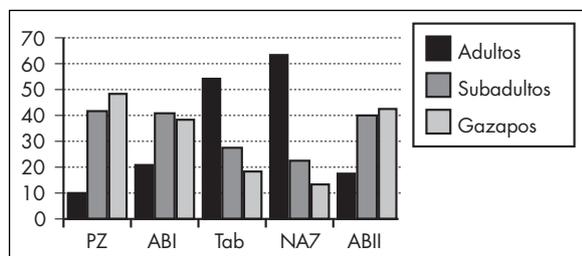


Fig. 1. Edades de muerte en *Bubo bubo*.

Teniendo en cuenta el aporte calorífico de cada tipo de resto, los grupos de mayor edad (adultos y subadultos) mantendrán un peso corporal más próximo entre sí, respecto al de los pequeños conejos o gazapos.

Localidades	+ peso corporal	- peso corporal
Penya la Zafra	52%	48%
A. Busot I	61,53%	38,47%
Tabaià	81,82%	18,18%
Niu A-7	86,37%	13,63%
A. Busot II	57,34%	42,66%

Cuadro 7. Representatividad según el peso corporal de las presas.

Después del estudio de los perfiles de edad de las presas, se observa que en dos conjuntos son mayoritarios los conejos de menor edad (A. Busot II y Penya Zafra), en otros dos conjuntos predominan los adultos (Tabaià y Niu A-7). En el restante (A. Busot I) son mayoritarios los subadultos, aunque seguidos a corta distancia por los gazapos.

Tras el análisis de dichos conjuntos, se trató de dar una explicación al predominio de una edad determinada en cada acumulación. Finalmente se concluyó que la respuesta podía residir en la funcionalidad del sitio de recogida de los materiales. La justificación dada hasta entonces (Martínez-Valle, 1996; Pérez Mellado, 1978) sobre la representación de edades en los conjuntos de lagomorfos aportados por búho real, se fundamentaba en la disponibilidad de presas a lo largo del

año. Estas conclusiones se basaban en la mayor proporción de elementos adultos en este espacio de tiempo. Esto en parte podría explicar la existencia de conjuntos en los que predominaban los elementos adultos. Pero dada la aparición, entre los nuestros, de dos localidades (Penya Zafra y A. Busot II), donde las presas eran en su gran mayoría no adultas, nos indujo a buscar otra explicación que no estuviera condicionada por la disponibilidad de presas.

Los estudios llevados a cabo por Martínez-Valle, sobre alimentación de búho real, se basaron en el análisis de tres conjuntos, pertenecientes a tres localidades distintas (Martínez-Valle, 1996). Se trata de dos posaderos de adultos (Mugrón, Atrafal) y un nido (Sarraella). El predominio en las tres zonas de conejos adultos, es relacionado por el autor con la estructura poblacional de los conejos (Donázar, 1988) y con las proporciones de edad a lo largo del año. Según el autor, el predador (*Bubo bubo*) siempre capturará más conejos adultos, situando la presencia de inmaduros a lo largo del año entre un 15 y un 40% del total. Esta hipótesis parece confirmarse con las conclusiones obtenidas por Pérez Mellado, estudiando diferentes nichos (Pérez Mellado, 1978).

Respecto a la metodología utilizada por estos autores cabe apuntar lo siguiente: Martínez-Valle divide a las presas estudiadas (lagomorfos) en dos clases de edad (adultos y gazapos), incluyendo en el primer grupo los restos de lagomorfos con o sin epífisis fusionadas, pero que ya han adquirido un peso corporal similar al de los adultos. Pérez Mellado divide a sus restos en tres edades (I-gazapos, II-subadultos, III-adultos), a partir del grado de sinóstosis de los fémures.

En nuestro caso, la división de los conejos por edades, se ha realizado con la ayuda de los tres huesos largos principales, teniendo también en cuenta el estado de fusión de las epífisis.

Resulta destacable que tanto Martínez-Valle como Pérez Mellado, basen la representación de edades de las presas de cada conjunto en función de su disponibilidad. Esto en cierto modo es correcto.

El criterio utilizado por Martínez-Valle para basar su idea de mayor representatividad de adultos ya ha sido expuesto. Pérez Mellado también utiliza uno muy similar (Hainard, 1962): “La reproducción del conejo produciría sus primeras camadas hacia el otoño y por tanto la mayor abundancia en el medio de conejos jóvenes ocurriría en esta estación”.

El estudio llevado a cabo por este autor de los restos de alimentación en nidos correspondería a una época del año concreta (primavera/verano), por tanto relacionaría el mayor número de conejos adultos entre las presas, con una mayor presencia de conejos adultos en estas fechas. Todos estos planteamientos son válidos, pero no son los únicos a tener en cuenta.

La metodología utilizada por Martínez-Valle y también la desarrollada por Pérez Mellado ofrecen respuestas. Como hemos dicho, el primero divide en dos clases de edad a las presas estudiadas (adultos y gazapos). Nosotros lo hemos hecho en tres, aun estimando que el hecho de unir los grupos que corporalmente tenían pesos parecidos (adultos/subadultos) en uno solo (adultos) era interesante.

En nuestros conjuntos, donde abundan los elementos inmaduros, a pesar de unir subadultos y adultos en un solo grupo, los gazapos mantienen valores muy importantes (ver cuadro de peso corporal).

El hecho de que en nuestro estudio contáramos con un predominio de gazapos en tres localidades, nos obligaba a buscar otras explicaciones, que quizás hubieran escapado para los otros autores. No sólo la disponibilidad de presas está relacionada con las edades de muerte de éstas, sino también con la relación existente entre el predador y sus presas a partir de una época del año determinada.

La teoría expuesta por nosotros se basa en el dimorfismo sexual inverso presente en la rapaz, confirmando a la hembra un tamaño mayor que el del macho. Los trabajos de Schoener (1968) podrían confirmar esto: “El peso medio de la presa aumenta con el mayor peso del predador”. También sabemos que las presas más grandes no aparecen en la dieta de los mochuelos chicos estudiados en Finlandia (Mikkola, 1995) hasta la segunda mitad del período de nidificación. Esto es así porque la hembra no toma parte en la caza hasta que ha acabado el período de nidificación, y es ella la que puede matar presas mayores. Durante el período de cría (primavera-verano), el macho realiza exclusivamente las tareas de aporte de comida al nido, mientras que en los momentos no reproductivos (otoño-invierno) la hembra también caza.

Cuando finaliza el ciclo reproductivo, la pareja y los pollos, ya crecidos, se separan. Los adultos (macho y hembra) a partir de ahora van a cazar para ellos mismos y van a depositar sus deyecciones en posaderos y comederos “de adultos”.

Existen unos conjuntos donde son mayoritarios los conejos infantiles, relacionados en nuestra opinión con el período de nidificación (primavera y verano). Por otra parte, también nos encontramos con conjuntos donde abundan los conejos adultos (otoño e invierno). A pesar de esto, podemos también pensar que sería difícil diferenciar, según criterios meramente ontogénicos, la representación de edades de las presas en un nido y en un posadero de un adulto macho, ya que en ambos casos, estarían formados fundamentalmente por lagomorfos de corta edad.

Pensamos que la lectura que pueden ofrecer los huesos depositados en un yacimiento es bien diferente. Si una determinada cavidad, con desocupación prehistórica antrópica más o menos confirmada, recibe acumulaciones de predadores, por ejemplo en ciclos estacionales de otoño e invierno (adultos), las acumulaciones vendrán marcadas por la presencia de conejos adultos. Esto se confirma con la tendencia a la reocupación de posaderos de adultos por ambos sexos durante largos períodos (mezclando deposiciones de adultos machos y hembras).

Si se produce la ocupación de una cavidad por rapaces, durante los meses cálidos, esta intrusión estará relacionada con la época de cría. Aquí, el predominio será de presas de menor edad y de menor peso corporal, relacionadas con la actividad cinegética, desarrollada por el macho en este momento.

Parece pues, que nuestros razonamientos también son válidos, pero ¿por qué contrastan tanto nuestros datos con los expuestos por los anteriores autores?

Estos, argumentaban la elevada presencia de conejos adultos con la teoría de una mayor disponibilidad de éstos a lo largo del año o con su mayor presencia durante las estaciones de primavera, verano e invierno.

La existencia en nuestro material de tres conjuntos dominados por gazapos no puede justificarse únicamente por la estructura poblacional de los conejos, ni con la existencia según Pérez Mellado de un mayor número de restos adultos en primavera, verano e invierno y un aumento de los gazapos en otoño (Hainard, 1962).

La abundancia de individuos jóvenes dentro de una determinada población depende tanto de la tasa de natalidad como de la duración de la infancia (Palmqvist, 1999). Este hecho tiene dos lecturas diferentes según sea el tamaño de los individuos:

-Animales grandes:
Natalidad (-), Duración infancia (+)

-Animales pequeños:
Natalidad (+), Duración infancia (-)

Ambos factores se equilibran, por tanto los porcentajes de individuos jóvenes e infantiles son iguales en todas las especies, independientemente de su tamaño. Conservando una estructura demográfica original, la abundancia de jóvenes que se espera encontrar en un yacimiento debe ser parecida en todas las especies. Esto con frecuencia no es así, sobre todo si se trata de acumulaciones no vinculadas a procesos carniceros de consumo (muerte natural). De este modo, los perfiles ontogénicos observados en las acumulaciones de *Bubo bubo* están totalmente relacionados con pautas de selección respecto a la edad y el tamaño de las presas.

Las conclusiones a las que llega Hainard y que son asumidas por Pérez Mellado para verificar los espectros de edades obtenidos, pertenecen a un estudio general que tiene poco en cuenta la particularidad del biotopo mediterráneo y más concretamente el de la Península Ibérica. El mismo Pérez Mellado indica en su trabajo que aun no posee datos suficientes sobre los ritmos de actividad de los conejos mediterráneos, ya que es probable que en esta región los conejos sean capaces de reproducirse prácticamente a lo largo de todo el año. Según estudios referidos a la fauna ibérica, la media de partos para los conejos ibéricos es de 3/6 al año, alargándose el período de nacimientos desde Febrero a Octubre, quedando sólo el invierno, como época sin partos. Por tanto, en la Península Ibérica los partos no se concentran únicamente en otoño, sino que lo hacen desde primavera a otoño. En las estaciones de cría del búho real (primavera/verano) el número de gazapos es mayor que en la época que queda fuera del período reproductivo (otoño-invierno) donde sólo aparecerán mayor número de conejos infantiles en los tres meses otoñales.

Según todo lo expuesto, pensamos que la configuración de las edades de muerte en localidades con restos de alimentación de búho real, está relacionada con la época del año en que se produce la acumulación y también con la disponibilidad de conejos a lo largo del año. Por tanto, creemos que existe funcionalidad en los lugares de recogida del material (nido-posadero de adultos) y que ésta se puede verificar estudiando las edades de muerte de sus presas.

Quizás, lo más interesante de esto sea que si conseguimos dotar a una acumulación de una funcionalidad precisa, podemos traspasar estos datos al registro arqueológico y convertirlo en un instrumento de gran utilidad que nos permitirá caracterizar desocupaciones antrópicas más o menos temporales de las cavidades prehistóricas.

Con todo, creemos que no se trata de un axioma y lo que pretendemos únicamente es obtener la máxima información que pueden ofrecer los restos.

Representación anatómica. Aplicando la fórmula referente a la representatividad de cada unidad anatómica hemos confeccionado el siguiente cuadro:

U. anatómica	P. Zafra	A. Busot I	Tabaià	Niu A-7	A. Busot II
Mandíbula	23,07	54,28	40	34,61	12,98
Maxilar	15,38	64,28	20	0	11,68
Escápula	10,25	58,57	30	19,23	14,28
Húmero	33,33	100	100	23,07	25,97
Radio	10,25	77,14	70	23,07	9,09
Ulna	28,2	91,42	60	23,07	19,48
Metacarpo	5,12	19,38	10	11,53	12,98
V. cervical	5,86	7,02	22,85	3,84	3,33
V. torácica	2,99	55,71	10,83	5,76	2,38
Pelvis	94,87	40,81	50	100	90,9
V. lumbar	35,8	31,42	30	100	44,15
V. sacra	20,51	52,85	10	76,92	49,35
Fémur	100	57,85	80	57,69	100
Tibia	74,3	57,14	60	65,38	42,85
Calcáneo	17,9	34,28	20	65,38	42,85
Astrágalo	5,12	15,71	0	34,61	33,76
Metatarso	41,02	45,71	10	57,69	42,85

Cuadro 8. Porcentajes de representación de unidades anatómicas (I.R.U.A.)

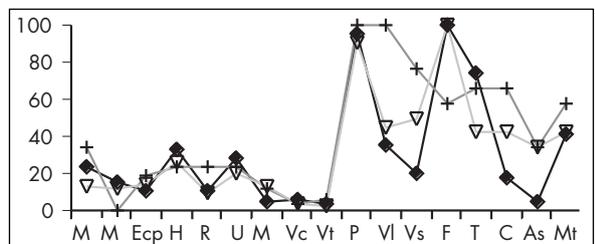


Fig. 2. Representación anatómica en los conjuntos de Niu A-7 (+), A. Busot II (♦) P. Zafra (♦).

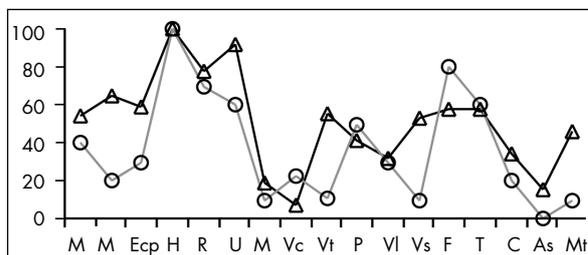


Fig. 3. Representación anatómica en los conjuntos de A. Busot I (Δ) y Tabaià (O).

En tres conjuntos (Penya Zafra, Niu A-7 y A. Busot II) existe una mayor proporción de zonas anatómicas procedentes de la mitad posterior de las presas. Sin embargo, las otras dos localidades (A. Busot I y Tabaià) presentan mayor proporción de restos correspondientes a la mitad anterior del conejo.

Hemos intentado contrastar estos datos con un estudio vertebral. En él, hemos dividido las vértebras en dos grupos. Por una parte, las correspondientes a la mitad anterior corporal (cervicales y torácicas) y por otra, las vinculadas a la zona posterior (lumbares y sacras).

Localidades	Cervical	Torácica	Lumbar	Sacra	Tot. ant	Tot. pos
Penya Zafra	16	14	98	8	30	106
A. Busot I	95	59	200	22	154	222
Tabaià	16	13	21	1	29	22
Niu A-7	7	18	200	20	25	220
A. Busot II	18	22	238	38	30	276

Cuadro 9. Representatividad de las vértebras anteriores (cervical y torácica) y posteriores (lumbar y sacra) de las presas según N.R.

Existe una clara disparidad entre las vértebras de la mitad anterior respecto a las de la mitad posterior. En todos los conjuntos, salvo en Tabaià son mayoritarias las vértebras pertenecientes a la mitad posterior del conejo, y en esta localidad las diferencias a favor de las vértebras de la mitad anterior son mínimas.

Nuestros resultados coinciden con la propuesta realizada por Guillem y Martínez-Valle, en su estudio sobre alimentación de rapaces nocturnas aplicado a la interpretación del registro faunístico arqueológico, centrado en las capas 24-27 de la Cova de Bolomini y comparado con conjuntos actuales de búho real. Para estos autores: "La baja representación de cervicales y torácicas, que corresponden 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, más que una destrucción diferencial por el efecto de los jugos gástricos" (Guillem y Martínez-Valle, 1991).

Esto nos induce a pensar en una posible predeterminación de la rapaz a actuar sobre la parte posterior de sus presas (conejos), parte que como es sabido, alberga mayor can-

tidad de carne y por tanto mayor contenido proteínico. Esto resulta coherente con las pautas alimenticias del búho real, el cual no carroña nunca, sino que preferiblemente caza cada vez que come.

Esto mismo explicaría la infrarrepresentación de unidades del miembro delantero, las cuáles probablemente, y hablando desde un punto de vista general, son pocas veces ingeridas y gran parte de las veces desaprovechadas por la rapaz, que prefiere alimentarse de la mitad posterior del conejo, más provista de carne. Pero, ¿por qué dos de los cinco conjuntos presentan unos índices más altos para los restos del miembro anterior? El caso de Tabaià resulta menos desconcertante, tanto porque la diferencia entre las vértebras de la mitad anterior y las de la posterior es mínima, como porque el número de restos total es excesivamente bajo y puede resultar poco representativo. El conjunto que parece romper las tendencias marcadas en el resto de localidades y al mismo tiempo más interesante es de A. Busot I. Aquí lo extraño no es el mayor porcentaje de vértebras para la mitad posterior, sino la abundancia de restos para la mitad anterior. Es el húmero, fundamentalmente, el que hace que los huesos de la mitad anterior estén por encima de los de la posterior (también radio y ulna).

Si comparamos estos resultados con los porcentajes de restos enteros, observamos que el húmero aparece mucho menos fracturado que el fémur y la tibia. Es posible que esto haga que los húmeros enteros se conserven mejor que los fémures y tibias más fracturados, y por eso aparecen en Tabaià y A. Busot I mayor número de restos de la mitad anterior, sobre todo de húmero. Esto ofrece paralelos con el estudio de alimentación de *Bubo bubo* llevado a cabo por Andrews, donde los húmeros de micromamíferos suponen el 80%, con frecuencias muchas veces superiores a la de los huesos de la mitad posterior (Andrews, 1990). Con todo, este hecho se tiene presente y se intentará en un futuro esclarecer sus causas.

Por lo tanto, en principio, aceptamos como responsable de la desproporción de unidades anatómicas la ingestión parcial del conejo.

Alteraciones sobre los restos. Tanto las fracturas de tipo mecánico (producidas por el pico de la rapaz), como las alteraciones de tipo digestivo (porosidades en las zonas articulares y estrechamiento anormal de las paredes de las diáfisis fracturadas) han sido tipificadas, caracterizadas y cuantificadas, observando su representación. Las fracturas han sido sistematizadas mediante una letra en mayúscula (inicial del hueso que presenta la fractura), acompañada por un número de referencia, que hace alusión a los diferentes tipos de fractura sobre el mismo hueso. La inicial en minúscula hace alusión a las corrosiones. Los signos se vinculan a los porcentajes de representación de las alteraciones, según superan (+), están por debajo (-) o se acercan (+/-) al 35%.

Comentario de la fracturación y de las alteraciones mecánicas en *B.b.* La rapaz no suele actuar sobre el cráneo

Unidad anatómica	Fractura	Comentario
Escápula	E1 (+) 100%	Fractura sobre el cuerpo escapular
Húmero	H4 (-) 5%	Fractura de zona distal más peq. frag. diáfisis
	H6 (-) 5%	Fractura diáfisis-epífisis 1/3 distal
Ulna	U3 (-) 10%	Fractura de zona proximal más peq. frag. diáfisis
	U5 (+/-) 20%	Fractura diáfisis-epífisis 1/3 proximal
Radio	R5 (-) 10%	Fractura diáfisis-epífisis 1/3 proximal
Vértebra	VC1 (-) 5%	Muesca de pico sobre axis
	VT1 (+) 80%	Fractura-corrosión en proceso espinoso y transv.
	VL1 (+/-) 25%	Muesca sobre cuerpo vertebral
	VS1 (+) 40%	Muesca/fractura en el cuerpo sacral
Pelvis	P1 (+) 55%	Fractura/muesca en el ilion
	P3 (+) 40%	Fractura/muesca en el isquion
	P2 (+/-) 20%	Horadación (completa o no) en acetábulo post.
Fémur	F2 (-) 15%	Fractura distal
	F3 (-) 10%	Fractura de zona proximal más peq. frag. diáfisis
Tibia	T1 (-) 10%	Fractura en zona proximal
	T4 (-) 15%	Fractura de zona distal más peq. frag. diáfisis
	T6 (+/-) 20%	Fractura diáfisis-epífisis 1/3 distal
	T8 (-) 7%	Muesca en cara lateral proximal de diáfisis
Calcáneo	C1 (+/-) 30%	Fractura en el cuerpo del calcáneo
	C2 (+/-) 30%	Fractura distal en proceso anterior
Astrágalo	A1 (-) 2%	Fractura

Cuadro 10. Alteraciones mecánicas tafonómica-mente decisivas en *Bubo bubo*.

U. anatómica	Fracturación
Escápula	100%
Húmero	35%
Ulna	40%
Radio	25%
V. cervical	5%
V. torácica	85%
V. lumbar	25%
V. sacra	75%
Pelvis	95%
Fémur	75%
Tibia	85%
Calcáneo	10%
Astrágalo	2%

Cuadro 11. Porcentajes de fracturación según unidades anatómicas en *B.b.*

de las presas. Estos presentan una elevada fragmentación, aunque las hemimandíbulas rompan esta dinámica. El piso-teo puede explicar la escasa preservación. En la escápula, la fracturación es total, relacionada tanto con la destrucción diferencial, debida a su debil morfología, como al hecho de situarse en una posición corporal importante. En el húmero, la fracturación es moderada, lo que relacionamos con una menor ingestión de la zona anterior de las presas. Por fracturas, destacan las situadas en la zona distal del

hueso. La ulna también tiene bajos porcentajes de fracturación, aunque ligeramente superiores a los del húmero. Por tipos de fractura, destacan las situadas en la zona proximal del hueso (relacionadas con las fracturas localizadas en la zona distal del húmero). El radio tiene una lectura similar. Por fracturas, destacan las localizadas en la zona proximal. Las vértebras presentan diferentes lecturas: Las cervicales apenas se fracturan; vinculamos su conservación por su asociación al cráneo. Las torácicas aparecen muy fracturadas, tal vez por ser muy vulnerables por su propia morfología. Las lumbares aparecen casi intactas en general, aunque se presenten las marcas de pico características (VL1). Esto puede encontrar una respuesta en el número de vértebras de este tipo por animal (7). Pensamos que no todas las vértebras lumbares estarán afectadas por esta muesca característica, sino sólo aquellas que coincidan con el impacto del pico (unas dos o tres como mucho, de un total de siete por animal). Es posible pensar que el porcentaje del tipo VL1 pueda resultar bajo, pero no lo es, ya que por cada conejo entero lo normal son dos vértebras lumbares afectadas por esta muesca. Por tanto, tendríamos una relación del 2/7 vértebras afectadas por esta fractura en cada animal, es decir un porcentaje medio del 28,57. Este valor, como vemos, coincide básicamente con los obtenidos de media en los cinco conjuntos (23,69%). En el sacro la fracturación es importante y se relaciona tanto con el esqueleto axial (fracturación del sacro respecto a las últimas lumbares) como con la pelvis-fémur.

La pelvis aparece muy fracturada, que vinculamos a la intensidad del proceso carnívoro de la rapaz sobre la mitad posterior de las presas. Las fracturas se concentran sobre el ala iliaca y la tuberosidad del isquion. Las horadaciones en la zona posterior del acetábulo (desarticulación del fémur) son muy características. En el fémur, la fracturación es elevada, que también vinculamos al mayor consumo de la zona posterior del conejo. En este hueso existe bastante arbitrariedad en los tipos de fractura. Este hecho puede explicarse por la gran cantidad de carne adherida a este hueso lo que explica el importante número de fracturas, ya que no suele engullirse entero. Las marcas de pico en la zona proximal de la diáfisis (en cara caudal) son determinantes del agente acumulador. La tibia también se presenta muy fracturada. Destacan los tipos distales y las epífisis proximales fracturadas. La muestra proximal y las situadas en las diáfisis fracturadas son características.

En los huesos con una situación corporal marginal, la fracturación es baja (calcáneo) o prácticamente inexistente (astrágalo). El tamaño de los restos, su robustez, así como el bajo interés económico que ofrecen, explican este hecho.

Comentario de las alteraciones digestivas en *B.b.* En el cráneo no se aprecian consecuencias derivadas del proceso digestivo. Sólo se dan sobre algunas hemimandíbulas. Esto puede confirmar la tendencia de que se ingieran hemimandíbulas y no el resto del cráneo. En la escápula destaca la corrosión sobre la zona articular. En el húmero, las zonas proximales son las que sufren más estos procesos. La ulna también presenta corrosión sobre sus zonas proximales (olecranon).

El radio, sin embargo, tiene más alteraciones en su zona distal. Todos los huesos largos de la mitad anterior de las presas presentan bajos porcentajes de corrosión sobre las diáfisis. En las vértebras se manifiestan dos lecturas: Bajos valores de corrosión sobre cervicales y torácicas e importantes sobre lumbares y sacras (corrosión en el cuerpo en las lumbares y alteración de las espinas sacrales y zona de articulación con la pelvis en las sacras). En la pelvis destacan las alteraciones bio-químicas sobre el ala iliaca y sobre la tuberosidad del isquion. Tanto en el fémur como en la tibia la arbitrariedad en los tipos es lo más destacado. Ambos huesos (con abundante masa cárnica) son engullidos de forma intensiva (más el fémur que la tibia). Las diáfisis de los huesos largos de la mitad posterior aparecen más corrosionadas. El calcáneo y el astrágalo, a pesar de no ser fracturados con frecuencia, sí que recogen abundantes corrosiones digestivas.

Finalmente comentar que se aprecia un mayor número de alteraciones en los conjuntos dominados por gazapos (nidos), hecho que vinculamos con el comportamiento etológico comprobado basado en la mayor capacidad de alteración digestiva por parte de las rapaces de corta edad (Blasco, 1992).

VULPES VULPES

El zorro común muestra una amplia dispersión, siendo posiblemente el más adaptable de todos los carnívoros (Blanco, 1990). En la Europa Mediterránea, el conejo aporta la mayor cantidad de biomasa a la dieta del zorro

Unidad anatómica	Corrosión	Comentario
Escápula	e1 (+/-) 25%	Corrosión cavidad glenoidea
Húmero	h1 (+/-) 25%	Corrosión sobre la zona proximal
	h2 (+/-) 25%	Corrosión sobre la zona distal
Ulna	u1 (+) 50%	Corrosión sobre la tuberosidad olecraneana
Radio	r2 (+) 35%	Corrosión sobre la zona distal
Vértebras	vl1 (+/-) 30%	Corrosión sobre proceso espinoso y transversal
	vl2 (+) 65%	Horadaciones en sup. interna cuerpo vertebral
	vs1 (+) 40%	Corrosión sobre sup. articular pelvis
	vs2 (-) 15%	Horadación sobre superficie articular pelvis
	vs3 (+) 35%	Corrosión espinas sacrales
Pelvis	p1 (+) 50%	Corrosión ala iliaca
	p4 (+) 50%	Corrosión de tuberosidad del isquion
	p2 (-) 13%	Corrosión medial acetábulo posterior
Fémur	f2 (+) 50%	Corrosión sobre la zona distal
	fl (+/-) 30%	Corrosión sobre la zona proximal
Tibia	t1 (+/-) 30%	Corrosión sobre la zona proximal
	t2 (+/-) 30%	Corrosión sobre la zona distal
Calcáneo	c1 (+) 65%	Corrosión del cuerpo del calcáneo
	c2 (+) 40%	Corrosión proceso anterior
Astrágalo	a1 (+) 40%	Corrosión general

Cuadro 12. Alteraciones digestivas tafonómicamente decisivas en *Bubo bubo*.

(Amores, 1975). El lagomorfo tiene un tamaño ideal para el vulpino. Así, un ejemplar de peso mediano (sin cabeza y esqueleto apendicular) le aportará unos 400 gramos de comida.

La presencia de restos de lagomorfos, a lo largo de la secuencia Pleisto-Holocena, al menos en el ámbito Mediterráneo, hay que vincularla no sólo al hombre y a las rapaces, sino también a un gran número de carnívoros, entre los que se encuentra este cánido.

Los materiales de estudio han sido obtenidos mediante su recogida sistemática en una zona de ocupación del carnívoro. Se procedió a la excavación del lugar, situando todos los restos espacialmente y distinguiendo tres zonas diferenciadas:

- Material disperso
- Acumulaciones de los exteriores del cubil
- Cubil (zona de cría)

Zonas (Penya-Roja)	Número restos (Σ)	N. Mínimo (media)
Material Disperso	49	1
Acumulaciones	4302	2
Cubil	5658	12

Cuadro 13. Número de restos total y número mínimo de individuos en las diferentes zonas.

La mayoría de los restos han sido aportados a partir de coprolitos y vómitos, siendo minoritarios los encontrados en conexión anatómica. Estos últimos son partes apendiculares, sobre las que no se actúa de forma intensiva.

Edades de muerte

Zonas	Adultos	Subadultos	Gazapos
M. Disperso	42,85%	14,28%	0%
Acumulaciones	26,66%	30,89%	42,43%
Cubil	20,77%	32,46%	46,75%

Cuadro 14. Espectros de edades en cada zona.

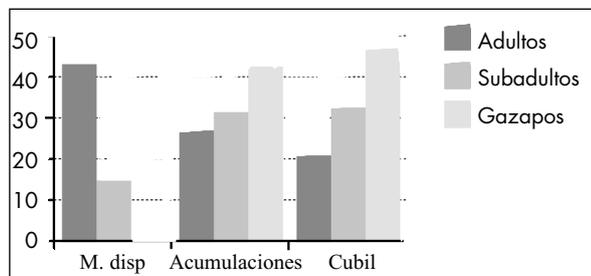


Fig. 4. Edades de muerte en *Vulpes vulpes*.

De manera global podemos dividir los restos en dos grupos según la fiabilidad en cuanto a su deposición. Por una parte aquellos que han sido encontrados en el exterior de la zona de cría, bien formando acumulaciones o bien como material disperso y por otra, el material del cubil, con mayor fiabilidad por tratarse de una acumulación primaria.

La inexistencia de individuos infantiles en el material disperso y el dominio de adultos, nos hace pensar en un transporte de material de tipo hídrico (Voorhies, 1969; Bruce, 1980). Son restos que originariamente se encuadraban en las acumulaciones cercanas al cubil y que, por efecto del agua, o por pisoteos o patadas en los recorridos del grupo y debido al jugueteo de los pequeños, han sido trasladados a los lugares en los que se procedió a su recogida.

En las acumulaciones de los alrededores, el espectro está dominado por los gazapos y subadultos, aunque los restos de conejos adultos mantienen todavía valores importantes. Estos restos quedan asociados a la alimentación de vapos adultos, aportados tanto a partir de coprolitos y vómitos, como por elementos sobre los que no se ha actuado.

El panorama cambia drásticamente en el cubil, ya que los valores de conejos adultos caen en favor de los gazapos, que ahora son indiscutiblemente los predominantes. Este espacio de cría fue dividido, para facilitar su excavación, en dos zonas: X, la más cercana a la salida de la cavidad, e Y, la más interior. El material correspondiente a los restos de alimentación de *Vulpes vulpes* se agrupaba a los lados de la cavidad. Los responsables de tal acción eran los mismos ocupantes, con objeto de facilitar la salida-entrada de pobladores al cubil. El espacio central de X corresponde al pasillo de acceso, que utiliza la madre cada vez que accede o abandona el cubil, mientras que el espacio central de Y queda vinculado al lecho donde permanecen las crías.

Los restos de alimentación del cubil responden al proceso cinegético llevado a cabo por la hembra, para alimentar a las crías, durante el tiempo que va desde el destete al abandono del cubil por el crecimiento de éstas, buscando a partir de dicho momento nuevos territorios de explotación estacional.

De nuevo, resulta interesante tener en cuenta el aporte cárnico de las presas. Volvemos a agrupar las piezas de superior tamaño (adultos y subadultos) por tener mayor peso corporal que los gazapos o individuos infantiles.

Zonas	+ peso corporal	- peso corporal
M. disperso	100%	0%
Acumulaciones	57,55%	42,43%
Cubil	53,23%	46,75%

Cuadro 15. Porcentajes respecto al peso corporal en cada zona.

Teniendo en cuenta el peso de cada uno de los grupos de edad, el resultado coincide con lo visto en las edades de muerte. Tanto en las acumulaciones de los alrededores como en el cubil, a pesar de unir los grupos de mayor peso corporal

(adultos y subadultos), el papel de los gazapos es considerable, sobre todo en la cavidad. Hay que tener presente que la caza de conejos infantiles requiere menos esfuerzo, ya que los gazapos son desenterrados de sus madrigueras, no interviniendo en el proceso cinegético la carrera. A pesar de obtener menor cantidad de material alimenticio con un gazapo que con un conejo de mayor peso corporal, la rentabilidad respecto al esfuerzo realizado es mayor que en la caza de elementos adultos y subadultos, fundamentalmente si tenemos en cuenta el esfuerzo diario al que se encuentra sometida la hembra en el cuidado de sus crías.

Representación anatómica. Nos ha parecido más conveniente estudiar la representación anatómica, atendiendo a grupos y no a unidades anatómicas simples, ya que responden mejor al proceso carnívoros desarrollado por el raposo.

Zonas	Cráneo	Apend. ant.	Apend. post.	Axial	Escápula	Pelvis
M. disperso	7,14	17,85	20,23	5,33	0	14,28
Acumulac.	52,56	40,7	45,08	14,62	29,48	61,53
Cubil	41,66	35,4	37,49	6,59	74,98	87,5

Cuadro 16. Porcentajes de representación de grupos anatómicos (I.R.G.A.).

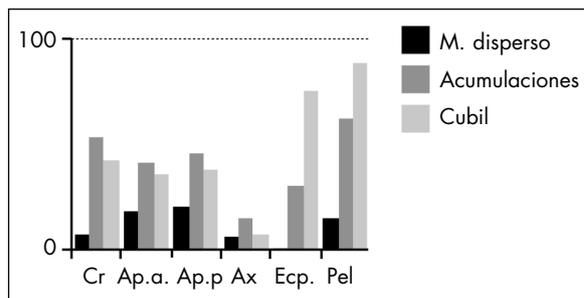


Fig. 5. Representación anatómica en *Vulpes vulpes*.

En las tres zonas destacan los bajos porcentajes obtenidos por los restos del esqueleto axial. Los miembros apendiculares presentan valores medios-altos en todas las localizaciones, con un leve predominio para los valores del miembro apendicular posterior. El comportamiento de los valores en la escápula, la pelvis y el cráneo es mucho menos predecible.

Tanto la escápula como el coxal tienen aquí una lectura complicada. Su situación corporal entorpece su asignación o vinculación al esqueleto axial o bien a los miembros apendiculares inmediatos, según el lado del cuerpo. Esto queda determinado con claridad por el tipo de fracturación llevada a cabo.

En el proceso carnívoro del vulpino, tanto la escápula como el coxal pueden vincularse a la zona axial o al miembro correspondiente. Si el predador fractura y separa, por ejemplo, la pelvis del sacro y el fragmento obtenido apendicular con-

serva el hueso innominado, entonces, los porcentajes obtenidos para el coxal estarán estrechamente relacionados con los de los miembros posteriores. Si por el contrario, la fractura se produce a la altura de la articulación del coxal y el fémur, entonces los valores obtenidos para la pelvis se asociarán a los del esqueleto axial. En este caso los porcentajes para pelvis y escápula se acercarían más a los de las vértebras. Si por el contrario, los porcentajes en estos dos huesos están más próximos a los de los miembros apendiculares, hemos de entender que no se ha producido un consumo/ingestión de estos huesos sino que han sufrido procesos similares a los de los huesos largos.

En cuanto al cráneo, salvo en el material disperso con sólo un caso, los porcentajes son importantes, y pueden vincularse a una ingestión minoritaria de esta zona (aunque sea más consumido que en el caso de *Bubo bubo*).

Si alguna conclusión podemos extraer en este punto, es que el zorro consume las zonas corporales de los conejos, más provistas de carne y vísceras (esqueleto axial) y que actúa de manera secundaria sobre las otras zonas corporales. El proceso carnívoro-destructor llevado a cabo por el zorro determina que aquellos restos o grupos corporales con menores porcentajes sean los que han sido consumidos de forma mayoritaria. Son precisamente aquellos, que han sufrido procesos de fracturación y corrosión de una gran fuerza. Por el contrario, los valores importantes de los otros grupos corporales hacen referencia a un consumo marginal. Los porcentajes más elevados nos indican una mayor preservación de los restos y un menor consumo de los mismos (se preservan más pero se consumen menos).

Dependiendo del tipo de depredador y por supuesto del tipo de presa, los criterios utilizados, sobre todo en la lectura de las tablas de valores de representación anatómica, variarán. (*Bubo bubo-Vulpes vulpes*).

Alteraciones sobre los restos. También, en el caso del cánido, han sido tipificadas, caracterizadas y cuantificadas las alteraciones de tipo mecánico (dentición del zorro) como las de tipo bio-químico (proceso digestivo).

Las fracturas se han sistematizado mediante un número acompañado de una letra (hueso fracturado) en mayúscula (1F). Las corrosiones presentan la letra en minúscula (1f).

En los cuadros 17 y 19 aparecen también los porcentajes medios que adquieren los diferentes tipos de alteraciones propuestas.

Comentario de la fracturación y de las alteraciones mecánicas en *Vv*. Si comparamos los restos craneales de estos conjuntos con los que ofrecían los materiales procedentes de búho real observamos diferencias importantes. Parece que el carnívoro actúa de forma más intensiva que la rapaz sobre el cuerpo de sus presas. Las fracturas y marcas de dientes se concentran en las hemimandíbulas (proceso molar mandibular) y maxilares. La escápula se fractura siempre, lo que de nuevo vinculamos con su propia morfología y por situarse en

Unidad anatómica	Fractura	Comentario
Maxilar	1MX (+) 45%	Maxilar en dos mitades, más frag. cigomático
Hemimandíbula	1MD(+/-) 30%	Fractura en proceso molar mandibular
	3MD(+/-) 30%	Marcas de dientes
Escápula	2E (+) 40%	Fractura en zona articular distal
	3E (+/-) 30%	Marcas de dientes
Húmero	1H (-) 10%	Fractura en zona articular proximal
	2H (-) 15%	Fractura en zona articular distal
	8H (-) 25%	Marcas de dientes
Ulna	1U (+) 35%	Fractura en zona articular proximal
	3U (-) 15%	Fractura en zona artic.proximal más frag. diáfisis
Radio	1R (-) 15%	Fractura en zona articular proximal
	6R (-) 15%	Fractura en diáfisis-epífisis 1/3 distal
Vértebrae	1VC (-) 15%	Fractura en el cuerpo vertebral
	3VC (-) 10%	Marcas de dientes
	2VT (+) 45%	Fractura en proceso espinoso vertebral
	1VL (+) 50%	Fractura del cuerpo vertebral
	3VL (+) 35%	Marcas de dientes
Fémur	1VS (+) 75%	Fractura en el cuerpo vertebral
	7F (+) 35%	Fractura diáfisis
	8F (-) 15%	Marcas de dientes
	1F (-) 10%	Fractura en zona articular proximal
	2F (-) 10%	Fractura en zona articular distal
Tibia	9F (-) 5%	Arrastres
	7T (+) 45%	Fractura diáfisis
Pelvis	8T (-) 20%	Marcas de dientes
	1P (+/-) 30%	Marcas de dientes
	2P (+) 35%	Fractura en ala iliaca
Calcáneo	3P (+/-) 30%	Fractura en el isquion
	3C (+) 35%	Marcas de dientes
Astrágalo	2C (-) 20%	Fractura distal
	1A (-) 10%	Fractura en el cuerpo
Mc.-Mt.	1MC (-) 20%	Fractura proximal
	1MT (-) 15%	Fractura proximal
Falanges	1FG (-) 20%	Fractura
	2FG (-) 15%	Marcas de dientes

Cuadro 17. Alteraciones mecánicas tafonómicamente decisivas en *Vulpes vulpes*.

U. anatómica	M. disperso	Acumulac.	Cubil
Cráneo	100%	100%	100%
Escápula	-	100%	100%
Húmero	50%	98%	98%
Ulna	50%	95%	98%
Radio	50%	60%	100%
V. cervical	0%	85%	30%
V. torácica	65%	85%	70%
V. lumbar	0%	70%	60%
V. sacra	100%	50%	-
Pelvis	-	100%	100%
Fémur	100%	90%	90%
Tibia	-	90%	90%
Calcáneo	-	45%	55%
Astrágalo	-	7%	15%
Patella	-	0%	0%
Metacarpos	-	78%	77%
Metatarsos	8%	85%	40%
Falanges	-	20%	20%

Cuadro 18. Porcentajes de fracturación en las tres zonas según unidades anatómicas.

una zona corporal conflictiva desde el punto de vista anatómico. Los fragmentos de cuerpo escapular, acompañados de marcas sobre su superficie son muy frecuentes. Las zonas articulares aparecen menos representadas en los materiales exteriores que en el cubil. Tal vez, las crías tengan problemas para fracturar esta zona o consumirla. El húmero presenta una elevada fracturación, destacando los fragmentos proximales y distales. Las marcas de cúspides dentales son importantes. En el radio la fracturación también es destacada. Por tipos, destacan las zonas proximales y las diáfisis-epífisis $1/3$ distal. También son frecuentes las marcas de dientes. En las vértebras los tipos con porcentajes más importantes se sitúan en las lumbares y sacras (destaca el 1VL). Las cervicales se fracturan más en las acumulaciones exteriores que en el cubil. Las torácicas presentan porcentajes bajos de preservación, sin diferencias locacionales. Las lumbares ofrecen similares características que las anteriores. Los sacros no aparecen en el cubil. En las acumulaciones exteriores presentan valores medios del 50%. En el fémur son frecuentes las diáfisis fracturadas y las marcas de dientes. Se observa en general uniformidad de tipo locacional. Los porcentajes de

LOS RESTOS DE *ORYCTOLAGUS CUNICULUS* EN LAS TAFOCENOSIS DE *BUBO BUBO* Y *VULPES VULPES* Y SU APLICACIÓN A LA CARACTERIZACIÓN DEL REGISTRO FAUNÍSTICO ARQUEOLÓGICO

Unidad anatómica	Corrosión	Comentario
Escápula	1e (+) 45%	Corrosión en la zona articular distal
	3e (-) 25%	Corrosión sobre el cuerpo escapular
Húmero	1h (+) 50%	Corrosión sobre la zona proximal
	2h (+) 35%	Corrosión sobre la zona distal
Ulna	1u (+) 80%	Corrosión sobre la zona proximal
	3u (-) 15%	Corrosión sobre la diáfisis
Radio	1r (-) 25%	Corrosión sobre la zona proximal
	3r (-) 25%	Corrosión sobre la diáfisis
	2r (-) 25%	Corrosión sobre la zona distal
Vértebras	3vc (-) 10%	Corrosión cervical general
	2vt (+) 50%	Corrosión sobre el cuerpo torácico
	2vl (+) 50%	Corrosión sobre el cuerpo lumbar
Fémur	1f (+) 35%	Corrosión sobre la zona proximal
	3f (+) 35%	Corrosión sobre la diáfisis
Tibia	3t (+) 40%	Corrosión sobre la diáfisis
	1t (-) 20%	Corrosión sobre la zona proximal
Pelvis	2p (-) 20%	Corrosión sobre el acetábulo
	1p (-) 20%	Corrosión sobre el ala ilíaca
	4p (-) 10%	Corrosión sobre la tuberosidad del isquion
Calcáneo	1c (+) 35%	Corrosión sobre el cuerpo
Astrágalo	1a (+) 35%	Corrosión general
Patella	1pt (+) 40%	Corrosión general
Mc.-Mt.	1mc (-) 15%	Corrosión sobre la zona proximal
	1mt (-) 15%	Corrosión sobre la zona proximal
	2mt (-) 15%	Corrosión sobre la zona distal
Falanges	1fg (+/-) 30%	Corrosión general

Cuadro 19. Alteraciones digestivas tafonómicamente decisivas en *Vulpes vulpes*.

fracturación para este hueso son bastante altos. La tibia ofrece similares conclusiones a las obtenidas en el fémur. La pelvis se fractura siempre en todas las zonas. Las fracturas se concentran sobre el ilion y la tuberosidad del isquion, siendo frecuentes también las marcas de dientes y el mordisqueo. Calcáneo y astrágalo presentan una fracturación menos importante que la comentada en el resto del esqueleto del lagomorfo. Las patellas son las únicas unidades anatómicas que nunca aparecen fracturadas. Metacarpos y metatarsos se fracturan bastante. En el cubil se fracturan menos que en las acumulaciones exteriores. Por tipos, destacan los fragmentos proximales fracturados. Por último, las falanges presentan valores importantes de conservación. Destacan las marcas y horadaciones, sin diferencias locacionales.

Comentario de las alteraciones digestivas en *Vv*. En el cráneo, las alteraciones de este tipo no aparecen de manera frecuente, sólo sobre algunas hemimandíbulas. La escápula concentra la corrosión fundamentalmente en la zona articular (cavidad glenoidea y acromion). En el húmero, destacan los tipos proximales. La ulna, también presenta la zona proximal, como aquella más alterada desde el punto de vista digestivo. En el radio, todos los tipos descritos presentan similares valores. En las vértebras, los tipos más representados son la corro-

sión sobre el cuerpo torácico y la producida sobre el cuerpo lumbar. Escasa representación de sacros alterados.

En el fémur y en la tibia abundan las diáfisis y los fragmentos proximales alterados. La pelvis presenta bajos valores de corrosión, destacando ligeramente los situados en el acetábulo y ala ilíaca.

El calcáneo, el astrágalo y la patella presentan niveles de alteración digestiva mucho más importantes que de fracturas. De todas maneras éstos no llegan a cotas extremas (rotura del hueso), concentrándose en los bordes y procesos. Las falanges por lo general aparecen más alteradas que los metacarpos y metatarsos.

Conclusiones del estudio de conjuntos actuales.

El análisis detallado de las tafocenosis de ambos predadores, nos permite caracterizarlas y contar con una herramienta excepcional para aislar diferentes conjuntos arqueológicos de lagomorfos, diferenciándolos además, de cualquier actuación de tipo antrópico.

A continuación presentamos un resumen del apartado sexto de nuestra tesis de licenciatura, donde precisamente ponemos en práctica los conocimientos adquiridos con el estudio de materiales actuales, para intentar caracterizar al acumulador en los dos conjuntos arqueológicos.

Caracterización de los conjuntos actuales	<i>Bubo bubo</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
Representación anatómica	Proceso carnicero de la rapaz: Mayor consumo de la mitad posterior de las presas	Proceso carnicero del cánido: Mayor consumo de la zona axial (visceras) y ano-genital de las presas
Edades de muerte	Mayor presencia de lagomorfos adultos: Corresponden a posaderos de adultos ocupados en otoño-invierno Mayor presencia de elementos infantiles: Corresponden a nidos ocupados en los meses cálidos	Cubil: Mayor presencia de gazapos que se relacionan con la alimentación de las crías de zorro. Zonas exteriores al cubil: Mayor presencia de lagomorfos adultos vinculados a la alimentación de los adultos de apoyo a la hembra
Alteraciones sobre las presas (lagomorfos)	Tipología de las principales alteraciones de tipo mecánico y digestivo producidas por <i>Bubo bubo</i> sobre los restos. Todas ellas han sido cuantificadas y caracterizadas. Fracturación: media Fracturas regulares con abundantes escotaduras (percusión)	Tipología de las principales alteraciones de tipo mecánico y digestivo producidas por <i>Vulpes vulpes</i> sobre los restos. Todas ellas han sido cuantificadas y caracterizadas Fracturación: Intensiva Fracturas muy irregulares (perfiles sinuosos). Los dientes ejercen presión sobre los huesos.

Cuadro 20. Conclusiones obtenidas en los conjuntos procedentes de alimentación de predadores actuales.

TAFOCENOSIS CREADAS EN DOS CONJUNTOS ARQUEOLÓGICOS: COVA DE LES CENDRES A-18, C 50-51 Y COVA NEGRA, SECTOR SUR, P12, EIII

Los materiales procedentes de la primera cavidad se sitúan en el Magdaleniense medio superior, mientras que los de la segunda quedan inmersos en el Musteriense, con homínidos asociados de tipo neandertal. Es precisamente esta diacronía la que nos abre la posibilidad de contar con diferentes acumuladores biológicos. Parece ser, como ya se expuso en la introducción, que en el Paleolítico medio las desocupaciones antrópicas de las cavidades son más prolongadas, con ritmos fuertes de intrusión de predadores (Guillem y Martínez-Valle 1991) o de hibernadores (Guillem 1997). En el Paleolítico superior, los ritmos de ocupación de las cavidades son menos esporádicos que en el Musteriense. Por tanto, la contribución de otros acumuladores en las cuevas es menor (nunca inexistente), condicionados éstos por la intensidad de la ocupación humana.

El conjunto de Cendres está datado en el 14850±100 B.P. El N.R. total es de 107 y el N.M.I. de 20. La primera observación de los materiales ya nos muestra un porcentaje destacado de elementos con marcas de filos de utensilios líticos. Nos parece conveniente seguir la metodología empleada por el Dr. Pérez Ripoll para caracterizar acumulaciones antrópicas de lagomorfos (Pérez Ripoll 1992, 1993). Su teoría está basada en el ahumado, previo descarnamiento de los filetes de carne para su almacenaje y posterior consumo. Los huesos presentan un elevado porcentaje de marcas de descarnado y pocas de desarticulación. Después de estudiar estas alteraciones en los restos, se observa que no todos las presentan: Los elementos apendiculares, las escápulas y los coxales sí, relacionados con una elevada fracturación. Por otro lado, en los metapodios,

astrágalos y calcáneos no aparecen apenas alteraciones y la fracturación es mucho menos intensiva.

La representación anatómica indica que algunos elementos anatómicos no aparecen (restos craneales, vértebras, costillas, metapodios, astrágalos, calcáneos y falanges). Estos restos quedan vinculados al primer procesado del animal (desollado y desarticulación). Los que si están presentes los relacionamos con el procesado secundario del animal (descarnado, fileteado y ahumado). Toda esta explicación, por supuesto, está condicionada por el tamaño de la superficie excavada (1m²).

El estudio de las edades de muerte nos revela el predominio de individuos adultos con mayor peso corporal. Este hecho, se relaciona con un espectro de caza antrópico centrado en lagomorfos de masa corporal importante y edad adulta.

El conjunto de Cova Negra se sitúa en una pulsación fría del W II. Cuenta con un N.R. total de 870 y un N.M.I. de 30. La primera observación de los materiales nos hace descartar la idea de que se trate de una acumulación antrópica, ni tampoco relacionada con un carnívoro. Las alteraciones que se aprecian en los huesos vinculan al conjunto a la alimentación de rapaces nocturnas.

Seguimos a partir de este momento la metodología propuesta por nosotros en el apartado correspondiente a la rapaz (*Bubo bubo*). Existe una coincidencia con los tipos detallados en nuestro estudio y también elevados grados de alteración digestiva sobre los huesos.

La representación anatómica nos indica una mayor presencia de elementos apendiculares, escápulas y pelvis, con una elevada fracturación. Elementos marginales desde el punto de vista anatómico (metapodios, astrágalos, calcáneos y falanges) aparecen menos fracturados, debido a dos causas fundamentalmente: Por su propia morfología y por la no actuación de los predadores sobre éstos. Aparecen también,

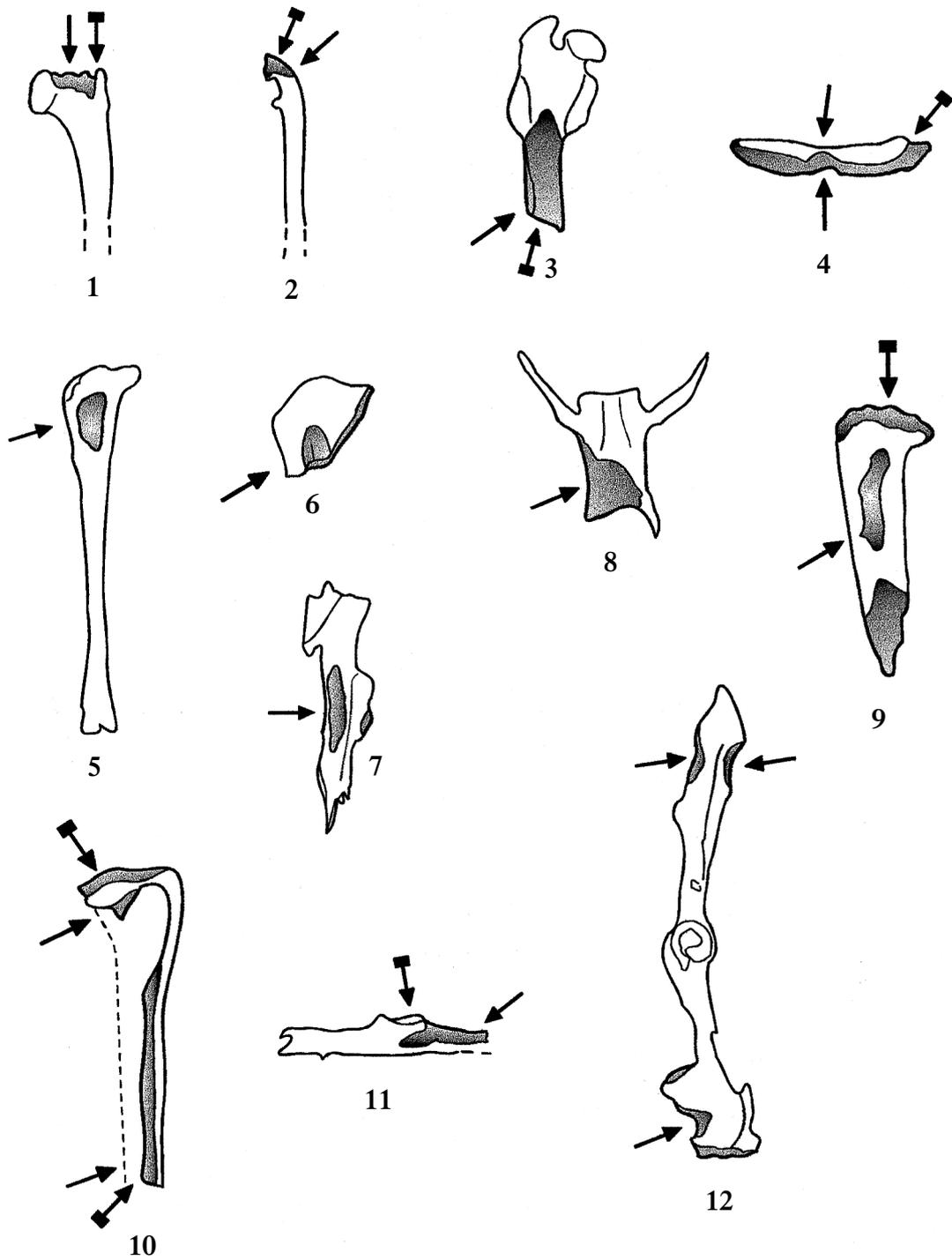


Fig. 6. Principales alteraciones en *Bubo bubo*. 1. Húmero i, normal medial. 2. Ulna d, n. medial. 3. Fémur d, n. craneal. 4. Fémur i, n. caudal. 5. Tibia i, n. lateral. 6. Pelvis i, n. medial. 7. Pelvis i, n. lateral. 8. V. lumbar, n. dorsal. 9. Tibia i, n. lateral. 10. Tibia d, n. lateral. 11. Pelvis i, n. lateral. 12. Pelvis i, n. lateral.

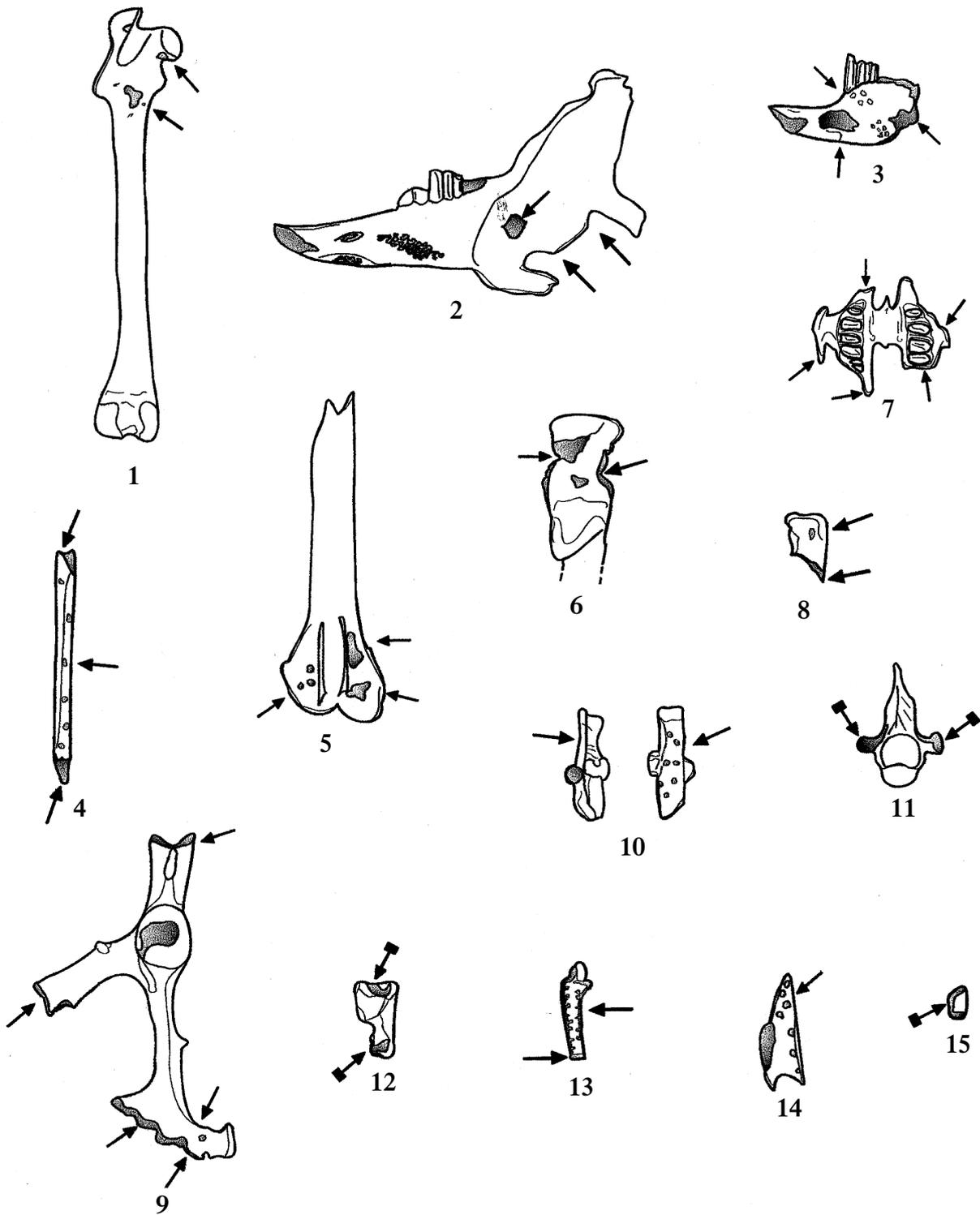


Fig. 7. Principales alteraciones en *Vulpes vulpes*. 1. Fémur i, n. caudal. 2. Hemimandíbula i, n. lateral. 3. Hemimandíbula d, n. medial. 4. Radio, n. Maxilar, n. ventral. 5. Fémur d, n. craneal. 6. Pelvis i, n. medial. 7. Palmar. 8. Ulna d, n. medial. 9. Pelvis i, n. lateral. 10. Calcáneo i, n. dorsal y plantar. 11. V. torácica, n. craneal. 12. Astrágalo i, n. plantar. 13. Metatarso V i, n. dorsal. 14. Tibia, n. caudal. 15. Patella i, n. dorsal.

LOS RESTOS DE *ORYCTOLAGUS CUNICULUS* EN LAS TAFOCENOSIS DE *BUBO BUBO* Y *VULPES VULPES* Y SU APLICACIÓN A LA CARACTERIZACIÓN DEL REGISTRO FAUNÍSTICO ARQUEOLÓGICO

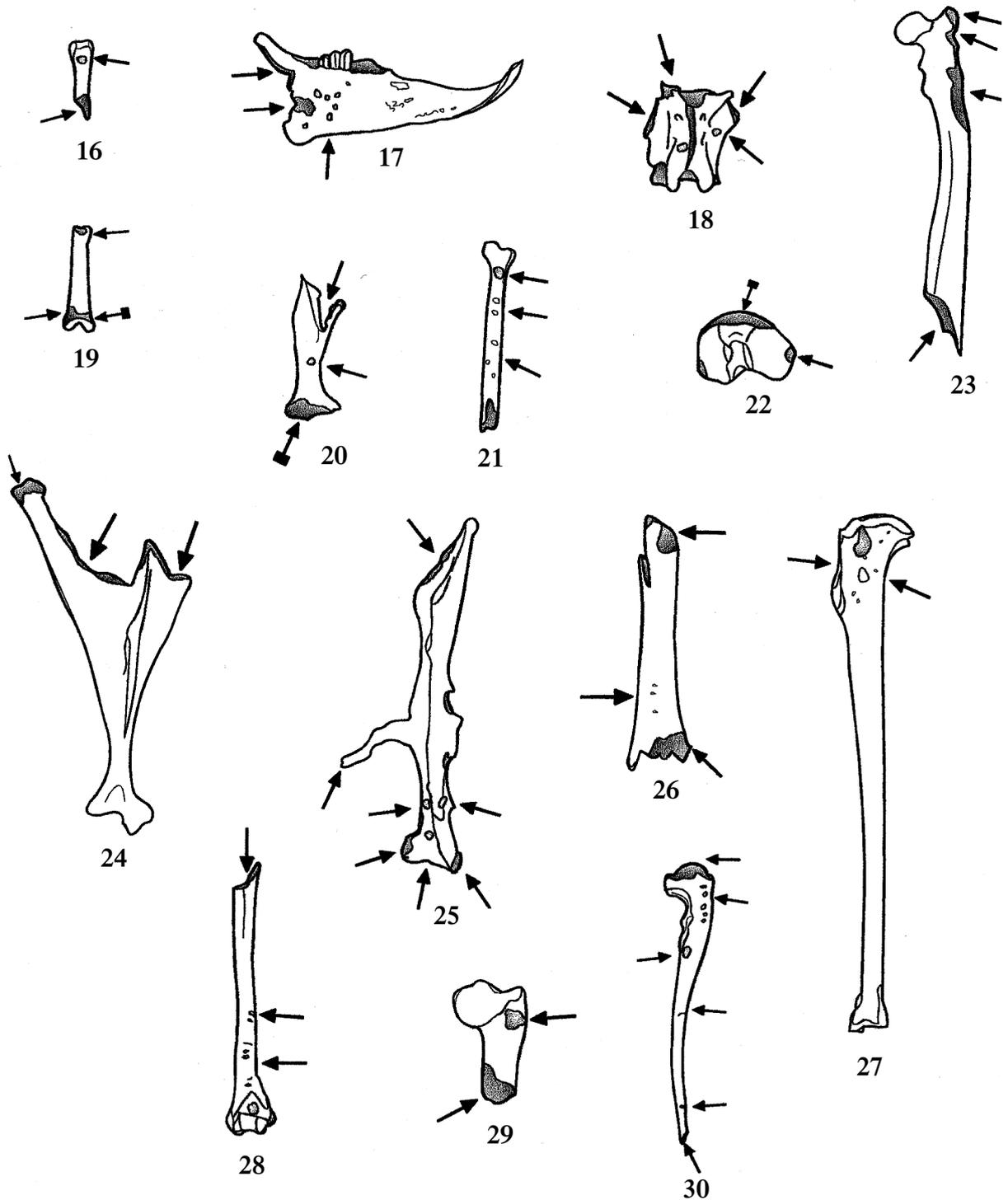


Fig. 8. Principales alteraciones en *Vulpes vulpes*. 16. Falange 1, n. dorsal. 17. Hemimandíbula d, n. lateral. 18. V lumbar, n. dorsal. 19. Falange 1, n. dorsal. 20. Escápula i, n. lateral. 21. Radio i, n. palmar. 22. Tibia d, n. craneal. 23. Fémur d, n. caudal. 24. Escápula d, n. lateral. 25. Pelvis, n. medial. 26. Tibia d, n. craneal. 27. Tibia d, n. medial. 28. Húmero i, n. craneal. 29. Húmero d, n. lateral. 30. Ulna d, n. medial.

más huesos correspondientes a la $1/2$ posterior del animal. Esta zona anatómica tiene más cantidad de carne y es consumida de forma mayoritaria por la rapaz.

Las ontogenias nos hablan de un predominio de adultos y subadultos. Si tenemos en cuenta lo antes expuesto, respecto a la funcionalidad de los lugares de recogida del material, relacionamos el espectro de edades obtenido con la alimentación de adultos fuera del período reproductivo.

Finalmente se estudian tanto las fracturas como las corrosiones, observando su similitud con las propuestas por nosotros en los cuadros de alteraciones tafonómicamente decisivas en *Bubo bubo*.

En el siguiente cuadro, a modo de resumen, se pueden observar las características de ambos conjuntos arqueológicos:

Cova de les Cendres A-18, c 50-51	Cova Negra Sector sur, p12, EIII
Origen de la acumulación: Antrópico	Origen de la acumulación: <i>Bubo bubo</i>
Marcas antrópicas sobre gran parte de los huesos	Con marcas de rapaces y sin marcas antrópicas o de carnívoros
IRUA: Elevada presencia de restos apendiculares y reducida de restos axiales y marginales Esto se relaciona con la segunda fase del procesado carnicero antrópico	IRUA: Destacan los miembros apendiculares posteriores Representación de todas las unidades anatómicas
Edades de muerte: Destacan los adultos y subadultos Los gazapos no están representados	Edades de muerte: Destacan los adultos y subadultos (coincide con lo observado en las acumulaciones actuales de adultos)
Alteraciones: La mayoría son antrópicas y algunas marginales de carnívoros La fracturación tiene un claro carácter antrópico Reducido número de pequeños fragmentos Fracturación moderada	Alteraciones: Fracturas y corrosiones coinciden en tipos con los vistos en los conjuntos actuales de búho real La fracturación no es tan elevada como en los conjuntos de carnívoros pero si superior a los antrópicos

Cuadro 21. Caracterización de los dos conjuntos arqueológicos.

CONCLUSIONES

A través de la utilización de métodos actualistas hemos definido pautas claras de alteración ósea en determinados predadores y a la vez hemos aislado los responsables de la formación de ciertos conjuntos arqueológicos.

El conocer de una manera más profunda el comportamiento de otros tipos de acumuladores biológicos, nos sirve para acercarnos más a la realidad económica y modo de vida de nuestros antepasados a lo largo de los episodios Pleisto-Holocenos.

APÉNDICE GRÁFICO

Las flechas indican alteraciones mecánicas, mientras que las flechas que presentan un cuadrado en su base recogen aquellas de tipo digestivo. Las zonas sombreadas hacen referencia a diferentes pérdidas de masa ósea.

ALFRED SANCHIS SERRA
Departament de Prehistòria i d'Arqueologia.
Universitat de València.
Avda. Blasco Ibañez, 28. 46010 València.

BIBLIOGRAFÍA

- Amores, F.** (1975): Diet of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in the western Sierra Morena (South Spain). En, Doñana, Acta Vertebrata, 2(2), pp.221-239.
- Andrews, P.** (1990): Owls, caves and fossils. Natural History Museum Publications. British Museum, pp. 231.
- Blanco, J.C.** (1990): Tras las huellas del zorro común. En, Quercus 47. pp.8-19.
- Blasco, M.F.** (1992): Tafonomía y prehistoria, métodos y procedimientos de investigación. Universidad de Zaragoza, pp.254.
- Bruce, C.**(1980): Fluvial taphonomic processes: Models and experiments. pp.156-181. En, Fossils in the making: Vertebrate taphonomy and paleoecology (Behrensmeier, A.K.; Hill, A.P., eds.).
- Chaplin, R.E.**(1971): The study of animal bones from archaeological sites. Seminar press, pp.170.

- Davidson, I.**(1989): La economía del final del paleolítico en la España oriental. En, Trabajos varios del S.I.P. 85, Valencia.
- Donazar, J.A.**(1988): Variaciones en la alimentación entre adultos reproductores y pollos en el búho real (*Bubo bubo*). Ardeola 35, (2), pp.278-283.
- Estévez, J.**(1985): Anàlisi faunística. Apèndice 3. En, El Cingle Vermell: Assentament de caçadors-recol·lectors de Xe. mil·leni B.P. Excavacions arqueològiques a Catalunya 5. Barcelona.
- Guillem, P.; Martínez-Valle, R.**(1991): Estudio de la alimentación de las rapaces nocturnas aplicado a la interpretación del registro faunístico arqueológico. En, P.L.A.V. Saguntum 24, pp.23-34.
- Guillem, P.** (1997): Estudio tafonómico de los quirópteros de Cova Negra (Xàtiva). Una confirmación del carácter corto y esporádico de las ocupaciones antrópicas. En, Archivo de Prehistoria Levantina. Vol. XXII, pp. 41-55. Valencia.
- Hainard, R.**(1962): Mammifères sauvages d'Europe 2, Delachaux, Neuchâtel.
- Hesse, B.; Wapnish, P.**(1985): Animal bone archeology. Mammals on Archeology 5, pp.132.
- Hirald, F. et alii** (1976): Variations in the food habits of the european Eagle Owl (*Bubo bubo*). En, Doñana, Acta Vertebrata, 3(2). pp.137-156.
- Klein, R.G.; Cruz-Urbe, K.**(1984): The analysis of animal bones from archeological sites. Chicago, University of Chicago press.
- Martínez-Valle, R.** (1996): Fauna del Pleistoceno superior en el País Valenciano; Aspectos económicos, huella de manipulación y valoración paleoambiental. Tesis Doctoral. Universitat de València.
- Mikkola, H.** (1995): Rapaces nocturnas de Europa. Editorial Perfils, pp.448. Lleida.

LOS RESTOS DE *ORYCTOLAGUS CUNICULUS* EN LAS TAFOCENOSIS DE *BUBO BUBO* Y *VULPES VULPES* Y SU APLICACIÓN A LA CARACTERIZACIÓN DEL REGISTRO FAUNÍSTICO ARQUEOLÓGICO

- Mochales, R.M.**(1997): El asentamiento musteriense en el territorio valenciano. En, Archivo de Prehistoria Levantina, vol. XXII, pp.11-40. Valencia.
- Olaria, C. et alii** (1985): El yacimiento Magdaleniense de Cova Matutano, Vilafamés, Castelló. Estudio del sondeo estratigráfico. 1979. Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses 8, pp.21-100.
- Palmqvist, P. et alii** (1999): Carnívoros del Pleistoceno inferior de Orce. En, Quercus 155. pp.16-22.
- Pérez, V.**(1978): Alimentación del búho real (*Bubo bubo L.*) en España central. En, Ardeola, vol. 25, pp.98-113.
- Pérez, M.**(1977): Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra. En, Trabajos varios del S.I.P. 53, pp.. Valencia.
- Pérez, M.**(1992): Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español. Instituto de cultura Juan Gil-Albert, pp.269. Alacant.
- Pérez, M.**(1993): Las marcas tafonómicas en huesos de lagomorfos. En, Estudios sobre Cuaternario: Medios sedimentarios, cambios ambientales y hábitat humano. (M.P. Fumanal y J. Bernabeu, eds.), pp.227-231. Valencia.
- Sanchis, A.**(1997): Tafonomía es arqueozoología. En, Ikakesken 2, pp.34-36, Cuenca.
- Sanchis, A.**(1999): Análisis tafonómico de los restos de *Oryctolagus cuniculus* a partir de la alimentación de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su comparación con materiales antrópicos. Tesis de licenciatura inédita. Universitat de València. Departament de Prehistòria i Arqueologia. València.
- Schoener, T.W.**(1968): Sizes of feeding territories among birds. Ecology 49, pp.123-141.
- Villaverde, V.**(1981): El Magdaleniense de la Cova de les Cendres (Teulada, Alacant). Saguntum P.L.A.V. 16, pp.9-35.
- Villaverde, V.** (1984): Cova Negra de Xàtiva y el Musteriense en la región central del mediterráneo español. T.T.V.V. del S.I.P. 79, pp.327. Valencia.
- Villaverde, V.** (1989): El Paleolítico en el País Valenciano: Principales novedades. En, Aragón/Litoral mediterráneo: Intercambios culturales durante la prehistoria. Institución Fernando el Católico, pp.55-88. Zaragoza.
- Villaverde, V. et alii** (1996): Mobility and the role of small game in the middle paleolithic of the central region of the spanish mediterranean: A comparison of Cova Negra with other paleolithic deposits. En, The last neandertals, the first anatomically modern humans, pp.267-288.
- Villaverde, V. et alii** (1997): Els nivells magdalenians de la Cova de les Cendres (Teulada, Moraira). Resultats del sondeig del quadre A-17. En, Aguaites. Revista d'investigació i assaig 13-14, pp.77-115.
- Voorhies, M.R.** (1969): Taphonomy and population dynamics of an early pliocene vertebrate fauna, Knox county, Nebraska. Contributions to geology, Special papers 1. University of Wyoming, Laramie.