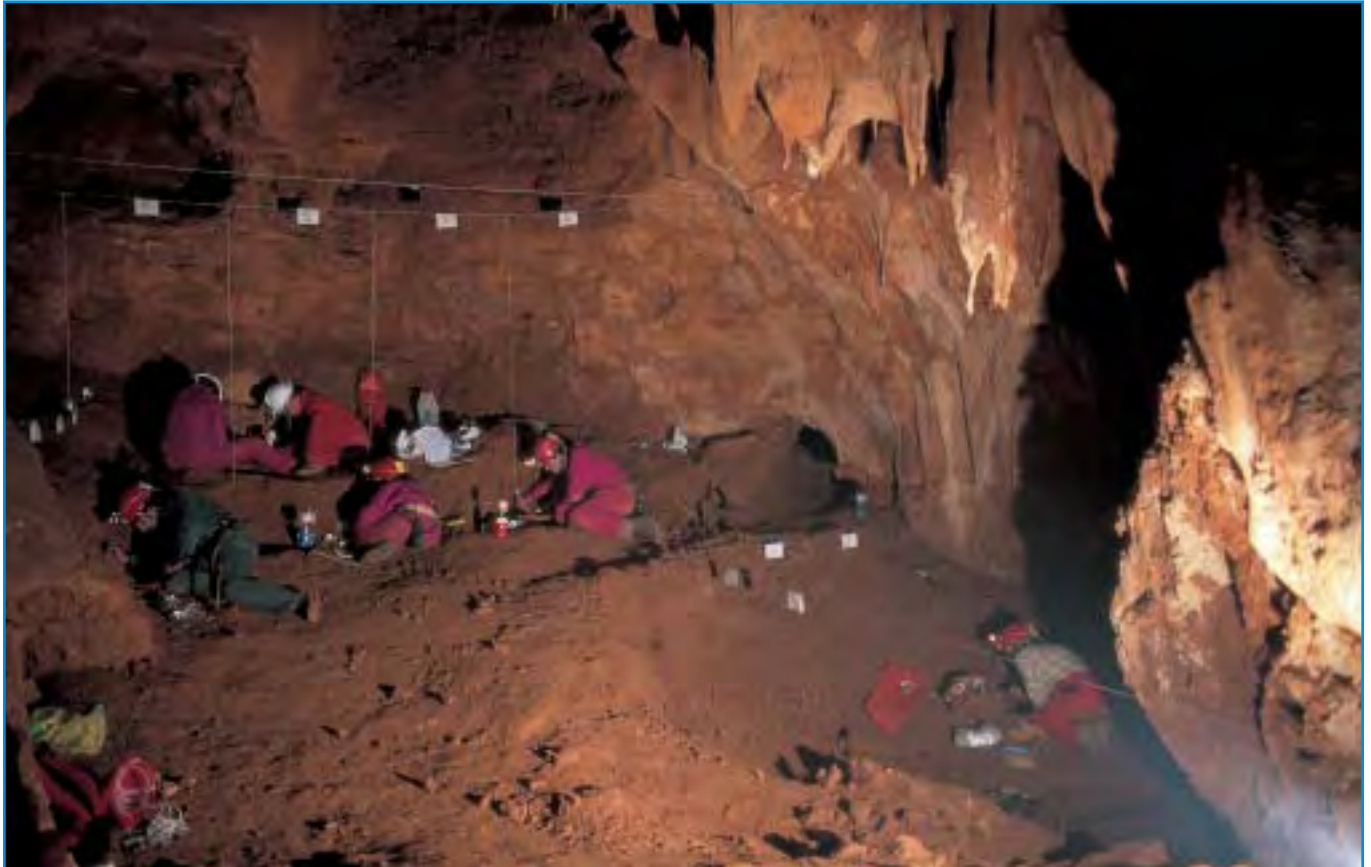


¿CÓMO SE ACUMULARON LOS ANIMALES EN LA CUEVA DE LOS HUESOS DE OBÓN?

Texto: **RAMÓN DEL RÍO**, Diana
Área de Paleontología, Facultad de Ciencias,
Universidad de Zaragoza. Grupo Aragosaurus
(www.aragosaurus.com)



La historia del descubrimiento, así como los primeros trabajos de excavación de la Cueva de los Huesos de Obón (CHO) fueron descritos en esta misma revista por Cuenca Bescós y Canudo en 1999, iniciándose a partir de este momento un nuevo capítulo dentro del campo de la Paleontología en Aragón.

Mis primeros pasos en el mundo de la investigación tuvieron lugar a mediados del 2005. Fue entonces cuando conocí la Cueva de los Huesos de Obón de mano de la Dra. Gloria Cuenca, acompañada de otros miembros del club espeleológico El Farallon y del Parque Cultural Río Martín.

A partir de este momento, empezó a tejerse una futura tesis doctoral, enmarcada en el estudio paleontológico de los mamíferos del Pleistoceno de Aragón, donde la cueva de los huesos de Obón constituye una parte importante de ésta. Nuestro principal objetivo es conocer la fauna y llegar a reconstruir el paisaje durante el cuaternario en Aragón.

Vista general de la campaña de excavación en la sala de los Huesos donde se observa la numeración de las diferentes cuadrículas y dos de los sectores de excavación.

A la derecha de la fotografía se observa el estrecho paso por el que se accede desde esta gran sala a la Sala del Oso y continuando se va hasta la entrada actual. (Ver topografías).

Fotografía: J. C. Gordillo.

En el siguiente artículo desarrollaremos un aspecto especialmente importante de todo yacimiento fósil: explicar cómo se acumularon los restos, qué procesos biológicos y/o geológicos fueron los responsables de la formación del yacimiento, y cómo podemos obtener estos datos a través de los huesos fósiles que estudiamos. Los resultados que se muestran a continuación forman parte de un primer estudio actualmente en vistas de publicación (Ramón del Río, en prensa).

¿Qué fósiles nos encontramos en la Cueva de los Huesos de Obón?

En la CHO está representada una gran diversidad de mamíferos, tanto carnívoros como herbívoros (Cuenca Bescós y Canudo, 1999, Cuenca-Bescós et al., 2005, Ramón del Río en prensa). Entre los carnívoros, se han recuperado restos de hiena (*Crocota crocuta*), lobo (*Canis lupus*), zorro (*Vulpes cf. vulpes*), y tejón (*Meles meles*). Sin embargo, la mayoría de los restos pertenecen a grandes herbívoros como los rinocerontes (*Stephanorhinus hemitoechus*), caballos (*Equus cf. mosbachensis*) y bisontes (*Bison cf. schoetensacki*), y a otros de menor tamaño como los ciervos (*Cervus elaphus* ssp.) y las cabras (*Capra* sp.). Por otro lado, aunque más escasos, también están representados los micromamíferos como el hámster (*Allocricetus bursae correzensis* y *Allocricetus* sp.), el erizo (*Erinaceus*), el ratón de campo (*Apodemus* sp.) y el murciélago (*Rhinolophus* sp.).

El rinoceronte de la Cueva de los Huesos de Obón.

Uno de los primeros estudios que abordamos fue el de los restos de rinoceronte. Nuestro interés radicaba en que este grupo ha sido generalmente utilizado para datar los materiales en los que se encuentran. Esto nos permite conocer la edad relativa del yacimiento, siguiendo la distribución estratigráfica de los rinocerontes durante el Pleistoceno propuesta por algunos autores. Los restos fósiles de rinocerontes de la CHO han sido asignados a la especie *Stephanorhinus hemitoechus*, aunque con algunas peculiaridades. Los huesos estudiados muestran una medidas ligeramente menores que las establecidas para esta especie en el resto de Europa. El rinoceronte de la Cueva de los Huesos de Obón presenta un aspecto más grácil, más esbelto (Ramón del Río y Cuenca-Bescós, 2005). Algunos paleontólogos han considerado el carácter grácil como una plesiomorfía, que en jerga paleontológica significa que repre-

senta un estadio o fase primitiva de la especie, el cual estaría presente durante un intervalo de tiempo del Pleistoceno Medio, y que evolucionaría hacia una forma más robusta en el Pleistoceno Superior. La forma grácil esta presente en Europa desde los 500.000 años hasta los 250.000 años y después se vuelve más robusta.

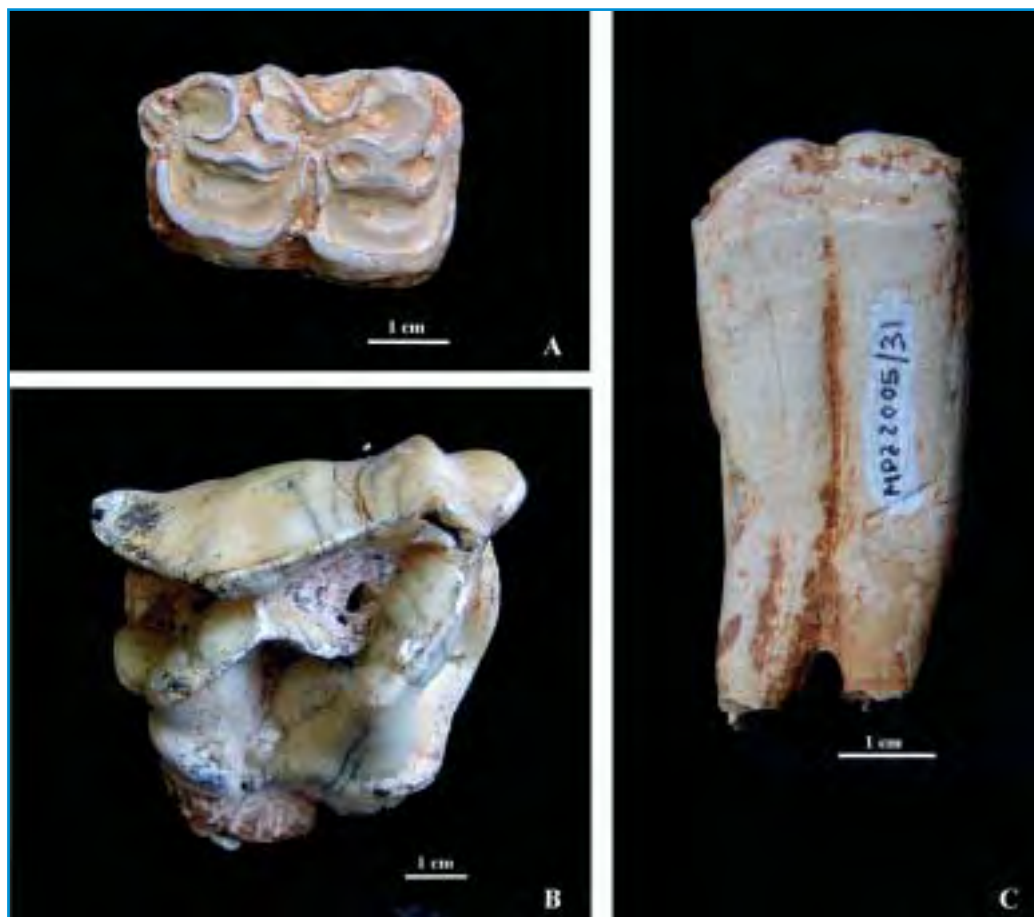
El caballo de la Cueva de los Huesos de Obón.

Las primeras formas de *Equus* de tipo "caballino" (tipo caballo actual) tendrían su aparición en Europa al inicio del Pleistoceno Medio pero estos difieren sensiblemente de las otras formas caballinas del Pleistoceno Superior y de las actuales. Estos caballos son comparables con los restos de caballos de un conocido yacimiento Alemán denominado Mosbach, de donde deriva la denominación de la especie *Equus mosbachensis*. Estos caballos estuvieron presentes durante el Pleistoceno Medio y posteriormente fueron reemplazados por una forma de *Equus caballus* más pequeña. La forma que encontramos en la CHO es comparable con estas formas de caballo presentes en Mosbach durante el Pleistoceno Medio (Cuenca-Bescós et al., 2005).

A y C: molar de la dentición inferior (m1-2) de caballo, *Equus cf. mosbachensis*.

B: molar de la dentición superior (M1-2) de rinoceronte, *Stephanorhinus hemitoechus*.

Fotografía: Diana Ramón.





cauce 16



Fotografía aérea tomada el 21 de agosto de 1999.

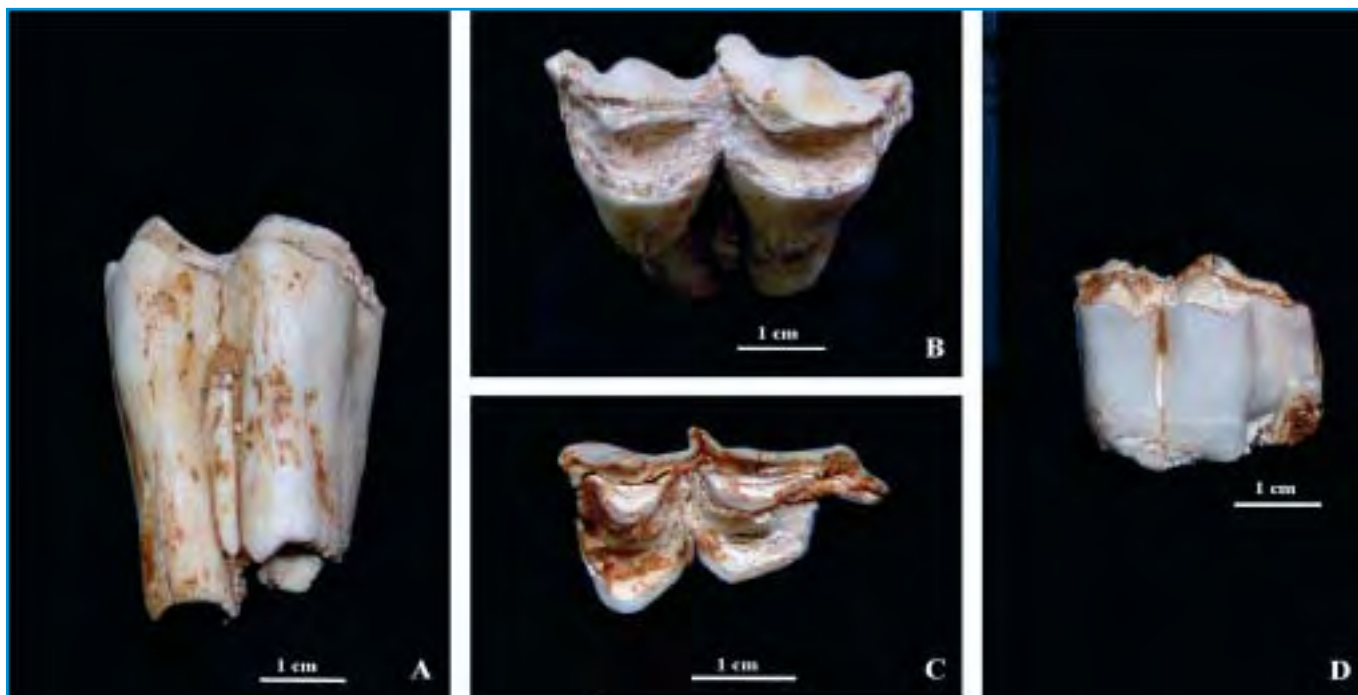
Se aprecia en el centro de la fotografía el macizo de las Muelas, cuyo remate aplanado está cubierto de vegetación especialmente carrascal, que fue asolado con motivo del incendio acaecido entre el 1 y el 3 de agosto de 2007.

Un **punto negro** indica la localización de la Cueva de los Huesos, junto al Barranco de las Muelas que corta el macizo.

A la izquierda de la fotografía se aprecia con detalle una estrecha orla verde de vegetación en los encañonamientos del río Martín entre Peñarroyas y Obón. A la derecha se identifica la brecha y los estrechos del río Cabra entre las localidades de Torre de las Arcas y Obón.

En los alrededores del macizo de las Muelas se observan los campos aterrazados adaptándose a las curvas de nivel, destinados al cultivo principalmente del cereal y los caminos –franja larga y estrecha–, de acceso a los campos de labor y de comunicación entre localidades.

Fotografía facilitada por el Gobierno de Aragón



A y B: molar de la dentición superior de bisonte, *Bison cf. schoetensacki*. C y D; tercer molar de la dentición superior de cabra, *Capra sp.*

Fotografía: Diana Ramón.

El bisonte de la Cueva de los Huesos de Obón.

Los ciervos de la Cueva de los Huesos de Obón.

Otros herbívoros ampliamente representados en el yacimiento son los bóvidos. El bóvido de mayor tamaño aquí presente es el bisonte. Las dos especies de bisontes conocidas durante el Pleistoceno en Europa son *Bison priscus* y *Bison schoetensacki*. Las principales diferencias entre ambas especies están relacionadas con la gracilidad. *Bison schoetensacki* es considerada una especie de pequeño tamaño y más grácil que *Bison priscus*. En el estudio comparativo de las medidas del esqueleto se observa que los restos se aproximan a los de *B. schoetensacki* no llegando a alcanzar en la mayoría de los casos las medidas que presenta la especie *B. priscus*.

Los restos fósiles de ciervo de la CHO han sido asignados a la especie de ciervo rojo común, *Cervus elaphus*.

Los datos de medidas se ajustan a los que presenta esta especie en otros yacimientos europeos de edad similar, permitiendo descartar que se trate del ciervo de gran tamaño, *Megaloceros*.

La cabra de la Cueva de los Huesos de Obón.

El pequeño bóvido esta representado por el género *Capra* (cabra). La asignación específica de esta cabra resulta muy difícil debido a que actualmente se conocen pocos yacimientos del Pleistoceno Medio en la Península Ibérica con restos fósiles de caprinos. Esto último hace que la CHO muestre mayor interés paleontológico.

Fotografía superior: maxilar, dentición superior, de ciervo. Fotografía inferior: mandíbula de ciervo. (*Cervus elaphus ssp.*).

Fotografía: Diana Ramón.



Los carnívoros de la Cueva de los Huesos de Obón.

El lobo de la CHO representa una forma transicional de pequeño tamaño entre el *Canis mosbachensis*, lobo de pequeño tamaño presente en yacimientos del Pleistoceno Inferior, y el lobo actual *Canis lupus*. Esta transición entre ambas especies se piensa que tuvo lugar alrededor de los 400.000 años aproximadamente, por lo que el lobo de la CHO representa uno de los primeros "lobos auténticos" de la Península Ibérica.

El zorro de la CHO difiere sensiblemente, en cuanto a sus medidas, de la especie actual *Vulpes vulpes* (zorro rojo común), aunque se aproxima a los valores de esta misma especie en yacimientos del Pleistoceno Medio como Lunel-Viel o L'Escalet.

Los restos fósiles de gato salvaje, *Felis silvestris*, son frecuentes en yacimientos del Pleistoceno Superior, estando sin embargo poco representados en yacimientos del Pleistoceno Medio. Al igual que ocurre con el lobo, el gato de la CHO presenta unos rasgos que podríamos considerar transicionales entre el gato presente en yacimientos de cronología inferior y el actual.

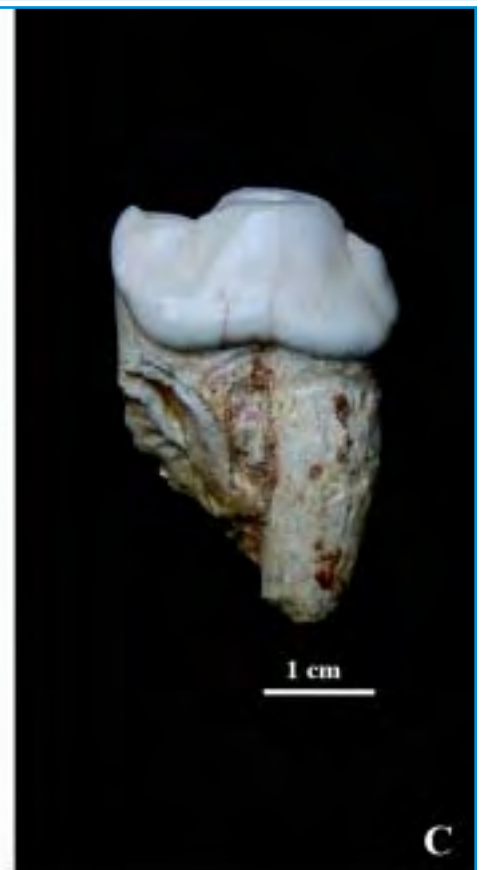
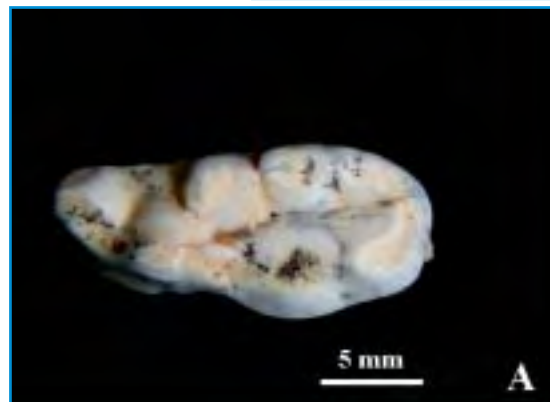
Entre los carnívoros, las hienas están escasamente representadas en el yacimiento, sin embargo dos de las piezas dentarias recuperadas, una muela carnífera y un premolar, han permitido su identificación como *Crocuta crocuta*.

El carnívoro de menor tamaño en el yacimiento es el tejón *Meles meles*.



Mandíbulas de lobo (Canis lupus) fotografía superior, y de gato salvaje (Felis silvestris) en la fotografía inferior.

Fotografía: Diana Ramón.



A: muela carnífera inferior de tejón (Meles meles); B: muela carnífera inferior de zorro (Vulpes cf. vulpes); C: cuarto premolar inferior de hiena manchada (Crocuta crocuta).

Fotografía: Diana Ramón.

Los pequeños mamíferos de la Cueva de los Huesos de Obón.

Los mejores indicadores bioestratigráficos, cronológicos y paleoecológicos empleados en paleontología son los micromamíferos. Sin embargo estos están escasamente representados en el yacimiento. Únicamente el hámster *Allocricetus bursae correzensis* presenta una morfología y un tamaño similar al de los yacimientos de Trinchera Galería y la Sima de los Huesos de Atapuerca (Cuenca Bescós et al., 2005).

En definitiva podemos decir que la asociación de especies presentes en el yacimiento, así como sus características y su distribución bioestratigráfica, muestran una edad del yacimiento en torno a los 400.000 años y considerando los estadios establecidos para el NW de Europa estaría muy próximo al interglaciar Holstein.

La tafonomía.

Conocidas las especies que están presentes en el yacimiento, si analizamos en conjunto los huesos fósiles que encontramos, una primera observación es que la mayoría de estos pertenecen a grandes herbívoros, rinocerontes, caballos, bisontes etc., mamíferos que viven en medios abiertos junto a masas de agua y que nunca entrarían en cuevas. La respuesta al cómo y por qué encontramos estos restos en el interior de una cueva hay que buscarla en la "tafonomía".

¿Qué es la tafonomía?

La tafonomía es una especialidad dentro de la paleontología que nos permite conocer como se han formado los yacimientos. La realización de estudios tafonómicos en yacimientos de vertebrados es una herramienta fundamental para poder interpretar los mecanismos que han intervenido en su formación.

¿Cómo han llegado los huesos hasta la cueva?

Para responder a esta primera pregunta tenemos que intentar reconocer el proceso que ha desplazado o dispersado los restos de estos grandes mamíferos desde el exterior, donde vivían, hasta el interior de la cueva.

Por otro lado, los restos que nos encontramos en la cueva, no sólo han sido desplazados sino que también han sido acumulados en un lugar diferente al que ocupaban inicialmente. Luego, de algún modo los restos han sido transportados hasta la cueva produciendo una acumulación de restos que actualmente constituyen el yacimiento.

Un paleontólogo estudia la orientación de los huesos que se observan en uno de los niveles fosilíferos junto al sumidero de la cueva.

Fotografía: J. C. Gordillo.



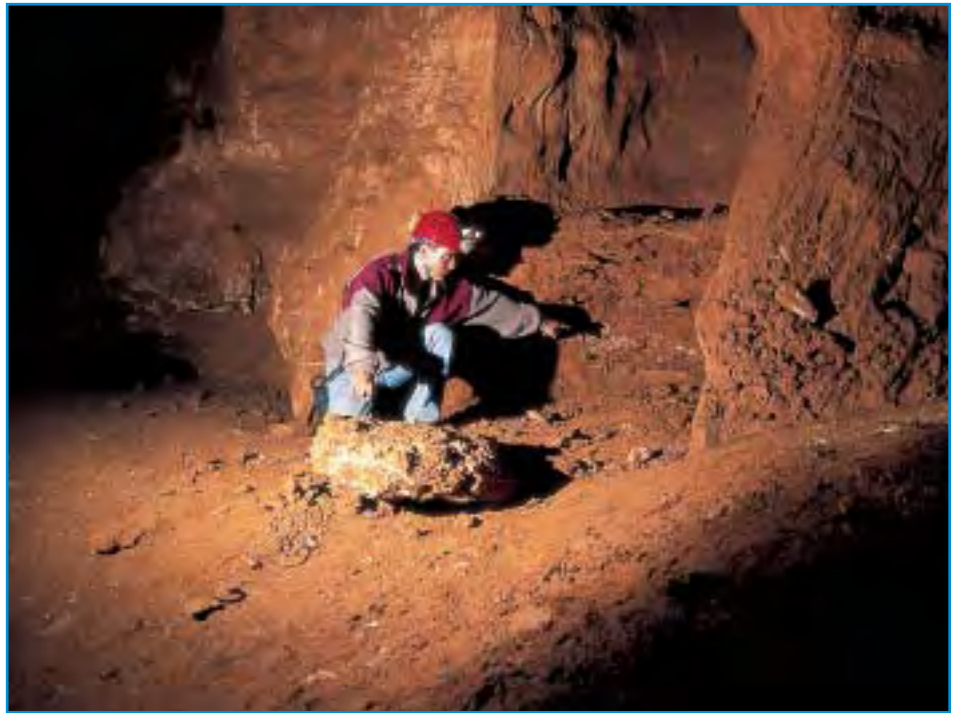
Los diferentes agentes que producen transporte y acumulación de restos animales, pueden ser tanto biológicos como físicos (geológicos).

Dentro de los agentes biológicos, los principales acumuladores de restos son los carnívoros, tanto predadores como carroñeros, incluyendo a los homínidos.

Entre los agentes geológicos, la propia orografía del terreno, las corrientes hídricas, superficiales y por gravedad, así como los que actúan dentro del mismo sistema cárstico, pueden ser importantes agentes de transporte y acumulación de restos. La mayor parte del relleno de las cuevas se produce por transportes en masa desde el exterior. Las cuevas se rellenan con los productos de erosión de las laderas que forman el relieve rocoso donde se encuentra la cueva. En términos generales, dentro de un sistema cárstico el transporte por corrientes hídricas o por gravedad y las trampas naturales son los principales agentes que pueden generar importantes acumulaciones de restos de animales.

Los estudios tafonómicos comienzan en el momento en que se realiza una excavación sistemática paleontológica del yacimiento. Antes de comenzar con las labores propias de excavación, se debe hacer una limpieza superficial del área que se va a excavar, hasta llegar al nivel paleontológico "in situ" (ver los trabajos de la cata y el montaje de la cuadrícula de excavación en Cuenca Bescós y Canudo, 1999). Esta primera capa fue removida por las personas que durante años pudieron haber entrado a la cueva. De este modo, eliminamos aquellos datos que nos pueden introducir errores a la hora de realizar interpretaciones.

Una vez llegados al nivel "in situ", se instala una cuadrícula de excavación y se establece un sistema de coordenadas espaciales para situar cada uno de los restos



Fotografía superior: Uno de los bloques extraídos del nivel fosilífero antes de su limpieza. En la fotografía inferior se aprecia otro bloque después de un laborioso trabajo de limpieza y preparación. Se observan numerosos restos óseos pertenecientes al esqueleto apendicular (piernas y brazos) de grandes herbívoros.

Fotos: J. C. Gordillo y Paleoymás respectivamente.

fósiles. Cada una de las piezas extraídas, lleva consigo una sigla de identificación que nos conduce a una base de datos donde se han ido anotando las características de la misma y su disposición en el nivel fosilífero. Con todo ello conseguimos no perder nada de información acerca del yacimiento.

Como veremos a continuación, todos los datos recogidos durante la excavación nos permiten hacer muchas interpretaciones acerca de la formación del yacimiento y de la causa de acumulación de los restos.

Una primera observación obtenida a partir de los datos de excavación es la disposición de los huesos. Los huesos largos del nivel fosilífero principal muestran una orientación preferente (con una dirección dominante NW-SE) y sus bordes están parcialmente redondeados, lo que indica que han sufrido transporte. Por otro lado, la mayoría de los huesos se encuentran desarticulados a excepción de algunos que están en conexión anatómica.

Actualmente la cueva presenta actividad cárstica como lo demuestra una zona en el sector 1 (ver en Fig. 1) que actúa como sumidero de la cavidad. La explicación de la acumulación de los huesos y la orientación preferente está en la existencia de un área que actuaría de sumidero hacia donde serían transportados los huesos al reactivarse el sistema cárstico de la cueva. (Las paredes de la cueva actuarían de obstáculo de manera que los restos se irían acumulando entorno a estas).

Otra de las señales tafonómicas, asociada a los procesos de transporte que observamos en los restos fósiles, es la abrasión. Esta última es el resultado del desgaste o erosión de la superficie de los huesos, debido a la fricción entre los mismos y con los sedimentos, durante el transporte. Se caracteriza por el redondeamiento y pulido de la superficie de los restos y por la existencia de microestrías. Existen definidos diferentes grados o categorías de abrasión, que dependen de muchos factores, como la energía de la corriente, la duración del transporte o el tipo de sedimento que se transporta entre otros. En nuestro caso podríamos considerar que la mayoría de los restos estudiados presentan un grado de abrasión de moderado a bajo, ya que los bordes están ligeramente redondeados sin llegar a perderse la superficie de los huesos.

Hasta ahora se han identificado dos de las principales características que permiten identificar la acción de una corriente hídrica, la orientación preferente de los elementos y la abrasión de la superficie de los huesos. Sin embargo, una característica muy importante que nos informa del modo de actuación de la corriente, es la selección de restos. Esta última dependerá de la capacidad de transporte de la corriente hídrica.

Actualmente, gracias a experimentos y observaciones realizadas por científicos acerca de la dispersión de esqueletos por corrientes hídricas, sabemos que no todos los elementos esqueléticos se transportan con la misma facilidad. De manera, que se han establecido una serie de grupos en la que se incluyen los diferentes elementos en relación con su capacidad de ser transportados.



Metápodo (hueso largo de mano o del pie) de caballo. Se observan los bordes redondeados debido a la abrasión por transporte.

Fotografía. Laboratorio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).

Los restos esqueléticos más abundantes en la CHO, en orden decreciente de abundancia son: dientes aislados, metápodos, tibias, astrágalos y calcáneos, radios y húmeros. Éstos son elementos que oponen mayor resistencia al transporte o se transportan de forma gradual.

Esto parece indicar que actualmente el yacimiento está constituido por los huesos que la circulación hídrica no ha podido transportar. De manera, que conforme se acumulaban los huesos en ese sector también, se iba lavando el sedimento que quedaba entre éstos llevándose consigo las partículas de menor tamaño y escapando por las zonas de sumidero. Esto último podría explicar la escasa representación de microfauna, que pudo ser transportada con las partículas más finas de sedimento.

¿Dónde estaban los restos antes de ser transportados?

Actualmente, el acceso a la cueva se realiza a través de una pequeña abertura, atravesando sucesivas gateras hasta llegar a la sala de los huesos donde se ubica el yacimiento. Sin embargo, esta entrada no pudo ser la entrada original a la sala.

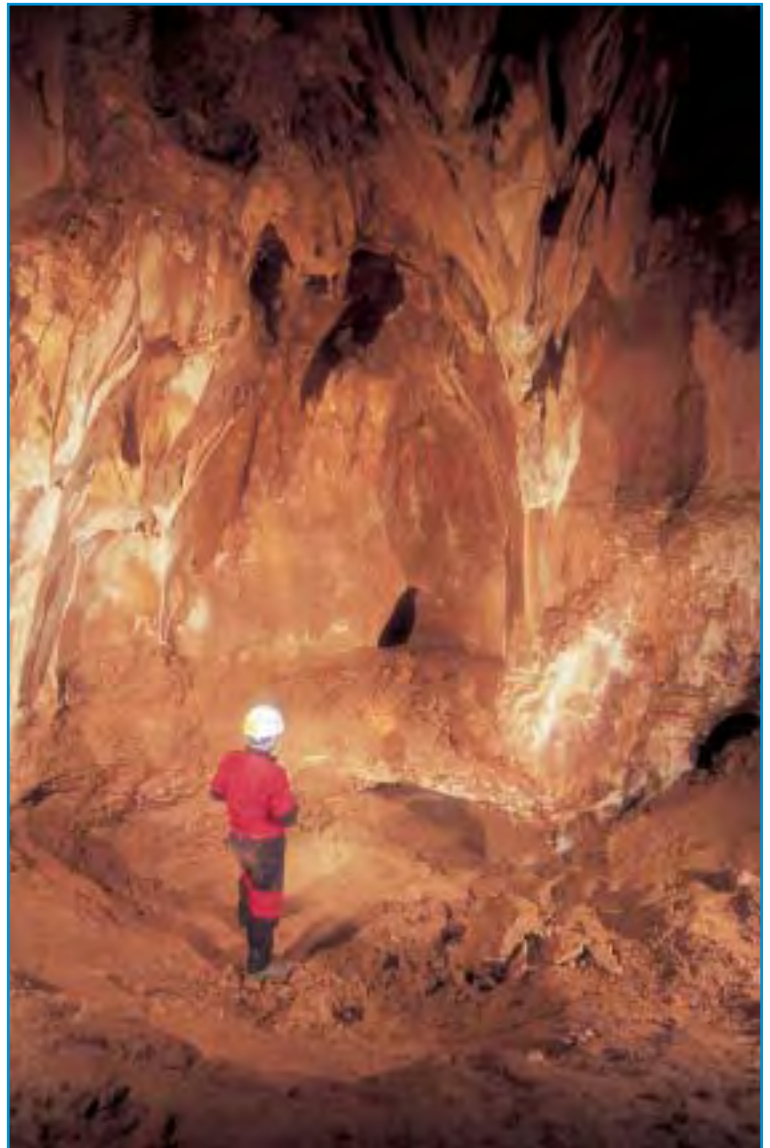
La disposición de los huesos, la estratigrafía y los diferentes sumideros observados en la cueva, nos hace pensar que la entrada original de donde serían transportados los restos se sitúa al sur de la misma (ver en Fig. 1). En esta zona de la sala actualmente se observa un abanico de sedimentos por donde se filtra agua y sedimento del exterior.

La entrada original, que actualmente esta cegada, se sitúa a pocos metros de la sala, lo que significa que el transporte que han sufrido los restos no debió ser muy prolongado.

Entrada actual a la cueva vista desde el interior de la cavidad.

Se observa al fondo de la fotografía los rayos del sol penetrando por la estrecha boca de entrada.

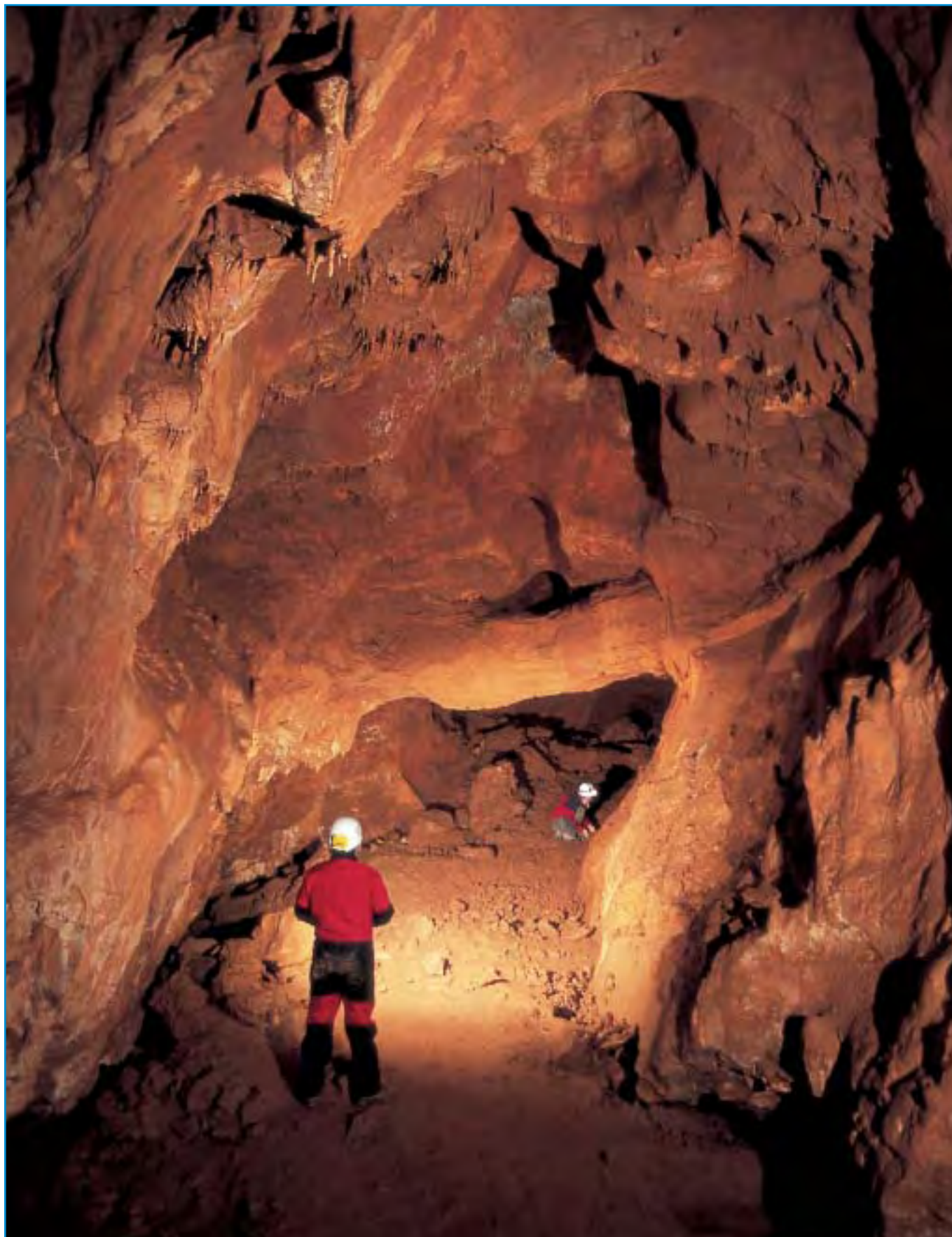
Fotografía: J. C. Gordillo.



Vista general del sumidero en la cueva de los Huesos donde se han depositado restos fósiles.

Fotografía: J. C. Gordillo.





Fotografía de la parte más interior de la cavidad donde se observa con detalle el puente natural que se ha originado en el techo –vease topografía–. Al fondo se localizaría la entreada original cegada por sedimentos hace cientos de miles de años y que fue seguramente la entrada que utilizaron las hienas y otros animales descritos en el presente artículo.

Fotografía: J. C. Gordillo.



Fotografía de detalle del laborioso proceso de excavación.

Fotografía: J. C. Gordillo.

Si los restos han sido transportados desde la entrada original hasta la sala de los huesos donde encontramos el yacimiento, significa que los restos habrían sido acumulados previamente en algún otro sitio.

Volvemos a estar en el mismo punto de partida que antes, y para resolverlo debemos analizar cada uno de los procesos que pueden acumular restos en una cueva.

¿Qué o quiénes llevaron los restos de animales hasta la cueva?

Empezando por los procesos físicos, en una cueva pueden actuar el transporte hídrico, el gravitacional o la agrupación de restos producida por una trampa natural. Tanto el transporte hídrico como en transporte gravitacional puede introducir sedimentos del exterior al interior de la cueva.

Estos procesos pueden transportar restos que se encuentren en torno a la cueva hacia el interior y acumularlos. De manera, que podrán transportar restos de animales que de forma temporal o habitual ocupan las cuevas, como rapaces, micromamíferos (introducidos

por egagrópilas de rapaces), carnívoros (zorros, lobos, osos, etc.), pero difícilmente acumularan restos de grandes herbívoros.

Por otro lado, una trampa natural puede producir la caída de animales a la cueva. En muchas ocasiones, cuando la causa de acumulación de restos se debe a este hecho, encontramos representados un elevado número de carnívoros frente al de herbívoros, ya que la caída de estos últimos atrae a los depredadores. Otra de las características que presenta este proceso, es que suele estar representado el esqueleto completo de los animales que caen, tanto elementos craneales como axiales. Esta característica no ha sido observada en la CHO, donde, a diferencia de esto, encontramos que los elementos más representados son los miembros apendiculares, es decir brazos y piernas. Con todo ello, podemos concluir que la acumulación primaria fue producida por un agente biológico.

Los principales agentes biológicos que pueden producir dispersión y acumulación de restos en las cuevas son los homínidos, las hienas y otros carnívoros depredadores y carroñeros, los leopardos y el puercoespín. Para reconocer al agente biológico que ha producido la dispersión y agrupación de los restos en la CHO tenemos que analizar el patrón de acumulación y caracterizar las distintas alteraciones superficiales de los restos fósiles.



Húmero de rinoceronte con las epífisis parcialmente eliminadas por mordisqueo intenso con la finalidad de consumir el tuétano.

Fotografía. Laboratorio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).

Los leopardos acostumbran a subir a las presas a los árboles, evitando de este modo la competencia con otros carnívoros. Cuando no existe una gran competencia, en ocasiones pueden llevar a sus presas a lugares más seguros, cuevas, que suelen utilizar durante los periodos de cría. Los leopardos producen numerosas mordeduras visibles en los huesos de sus presas, pero además, una característica de la acción de este carnívoro consiste en la rotura de la caja craneal, que contiene el cerebro, y de la porción postero-dorsal de la cuenca de los ojos.

El puercoespín puede llegar a ser un importante coleccionista de huesos. Este los roe con la finalidad de desgastar sus dientes de crecimiento continuo o introducir sales minerales en su dieta, dejando unas marcas, donde se llegan a identificar las dejadas por los incisivos, que son muy características.

Los homínidos son otros de los importantes colectores de restos. Estos normalmente no consumen sus presas en el lugar de obtención, sino que suelen transportarlas hasta un lugar más protegido para evitar el ataque de otros carnívoros y carroñeros. Cuando una cueva ha sido ocupada ocasionalmente o temporalmente por homínidos, existen evidencias que así lo atestiguan, como son la de industria lítica y las marcas de corte asociadas a los restos. Es importante resaltar que las alteraciones que producen en los huesos, tanto los leopardos, como el puercoespín o los homínidos, así como sus patrones de acumulación, son muy características y ninguna de estas modificaciones han sido identificadas en

los restos de la CHO, por lo que el principal agente biológico ha tenido que ser algún otro carnívoro o carroñero.

Los depredadores y carroñeros producen numerosas alteraciones en los huesos que pueden ser identificadas. En los restos fósiles de la CHO se han observado diferentes tipos de huellas que han sido asignadas a la actividad de carnívoros. La más abundante de todas ellas son las producidas por el vaciado de los huesos, que consiste en el mordisqueo intenso de las epífisis de los huesos, eliminándolas total o parcialmente, hasta

Detalle del cuarto molar de una hiena manchada (Crocuta crocuta).

Fotografía: Diana Ramón.





Metápodo (hueso largo de mano o del pie) de bóvido con mordisqueo intenso de la parte distal del hueso.

Fotografía. Laboratorio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).

acceder al interior de la diáfisis con la finalidad de consumir el tuétano. Asociados a estas últimas marcas, se han observado pulidos en los extremos de algunos restos y pequeñas depresiones que se relacionan con la insalivación y mordisqueo intenso de una zona del hueso.

Placa extraída de la Cueva donde se observan dos caninos de Canis lupus.

Fotografía. Daniel Gómez.





Fémur de herbívoro con una depresión producida por la mordedura de un carnívoro. Detalle de la zona mordisqueada en la fotografía superior.

Fotografía. Laboratorio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).



Menos abundantes, pero también presentes, son los surcos, depresiones e improntas, que son las marcas producidas por las cúspides de los colmillos y molares al mosdisquear los huesos

Las mordeduras que pueden producir distintos carnívoros suelen ser similares entre sí, de manera que es difícil identificar al carnívoro que las ha producido. Es por esto último, que necesitamos utilizar otros criterios como son las dimensiones de las marcas, la representación esquelética o las zonas más frecuentemente mordisqueadas entre otras, para identificar al principal agente productor.

La acumulación causada por las hienas se puede reconocer en el registro fósil por la abundancia de ciertas partes esqueléticas y de diferentes alteraciones en los huesos. En las guaridas de hienas se ha observado que los restos esqueléticos más representados son los miembros anteriores y posteriores (brazos y piernas), especialmente los metapodiales (palma de la mano y empuñe del pie o huesos largos de manos y pies), ya que estos son más resistentes a la fractura y al mordisqueo. En la CHO, entre los elementos post-craneales más representados, abundan los metapodiales y huesos largos pertenecientes al esqueleto apendicular.

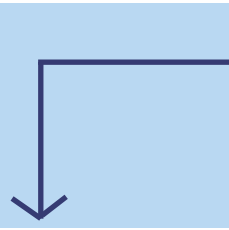
Las hienas son los carnívoros que mayor alteración pueden infringir en los restos de otros vertebrados, pudiendo llegar a destruir los huesos totalmente por fracturación o incluso por ingestión. Son capaces de triturar los huesos de sus presas, produciendo residuos fecales con un alto contenido en sales minerales que facilitan su fosilización. Estos excrementos fosilizados en paleontología se denominan coprolitos y son relativamente abundantes en los cubiles de hienas.

En la CHO se han encontrado varios coprolitos cuyas características, como una morfología subs esférica, tonalidad blanquecina-amarillenta o alto contenido en fosfato, nos conduce a pensar que posiblemente sean de hienas.

Por otro lado, el mayor número de marcas producidas por hienas se localizan en las epífisis de los huesos largos que suelen ser consumidas total o parcialmente por éstas. En la CHO las diferentes marcas obser-

Métapodo (hueso largo del pie) de caballo con marcas de mordisqueo y pulido por salivación intensa producido por carnívoros. Se puede observar pequeñas depresiones asociadas a esta actividad.

Fotografía. Laboratorio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).



vadas se localizan principalmente en estas áreas.

Es por todo ello, las marcas de mordisqueo, el patrón de acumulación, la presencia de coprolitos, entre otros, que consideramos que las hienas tuvieron un papel fundamental en la acumulación de los huesos. Sin embargo, no se descarta que otros carnívoros, como el lobo, que suele transportar parte de sus presas a los cubiles donde se encuentran sus crías, pudieran haber producido algunas de estas marcas.

Aplicando los conocimientos actuales sobre las hienas y su comportamiento, podemos interpretar que los animales seguramente fueron cazados por los carnívoros en el exterior de la cueva y después fueron introducidos por las hienas. Éstas, que tuvieron un papel fundamental en la acumulación de los huesos en la cueva de Obón, utilizarían la parte luminosa cerca de la entrada como cubil.

Además de las hienas otros carnívoros, que también están representados en el yacimiento, como los lobos, zorros y tejones entrarían ocasionalmente para consumir los cadáveres de los animales que las hienas habían acumulado en su madriguera.

¿Cómo era el medio ambiente durante el Pleistoceno Medio en Obón?

Conociendo a las especies presentes en el yacimiento y los distintos factores que han intervenido en la formación del mismo, podemos inferir en la medida de lo posible el paleoambiente que habría en esta región durante el Pleistoceno Medio.

Cauce 30



Radio de herbívoro con marcas de mordisqueo intenso producido por carnívoros.

Fotografía. Laboratorio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).



Astrágalos (taba) de caballo (Equus cf. masbochensis).

Fotografía: Daniel Gómez.

El rinoceronte, *Stephanorhinus hemitoechus*, está asociado a medios abiertos denominándose comúnmente el rinoceronte de "estepa". Del mismo modo, los caballos también están asociados a este tipo de medios.

El bisonte, *Bison schoetensacki*, a diferencia de las otras especies de bisontes del Pleistoceno, es una forma de pequeño tamaño asociada a medios no tan abiertos como el caso de *Bison priscus*, sino más boscosos (bosque abierto).

El ciervo, *Cervus elaphus*, así como la cabra, actualmente ocupan una gran variedad de hábitats aunque el ideal contiene densas zonas forestales alternadas por praderas.

El tejón (*Meles meles*) prefiere un hábitat de bosque abierto y el gato salvaje (*Felis silvestris*) está asociado a un hábitat de bosque o arbustivo.

En general los restos de carnívoros representados en el yacimiento son especies generalistas, es decir, capaces de vivir en cualquier medio donde encuentren alimento. Por otro lado la hiena, *Crocota crocuta*, especialista en rotura de huesos, es típica de medios abiertos con gran densidad de herbívoros.

Entre los micromamíferos, el hámster *Allocrietus*, está relacionado con el actual hamster migrador que vive en la actualidad en los páramos o tierras altas del cáucaso, indicando condiciones abiertas.

En términos generales, el conjunto de las especies presentes en el yacimiento indican un hábitat de bosque abierto, con zonas arbustivas, grandes prados y masas de agua estacionales donde vivirían los caballos y los rinocerontes.

¿Cómo era la vida en Teruel hace 400.000 años?

Gracias al estudio paleontológico del yacimiento de la Cueva de los Huesos de Obón sabemos que el ecosistema de hace casi medio millón de años en Teruel era muy diferente a como lo vemos actualmente.

Durante el Pleistoceno Medio la biodiversidad era muy variada.

En el paisaje podríamos observar rinocerontes, elefantes, bisontes, hienas, lobos, zorros, osos, tejones, ciervos, cabras montesas, hámsteres... animales que muchos de ellos han desaparecido de nuestras tierras, algunos para siempre, otros han migrado hacia otras regiones en las que el hombre todavía les permite vivir.

El medio estaba cubierto por más vegetación, habría zonas de bosques con árboles, alternando con grandes prados y masas de agua estacionales. El paisaje, a diferencia de como lo vemos actualmente, sería más regular y llano.

Los grandes herbívoros, como los rinocerontes o los caballos, pastarían en los amplios prados concentrándose en torno a las zonas con aguas. Mientras tanto, los grandes depredadores carnívoros acechaban esperando el momento ideal para capturar a sus presas.

En la CHO, las hienas que a menudo tienen un comportamiento carroñero, serían las que transportaron parte de estas presas a una zona más protegida como la cueva. Éstas ocuparían la parte luminosa de la misma como cubil. Los restos, que se irían acumulando durante un periodo de tiempo posiblemente amplio, posteriormente fueron transportados hasta el fondo de la cavidad, donde no hace muchos años fue descubierto el yacimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Cuenca Bescós, G. y Canudo, J. I., 1999,

"Los Mamíferos del Pleistoceno en el Parque del Río Martín: Cueva de los Huesos. Obón" Cauce, Boletín Informativo y Cultural del Parque del Río Martín, 2, pp. 9-14.

Cuenca-Bescós, G., Alberdi, M. T., Canudo, J. I., García, N., Gordillo, C., Made, J.v.d., Ramón, D., y Rubio, C. J., 2005,

Los mamíferos del Pleistoceno Medio de la Cueva de los Huesos de Obón (Parque Cultural del Río Martín, Teruel). Geogaceta, 38, 119-122.

Ramón del Río, D. y Cuenca Bescós, G., 2005,

Los primeros rinocerontes (Mammalia) de nariz estrecha, *Stephanorhinus hemitoechus* (Falconer 1859) del Pleistoceno de la Península Ibérica. Libro de Resúmenes XXI Jornadas de la Sociedad española de Paleontología, 137-138.

Ramón del Río, D. (en prensa),

"Estudio de los restos fósiles de mamíferos de la Cueva de los Huesos de Obón". Ed: Instituto de Estudios Turolenses, Teruel.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a todas aquellas personas e instituciones que en algún momento han ayudado en el desarrollo de estas investigaciones:

Al Parque Cultural del Río Martín y al grupo espeleológico El Farallón, por colaborar en los trabajos de excavación del yacimiento, y especialmente a Juan Carlos Gordillo y José Royo por acompañarme tantas veces como han sido necesarias a la cueva.

Al Instituto de Estudios Turolenses por financiar en parte las investigaciones.

Al Servicio de Patrimonio Paleontológico de la DGA y los distintos proyectos concedidos para el estudio de la cueva.

A todos los componentes de la empresa Paleoymas por su colaboración técnica en la excavación y restauración de los restos de la Cueva de los Huesos.

Especialmente quisiera agradecer a la Dra. Gloria Cuenca-Bescós por cederme el material para su estudio y darme sugerencias durante el estudio del mismo.

A los aficionados locales por ceder parte de su material y colaborar durante las excavaciones.

Al servicio de fotografía de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología).

Para terminar quisiera agradecer al Dr. José Ignacio Canudo, Dra. Beatriz Azanza, Samuel Zamora, Juan Rofes, Daniel Gómez, de la Universidad de Zaragoza al Dr. Andy Carrant conservador del Natural History Museum, Londres, al Dr. Bienvenido Martínez-Navarro y Lluç Bennàsar de la Universidad Rovira I Virgili, Tarragona, y al Dr. Made del Museo de Ciencias Naturales, Madrid, por las sugerencias y la ayuda que me han prestado a lo largo de mis investigaciones.