

Lucas Mallada, **17**: 247 a 289
ISSN: 0214-8315, e-ISSN: 2445-060X
<http://revistas.ica.es/index.php/LUMALL>
Huesca, 2015

**BUCARDOS Y OSOS FÓSILES DEL PIRINEO:
RECUPERACIÓN DE RESTOS PALEONTOLÓGICOS, CATALOGACIÓN
Y DATACIÓN DE LOS YACIMIENTOS DEL PLEISTOCENO-
HOLOCENO DE LAS CAVIDADES DEL PIRINEO OSCENSE**

Víctor SAUQUÉ¹
Raquel RABAL-GARCÉS¹
Ricardo GARCÍA-GONZÁLEZ²
Mario GISBERT³

RESUMEN.— Durante el desarrollo del proyecto de investigación “Recuperación de restos paleontológicos, catalogación y datación de los yacimientos del Pleistoceno-Holoceno de las cavidades del Pirineo oscense”, se han prospectado diversas cavidades del Pirineo oscense en busca de nuevos yacimientos paleontológicos. Estas cavidades se hallaban situadas en la sierra de Secús, Barranco Jardín, los Lecherines, la sierra de Tendeñera y el Serrato Gallisué. En dichas zonas se ha encontrado o se ha confirmado la presencia de ocho nuevos yacimientos paleontológicos. Además, se ha continuado la excavación de yacimientos en los que se había trabajado previamente, como la cueva de la Brecha del Rincón y la de los Osos de Lecherines. Mediante el

Recepción del original: 25-1-2016

¹ Grupo Aragosaurus-IUCA. Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna, 12. E-50009 ZARAGOZA. vsauque@gmail.com, raquelrabal@hotmail.com

² Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC). Avenida Nuestra Señora de la Victoria, s/n. E-22700 JACA. rgarciag@ipe.csic.es

³ Centro de Espeleología de Aragón (CEA). C/ Escultor Moreto, 15. E-50008 ZARAGOZA. asismario@hotmail.com.

estudio de los restos faunísticos recuperados en estos yacimientos, se ha constatado la presencia de numerosos restos de *Capra pyrenaica pyrenaica* (bucardo), *Ursus arctos* (oso pardo) y *Ursus deningeri*. En la cueva de los Bucardos se han recuperado dos esqueletos de bucardo prácticamente completos. A partir de dataciones realizadas con carbono-14 se comprobó que tenían una antigüedad comprendida entre los 5500 y los 3500 años antes del presente. Estos esqueletos son los restos de bucardo fósiles más completos del registro mundial. Por otro lado, en esa misma cavidad se recuperaron restos de otros dos bucardos fósiles mucho más antiguos, del periodo isotópico MIS3, de entre 50 000 y 40 000 años. Esta datación nos indica que la presencia de bucardos en el Pirineo oscense es más antigua que la anteriormente propuesta por diversos autores. Por otra parte, se ha ampliado el registro de osos del Pirineo con la recuperación de restos de *Ursus deningeri* (Pleistoceno medio) en la recientemente descubierta cueva de la Brecha del Rincón y restos óseos de *Ursus arctos* en otras cavidades. Además, se registraron señales de la vida de estos osos, como camas de hibernación en la cueva de los Osos de Lecherines y marcas de zarpazos en la de Forato de la Sierra.

ABSTRACT.— During the development of the research project “Recovery of paleontological, remains, cataloging and dating of the Pleistocene-Holocene deposits of Huesca Pyrenees caves” various cavities of Huesca Pyrenees have been prospected in search of new paleontological sites. Eight cavities located in the Sierra de Secús, Barranco Jardín, Los Lecherines, Sierra de Tendeñera and Serrato Gallisué were found or confirmed as new paleontological sites. We have also continued the excavation of sites previously worked such as Brecha del Rincón cave and Osos de Lecherines cave. By studying the faunal remains recovered from these deposits we confirmed the presence of numerous remains of *Capra pyrenaica pyrenaica* (Pyrenean wild goat locally named *bucardo*), *Ursus arctos* (brown bear) and *Ursus deningeri*. In the Bucardos Cave two nearly complete bucardo skeletons *Capra pyrenaica pyrenaica* have been recovered. These remains gave a radiocarbon age of 5500-3500 years before present, respectively. These skeletons are the most complete remains of this mountain goat subspecies in the global record. In the same cavity, fossil remains from two much older (isotopic period MIS3) bucardo specimens gave a radiocarbon age of 50 000 – 40 000 years BP. This dating indicates that the presence of bucardos in the Huesca Pyrenees is older than previously stated by several authors. Besides, the record of ursids from the Pyrenees has been remarkably broadened by the recovery of *Ursus deningeri* fossil remains (Middle Pleistocene) from the recently discovered Brecha del Rincón cave, and *Ursus arctos* fossil remains from several cavities. In addition, traces of the ursids occupation were observed, such as hibernation beds in the Osos de Lecherines cave and scratches in Forato de la Sierra cave.

KEY WORDS.— *Capra pyrenaica pyrenaica*, *Ursus arctos*, *Ursus deningeri*, Pleistocene, Holocene, Pyrenees, Huesca (Spain).

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, son pocos los yacimientos paleontológicos que se han estudiado en el Pirineo español: Tella (RABAL-GARCÉS y cols., 2012; RABAL-GARCÉS, 2013), la Brecha del Rincón (RABAL-GARCÉS y SAUQUÉ, 2014; RABAL-GARCÉS y SAUQUÉ, 2015) y Millaris (GARCÍA-GONZÁLEZ, 2012), si se compara con la ingente cantidad de yacimientos presentes en la vertiente francesa (CLOT y EVIN, 1986). Esta disimetría se debe a la falta de exploración de las cavidades españolas desde un punto de vista paleontológico. En los últimos años, el Centro de Espeleología de Aragón (CEA) ha puesto en conocimiento de los investigadores de la Universidad de Zaragoza (Área de Paleontología) la presencia de restos fósiles y subfósiles en la superficie de diversas cavidades. Esta colaboración entre espeleólogos y paleontólogos viene dando sus frutos en la zona del Moncayo, donde se han descubierto interesantes yacimientos como el de los Rincones (SAUQUÉ y CUENCA-BESCÓS, 2013; SAUQUÉ y cols., 2014a; SAUQUÉ y cols., 2014b; SAUQUÉ, 2015). Debido a esta colaboración, ha surgido un gran interés en los espeleólogos por los yacimientos paleontológicos y en los últimos años se han descubierto yacimientos en sus zonas de exploración pirenaicas.

Las cavidades, en ocasiones, actúan como trampas naturales en las que, con el paso del tiempo, se van acumulando los animales que viven en sus inmediaciones (CLOT y EVIN, 1986). En otras ocasiones, las cuevas actúan como colectores de animales con hábitos cavernícolas, como los osos, los cuales las ocupan durante la hibernación (NAVES y PALOMERO, 1993). Durante esta, algunos osos pierden demasiadas reservas o se produce un derrumbe y perecen en la zona donde hibernaron. Por otro lado, los osos pueden dejar sus improntas en las cavidades, bien en forma de *arañazos* en las paredes o creando sus camas u oseras (CLEVENGER y cols., 1994).

En el año 2000 se extinguió el último ejemplar de bucardo o cabra montés pirenaica en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. La cabra montés ibérica (*Capra pyrenaica*) es un caprino endémico de la península ibérica del que se reconocen cuatro subespecies; fue la subespecie pirenaica (*Capra pyrenaica pyrenaica*) la que desapareció en el año 2000 sin que apenas pudieran estudiarse científicamente sus características biológicas

(GARCÍA-GONZÁLEZ y HERRERO, 1999). Por otra parte, la filogenia y diversificación de las subespecies ibéricas distan mucho de estar clarificadas. Todavía no se conoce bien la caracterización sistemática de las cabras montes ibéricas (ACEVEDO y CASSINELLO, 2009). El estudio de los antepasados fósiles de los bucardos pirenaicos puede aportar mucha información sobre su filogenia y relaciones de parentesco con el resto de cabras salvajes ibéricas y alpinas.

OBJETIVOS

Los objetivos de toda prospección paleontológica abarcan desde la realización del trabajo de campo, limpieza y restauración de fósiles, hasta el trabajo de gabinete (tafonomía, mediciones, datación, clasificación taxonómica, etcétera). Partiendo de estas premisas, los objetivos del presente proyecto de prospección paleontológica en el Pirineo oscense han sido los siguientes:

- Inventario de las cavidades con restos fósiles del Pirineo oscense.
- Recuperación de los restos que se encuentran en la superficie de cuevas y simas que han hallado los espeleólogos del CEA.
- Prospección paleontológica de las cavidades de la sierra de Secús (valle de Hecho), del sistema kárstico de Lecherines (Boráu) y de la sierra de Tendeñera (Biescas) y el valle de Añisclo (Gallisué).
- Datación de los restos fósiles de bucardo y úrsidos.
- Descripción y estudio tafonómico, taxonómico y biométrico de los restos recuperados.
- Comparación de los restos con otros yacimientos de edad semejante de la península ibérica primero y del resto del mundo posteriormente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las técnicas empleadas se han dividido en tres categorías: técnicas de campo, preparación del material en el laboratorio y técnicas para el estudio tafonómico.

Excavación y recuperación de restos de macrofauna

La mayor parte de los restos se encontraban en la superficie de las cavidades o bien enterrados en el sedimento que las rellenaba. En función de la cantidad de restos, así como del tamaño de las cavidades, se han empleado diversas estrategias.

En la cavidad de la Brecha del Rincón (Secús, B-9) se colocó una cuadrícula de excavación en el relleno de la galería superior. La cuadrícula que se instaló era de 1 × 1 metro (fig. 1a). Tomando como referencia esta cuadrícula se midieron las coordenadas XYZ de los restos identificables, así como de las esquirlas de hueso de tamaño mayor de 4 centímetros, siguiendo la metodología utilizada en CÁCERES (2002), RABAL-GARCÉS (2013) y SAUQUÉ (2015), entre otros. En los huesos largos y de gran tamaño se tomaron las coordenadas XYZ en dos o más puntos. Los datos de cada una de las piezas recuperadas fueron anotados tanto en el cuaderno de campo como en una etiqueta que se guardó en la misma bolsa donde se guardaba cada resto.

En otros casos no fue posible colocar una cuadrícula. En esas ocasiones, si el número de restos era elevado, como en la cueva de los Bucardos de Lecherines, la cueva se dividía en varios puntos que se indicaban en la topografía de la cueva. Se recogían todos los restos próximos a dicho punto para tener controlada la zona de cavidad donde habían aparecido. Otras veces, como en la cueva B-8 de Secús o la de Los Batanes, todos los restos fueron encontrados en un área muy localizada (pozos de pequeñas dimensiones) y, por tanto, pertenecen a un único conjunto faunístico.

Para los trabajos de excavación fue necesario utilizar diversos útiles y herramientas para extraer los fósiles del sedimento: punzones, picoletas, espátulas. Sin embargo, en la mayoría de las cavidades los restos se encontraban en superficie o ligeramente enterrados en el sedimento (fig. 1b y c). Así pues, para su extracción no se necesitó ningún utensilio de excavación o como mucho en algún momento una picoleta para hacer palanca para mover algún bloque caído. En cavidades como Los Batanes o la B-8, que son tubos de presión rellenos por sedimento, fue necesario extraer los restos óseos junto con el sedimento que los contenía. En algunos yacimientos como la excavación de la B-9 de Secús, debido a la fragilidad de algunas

piezas, fue necesario recurrir a la t́cnica de engasado, que consiste en cubrir el resto f́sil con gasas empapadas en *paraloid* disuelto al 10-15% de concentraci3n (fig. 1d). Esta t́cnica es sencilla y, adem1s, da muy buenos resultados, pues confiere a los restos fr1giles la rigidez necesaria para su transporte al laboratorio (RABAL-GARCÉS, 2013; SAUQUÉ, 2015).

Recuperaci3n de restos de microfauna

En el caso de la recuperaci3n de los restos f́siles de microfauna (microvertebrados), no podemos utilizar las mismas t́cnicas de excavaci3n que para la recuperaci3n de los restos de macrofauna. Las t́cnicas usadas en la extracci3n de f́siles de microvertebrados consisten b1sicamente en pasar el sedimento que los contiene por un tamiz debajo del agua para extraer el sedimento y dejar libres los huesos. Esta t́cnica fue introducida por Lartet en el siglo XIX y, posteriormente, fue perfeccionada por investigadores holandeses (v́anse referencias en SAUQUÉ, 2015). La t́cnica implica la movilizaci3n de una gran cantidad de sedimento.

Durante las campa1as de recogida de restos 3seos, se han recogido tambi3n sacos de sedimento de cada una de las cavidades donde se han recuperado restos f́siles de macrofauna. Para el procesado posterior del sedimento, el equipo de excavaci3n guarda el sedimento en sacos o bolsas de pl1stico con las coordenadas del 1rea de extracci3n, es decir, la cuadrícula (X, Y) y la profundidad (Z). Posteriormente, dichos sacos se procesan mediante la t́cnica de lavado-tamizado, que permite recuperar los restos de peque1os vertebrados presentes en el sedimento (fig. 1e). Para llevar a cabo el tamizado del material se utilizaron dos (o tres) tamices con diferente luz de malla decreciente (10,5 y 0,5 mil1metros). Estos tamices se colocaron, bien en arroyos como en el caso de Secús o de Los Batanes, o bien en las instalaciones del Instituto Pirenaico de Ecoloǵa (IPE). Mediante el uso de cubos o de un grifo provisto de laminador, se fue echando el agua sobre las muestras situadas sobre los tamices para eliminar la matriz completamente. Una vez que ya no queda arcilla en la muestra solo quedan los f́siles limpios y lavados del sedimento junto con cantos de roca. Cuando ya no queda matriz de sedimento fino, se procede al secado de la muestra y, posteriormente, al triado de esta. Esta t́cnica

consiste en la separación de los restos de micromamíferos de los fragmentos de roca (fig. 1f). El triado de la fracción más grosera se realiza a simple vista, extendiendo el concentrado sobre una superficie plana (por ejemplo, un folio blanco) y extrayendo los restos con ayuda de unas pinzas. Para el triado de las fracciones de tamaño menor es necesario el uso de la lupa binocular. Una vez recuperados los restos, el siguiente paso es su identificación anatómica y taxonómica, aunque en ocasiones antes de pasar a dicha identificación es necesario lavar de nuevo parte de la muestra, debido principalmente a concreciones calcáreas. Para ello se utiliza una cubeta de ultrasonidos.

Preparación del material en el laboratorio

El material recuperado en las campañas de excavación fue transportado en sus envoltorios originales. Parte del material se procesó en el laboratorio del IPE, y otro material se preparó en el laboratorio de vertebrados de la Universidad de Zaragoza. Ya en el laboratorio se van abriendo los envoltorios o bolsas y se lavan bajo un fino chorro de agua utilizando o bien un cepillo de dientes de cerdas blandas o un pincel. Una vez limpios, se colocan en una bandeja con papel secante junto a su sigla de campo. Estas bandejas se sitúan en una zona donde no estén expuestas al sol, para que los restos se sequen lentamente, ya que un secado muy rápido genera estrías y fracturas que acaban destruyendo los restos. Cuando están secos, se evalúa su estado; los que presentan fracturas o parecen más débiles se consolidan. Para consolidar los restos se aplica directamente el consolidante sobre el fósil. En nuestro caso utilizamos un consolidante incoloro y reversible: el paraloid B72 disuelto en acetona al 5%. Por último, se procede al siglado de cada resto identificable, así como de las esquirlas mayores de 4 centímetros. Para escribir la sigla sobre el resto, primero se aplicó sobre este una fina capa de B72 disuelto en acetona a una proporción de alrededor del 30%, el cual una vez seco sirvió de soporte para escribir las siglas de cada pieza y de esta forma no dañar el hueso con la tinta (RABAL-GARCÉS, 2013; SAUQUÉ, 2015). La sigla consiste en una abreviatura del nombre del yacimiento (Brecha del Rincón – BR) seguida del año de la campaña. Posteriormente, se indica la cuadrícula de excavación y, finalmente, el número del resto. Ejemplo: BR15-J5-10.



Fig. 1. *a*, foto en la que se muestra la colocación de la cuadrícula en la cavidad B-9; *b* y *c*, labores de excavación en la cavidad B-9; *d*, costillas de oso engasadas para su posterior traslado al laboratorio; *e*, lavado de sedimento para la recuperación de microfauna; *f*, triado de las muestras lavadas para separar los restos fósiles de microfauna del sedimento.

Tafonomía

Para conocer el origen de la acumulación de los restos en las cavidades pirenaicas, se siguen los criterios utilizados por CRUZ URIBE (1991) para distinguir si las acumulaciones han sido producidas por un carnívoro o si las cuevas han actuado como trampas naturales.

También, en el caso de que los restos hallados en las cavidades presenten modificaciones por carnívoros, seguiremos la metodología desarrollada en RABAL-GARCÉS (2013) y SAUQUÉ (2015). Mediante el estudio de estas marcas se trata de conocer el animal que las produjo. Además, el estudio tafonómico de un yacimiento del Pleistoceno debe incluir los siguientes apartados:

- Cuantificación de elementos anatómicos.
- Fracturación.
- Marcas de diente de carnívoro.

Contexto geográfico y geológico

El proyecto se ha desarrollado en diversas zonas del Pirineo oscense. A continuación se describen las zonas principales donde se han prospectado yacimientos. Estas zonas son la sierra de Secús (valle de Hecho), la sierra de Tendeñera (Biescas), el Sistema Lecherines (Boráu) y la cueva de Forato de la Sierra (Fanlo). En este proyecto se han visitado las cavidades kársticas del Pirineo en las que los espeleólogos habían observado restos óseos en superficie, probablemente fósiles. Además, se prospectaron otras cavidades cercanas a estas para comprobar si tenían potencial fosilífero.

- La sierra de Secús es una alineación con orientación este-oeste que se sitúa al norte de Bisaurín (2669 metros), en cuyo macizo montañoso se integra. Conecta con Agüerri (2447 metros) a través de Costatiza (2332 metros) y con Bisaurín (2669 metros) por medio del Puntal de Secús (2514 metros), donde alcanza la máxima cota. Dentro de esta área se encuentra el Barranco Jardín (figs. 2 y 3).
- La sierra de Tendeñera es un elevado cordal que abarca desde el río Ara hasta el Gállego, formando una elevada cresta de cumbre con



Fig. 2. Foto aérea del área prospectada en la sierra de Secús (valle de Hecho).
(Imagen modificada de www.google.es/earth/index.html)

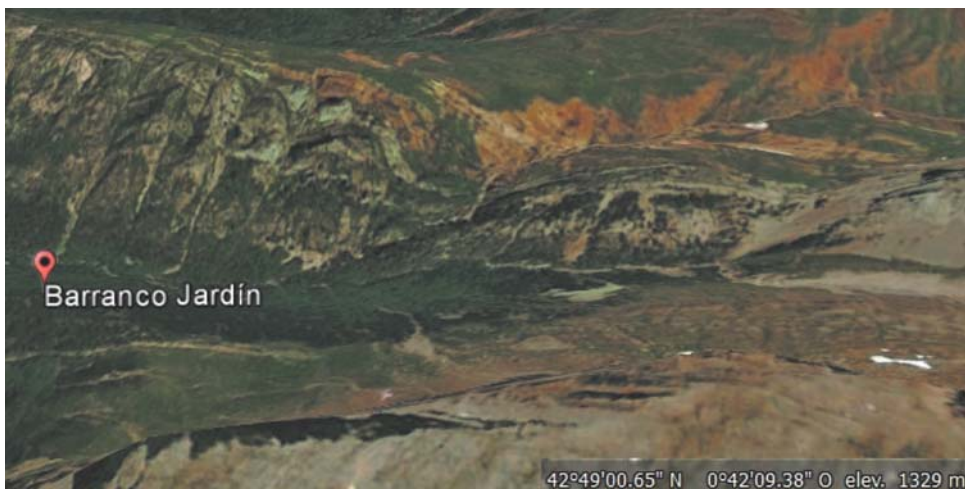


Fig. 3. Foto aérea del área prospectada en el Barranco Jardín (valle de Hecho).
(Imagen modificada de www.google.es/earth/index.html)

alturas de entre 2000 y 2800 metros. Esta sierra se desarrolla a lo largo de 15 kilómetros. La sierra separa claramente el Pirineo axial de la depresión intermedia. Al norte de esta quedan el valle de Tena y el alto Ara, al sur limita con la Ribera de Biescas y el Ara medio. La sierra de Tendeñera está formada por materiales mesoterciarios verticalizados y plegados (SERRANO y CAÑADAS, 1995) (fig. 4).



Fig. 4. Imagen aérea del área prospectada en la sierra de Tendeñera (Biescas). (Imagen modificada de www.google.es/earth/index.html)



Fig. 5. Imagen aérea del área de prospecciones en los Lecherines (Boráu), donde se encuentra la cueva de los Bucardos. (Imagen modificada de www.google.es/earth/index.html)

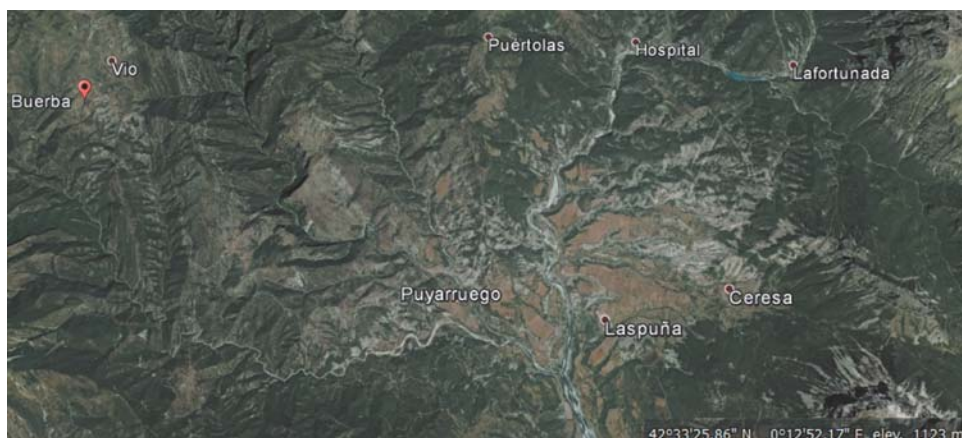


Fig. 6. Imagen aérea de la zona de prospecciones en las inmediaciones del cañón de Añisclo, donde se encuentra el Forato de la Sierra. (Imagen modificada de www.google.es/earth/index.html)

- El sistema de cavidades de Lecherines se abre en la cara sur del pico homónimo, situado en el valle del barranco Aguaré, afluente del río Aragón. Para llegar al sistema espeleológico hay que acceder por las bocas de las cavidades situadas entre los 1870 y 2100 metros. La geología de la zona de Lecherines está formada principalmente por areniscas. En el paisaje destaca la formación areniscas de Marboré, del Cretácico superior, y las calizas y dolomías de la formación Salarons, del Paleoceno. En dichas calizas y dolomías se produce la karstificación (CUCHÍ y cols., 2015) (fig. 5).
- El valle de Añisclo, concretamente en la zona de Serrato Gallisué. Esta sierra de pequeña entidad se sitúa al oeste del cañón de Añisclo. El Serrato Gallisué es una pequeña sierra de dirección norte-sur en la que se encuentran la Punta de ra Siarra (1491 metros). La cavidad que se prospectó, el Forato de la Sierra, se abre a 1220 metros de altitud (fig. 6).

RESULTADOS

En este apartado se presentan los principales resultados obtenidos durante la realización del proyecto. Dentro de los resultados es interesante reseñar que el principal objetivo del proyecto se ha cumplido con creces.

Este objetivo era el de recuperar y descubrir nuevos yacimientos paleontológicos en el Pirineo oscense. Por otro lado, otros objetivos todavía no se han llegado a completar, precisamente por la ingente cantidad de datos (restos fósiles) de campo que se han obtenido y, por tanto, los resultados de ciertos objetivos todavía son preliminares.

Prospección y recuperación de restos en superficie en el Pirineo

Este apartado representa el grueso del trabajo que se ha desarrollado hasta el momento. Debido a las condiciones climáticas presentes en el Pirineo, las labores de prospección y recuperación de restos no pudieron realizarse hasta la primavera-verano. Este trabajo se realizó en las áreas anteriormente descritas. A continuación se realiza una breve descripción de cada una de las actividades que se desarrollaron. A la hora de exponer estos resultados, se presentan cavidad por cavidad. En este apartado hay que tener en cuenta que solo se mencionan las cavidades que han dado positivo en cuanto a registro fósil, si bien durante la ejecución del proyecto se visitaron otras cavidades en las que no se han encontrado fósiles y que no aparecen en este trabajo.

Barranco Jardín

La cavidad Barranco Jardín J-1 se encuentra en X: 688.290; Y: 4743.240; Z: 1480 metros. Durante la campaña de exploración de 2012, miembros del CEA se percataron de la presencia de restos óseos en la parte más profunda de la cavidad J-1. En esta cavidad se han recogido varios fósiles de bucardo. Todos estos fósiles pertenecen a un mismo individuo, el cual debió de morir en el lugar donde se recogieron sus restos. Estos se encuentran bastante completos a excepción del cráneo que estaba pulverizado. La zona donde se encontraban estos restos estaba encharcada y con una costra calcárea que fosilizaba el barro donde estaban incluidos los restos. A pesar de que el cráneo estaba completamente destruido, se podía observar el lugar donde se había depositado. La rotura del cráneo debió de producirse por la caída sobre este de algún bloque del techo. A falta de un estudio biométrico parece que los restos pertenecen a un macho de gran tamaño. Por el momento no se han podido mandar a datar, pero tanto por la conservación

como por las similitudes de talla podría tener una edad similar al ejemplar de la cercana cavidad J-5. El relleno de la cavidad J-1 no contenía restos de microfauna (fig. 7).

La cavidad Barranco Jardín J-5 (X: 688.414; Y: 4743.187; Z: 1514 metros) es una galería prácticamente horizontal, en la cual los miembros del CEA observaron la presencia de huesos al fondo. Por ello, se decidió visitar la cueva para extraer dichos huesos y ver si eran fósiles o pertenecían a animales actuales. Los restos se encontraban acumulados al final de la galería principal. El estudio tafonómico de dicho yacimiento está en proceso, pero los fósiles recuperados pertenecen a un bucardo de talla grande, probablemente un macho, que murió donde se encontraron los restos. Esto se puede inferir debido a la gran cantidad de restos recuperados en una pequeña área, que tienen una talla similar y probablemente pertenezcan al mismo individuo. Además, los elementos están muy enteros y no presentan

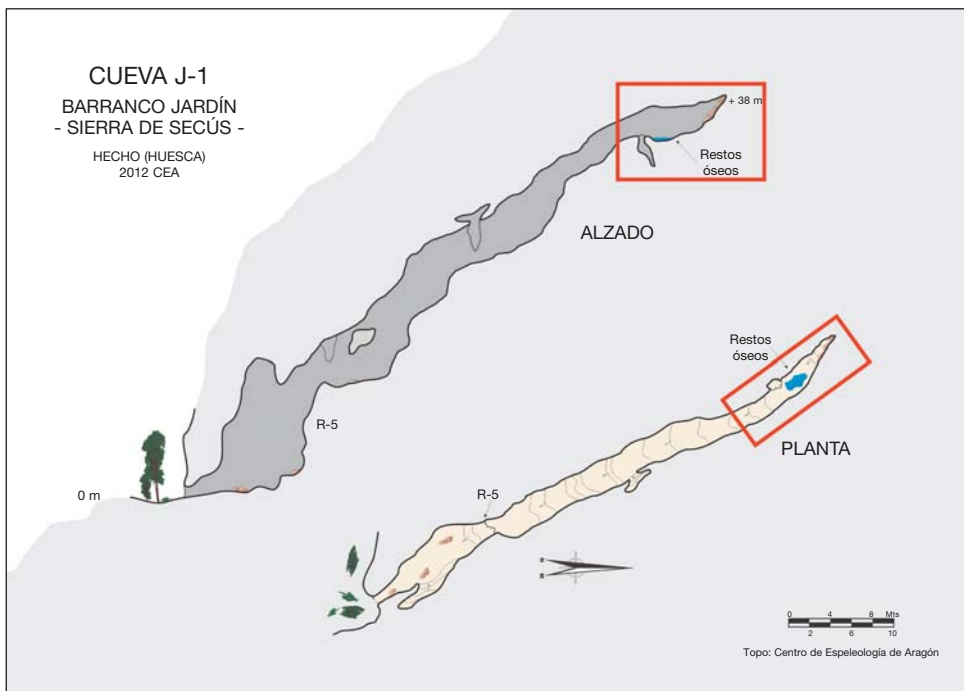


Fig. 7. Topografía de la cavidad Barranco Jardín J-1. El punto señalado en rojo indica el lugar donde se recogieron los restos. (Topografía realizada por el CEA)

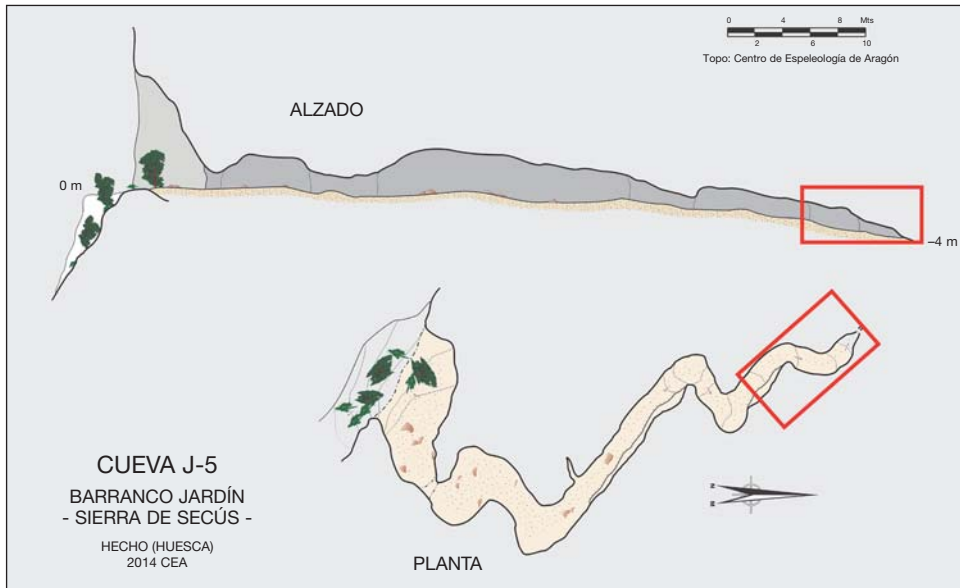


Fig. 8. Topografía de la cavidad Barranco Jardín J-5. El área señalada en rojo indica el lugar donde se recogieron los restos. (Topografía realizada por el CEA)

apenas modificación. Por otro lado, en el sedimento también se encontró un metapodial y una falange que pertenecen a un oso pardo.

Una vez recogidos los restos de macrofauna, se seleccionó un saco de sedimento de unos 10 kilogramos para comprobar si el yacimiento contenía restos de microfauna. Después del lavado, el sedimento se mostró muy rico en pequeños vertebrados. El estudio de dichos vertebrados está en proceso de realización por la doctora Gloria Cuenca-Bescós, del Área de Paleontología de la Universidad de Zaragoza. Debido al interés de los restos de este bucardo tan completo se envió un fragmento de hueso a datar mediante carbono-14, lo que nos ha permitido inferir una edad holocena para los restos recuperados en dicha cavidad (fig. 8).

Sierra de Secús: cuevas B-9 y B-8

En la sierra de Secús se realizó una campaña de excavación del yacimiento Brecha del Rincón (B-9), así como la prospección de las cavidades cercanas, lo que dio como resultado el descubrimiento de restos fósiles en

la cueva B-8. Esta campaña se realizó durante la primera semana de agosto y se hizo coincidir con la campaña de exploración espeleológica que organiza el CEA.

La Brecha del Rincón (B-9) se localiza en el término municipal de Hecho (X: 692.325; Y: 4741.635) a una altitud de 2160 metros. Se trata de una cavidad grande, actualmente en prospección espeleológica, con más de 2,5 kilómetros de desarrollo y más de 250 metros de desnivel (fig. 9). Esta campaña de excavación se centró principalmente en la búsqueda y recuperación de restos fósiles de osos y otros vertebrados fósiles que pudieran aparecer en la cueva. Previa al presente proyecto, en 2014 se llevó a cabo una primera campaña de excavación en la que se recuperó gran cantidad de restos fósiles de osos, así como material óseo de murciélagos, y resultaron ambos de un gran interés científico (RABAL-GARCÉS y SAUQUÉ, 2015). La campaña de 2015 se centró en tres objetivos diferentes:

- Recuperación del material fósil en los conductos Ursus y galería Sans (fig. 9a). Se continuó con la excavación del relleno sedimentario de la parte alta de la galería, pero la mayor parte de los restos se hallaron en superficie o ligeramente enterrados en el sedimento depositado entre bloques decimétricos de roca caliza (fig. 9). Casi la totalidad de los restos pertenecen al esqueleto poscraneal de oso, la mayoría correspondientes al metapodio, el carpo, el tarso y las falanges. A falta de una catalogación exhaustiva de los restos, el número de restos identificables asciende a varios centenares, correspondientes al menos a cuatro individuos diferentes. Han sido clasificados como *Ursus cf. deningeri*, especie de la que no se tenía constancia hasta este momento en el Pirineo español. Además, dada la elevada altitud de la cueva, la Brecha del Rincón se convierte en el yacimiento de osos de las cavernas situado a mayor altitud de la península ibérica.
- Realización de una cata cerca de la entrada de la cueva (fig. 9b). Se realizó una cata de 1 × 1 metro y 0,5 metros con el objetivo de observar el relleno de la cavidad cercano a la boca. Todo el sedimento se cribaba *in situ* para la recuperación de material fósil grueso y el resto se procesaba mediante el método de lavado-tamizado y posterior triado para la recuperación de microfauna. Se ha constatado la presencia de varias especies de murciélagos: *Plecotus* sp., *Myotis myotis*,

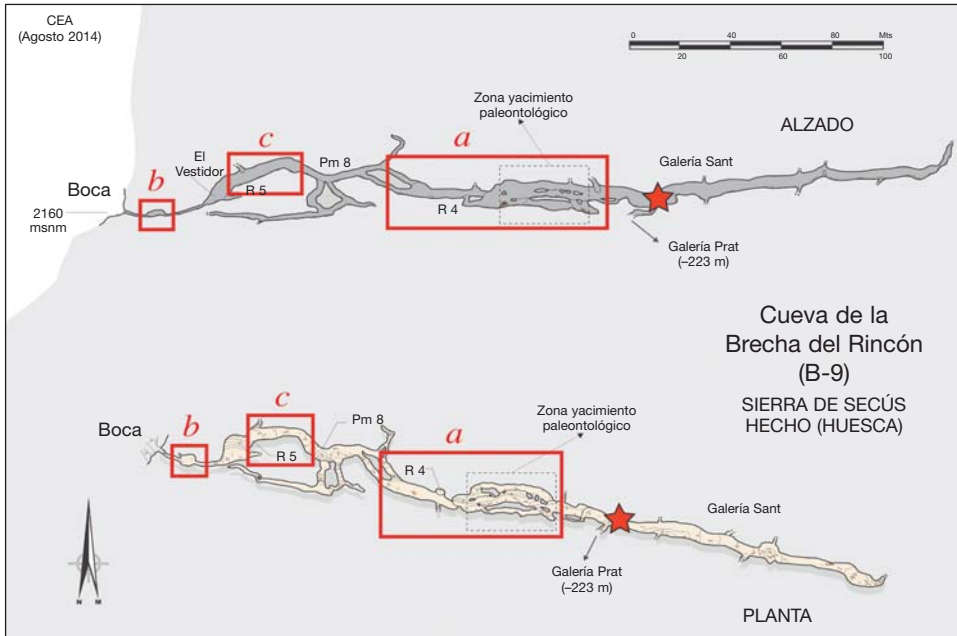


Fig. 9. Topografía de la Brecha del Rincón (B-9, Secús): *a*, zona donde se hallaron los restos de *Ursus cf. deningeri*; *b*, situación de la cata para la recuperación de microfauna; *c*, situación de las dos camas de oso. La estrella señala un punto de recuperación de un individuo de murciélago, el otro individuo se encontró en una de las galerías que están siendo exploradas actualmente por el CEA y que no figura en la topografía. (Topografía realizada por el CEA)

Myotis sp., *Vespertilionidae* indet., *Chiroptera* indet., así como algún resto aislado de *Ursus arctos*.

- Prospección de la cavidad en busca de restos superficiales. Se encontraron restos de dos individuos de murciélago en dos puntos distintos de la cavidad, así como dos camas de oso (fig. 9c). Los restos de murciélagos se han clasificado como *Plecotus* sp., *Myotis blythii* y *Myotis* sp.

Se consideró la prospección de la cueva B-8 (X: 692.268, Y: 4741.560, Z: 2130 metros), ya que el espeleólogo Manel Trepàt, del Equip de Recerques Espeleològiques del Centre Excursionista de Catalunya (Barcelona), entregó un cráneo de oso pardo que había encontrado allí en las prospecciones que su club realizó en los años ochenta. La cueva B-8 se localiza en

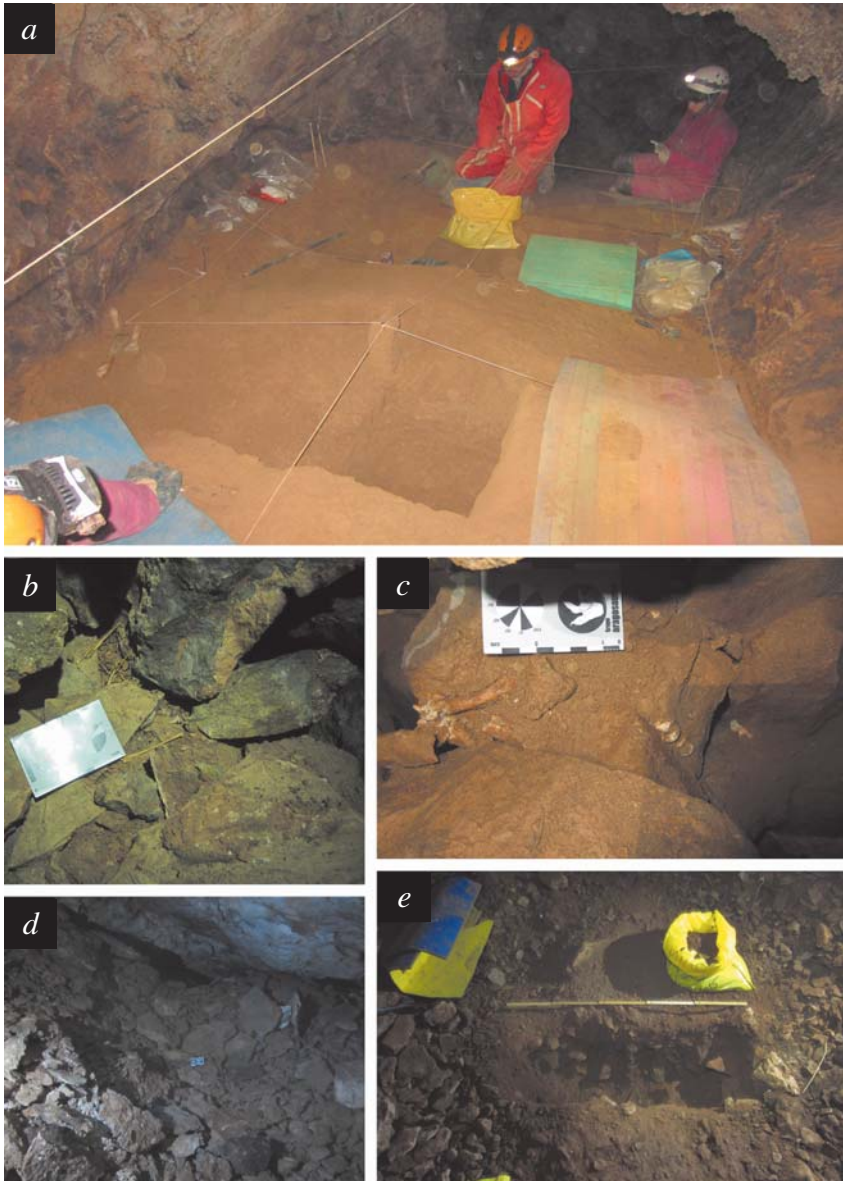


Fig. 10. Imágenes de la excavación en los diferentes puntos de los conductos *Ursus* y galería Sans en la Brecha del Rincón (B-9): *a*, relleno sedimentario de la parte alta de la galería; *b*, restos de murciélago hallados en superficie durante la prospección de la cavidad; *c*, restos fósiles entre bloques en la parte baja de la galería; *d*, cama de hibernación de oso en la Brecha del Rincón (B-9); *e*, proceso de realización de la cata cercana a la boca de la cueva en la Brecha del Rincón (B-9).

el municipio de Hecho. Se trata de una pequeña cavidad que consiste en un pasillo horizontal estrecho de unos 10 metros de largo que termina en un pozo de 5 metros de profundidad y 3 metros de diámetro (figs. 11 y 12). El fondo del pozo está cubierto de sedimento detrítico fino y ese sedimento contiene gran cantidad de restos fósiles. Además, al fondo del pasillo también aparece sedimento con restos fósiles, aunque en menor cantidad. Se recuperaron más de cien restos fósiles de macrofauna, pertenecientes principalmente a la especie *Ursus arctos*, incluyendo huesos de varios individuos, sobre

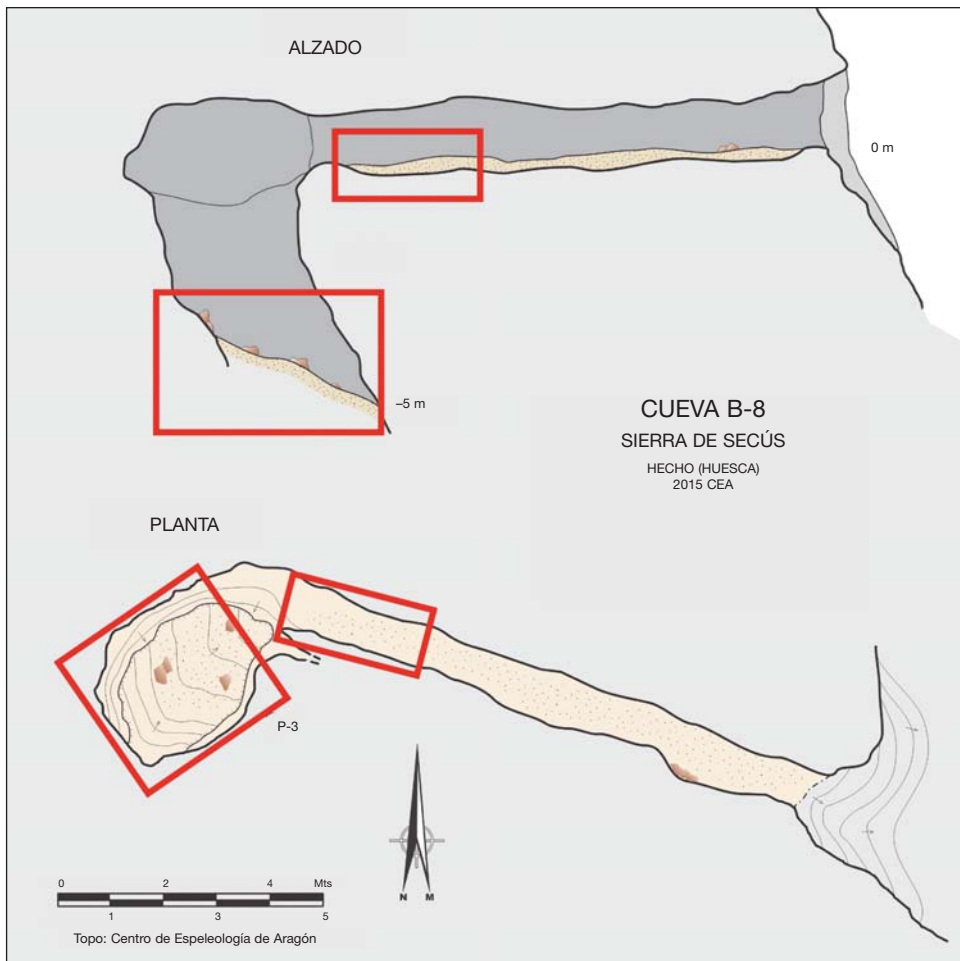


Fig. 11. Topografía de la cueva B-8 de Secús con indicación de los puntos en los que se recuperaron restos fósiles. (Topografía realizada por el CEA)



Fig. 12. Panorámica de la entrada de la cueva B-8 parte (superior). Fondo del pozo de la cueva B-8, completamente relleno de sedimento (a la izquierda) y detalle de fósiles de macrofauna incluidos en el sedimento (a la derecha).

todo juveniles. Por este motivo se considera que la cueva tuvo que haber sido utilizada por los osos como refugio invernal. Además, también se hallaron restos de *Capra pyrenaica*, aunque en menor número. Para valorar el contenido en microfauna de la cavidad, se procesaron unos 20 kilogramos de sedimento mediante el método de lavado-tamizado y posterior triado de los huesos. La lista faunística de microfauna realizada por la doctora Gloria

Cuenca-Bescós incluye *Arvicola sapidus*, *Chionomys nivalis*, *Microtus arvalis*, ¿*Plecotus*?, *Mammalia* indet., *Ophidia* indet. y *Gasteropoda* indet. Hasta el momento esta es la cueva del Pirineo aragonés con más individuos de oso pardo fósil, por lo que muestra un gran interés. Por este motivo, se ha mandado a datar mediante carbono-14 uno de los restos de oso al laboratorio Poznan Radiocarbon Laborator de Polonia, cuyos resultados se están esperando. Se cree que la cueva B-8 de Secús puede tener un gran potencial fosilífero tras esta valoración preliminar de la riqueza fosilífera, por lo que se espera continuar las excavaciones en un futuro.

Valle de Añisclo, Serrato Gallisué

En esta zona se llevó a cabo la prospección paleontológica de la cueva Forato de la Sierra, ya que hace unos años el CEA encontró un maxilar de oso pardo fósil en superficie y zarpazos de oso. El Forato de la Sierra se localiza en las cercanías del pueblo abandonado de Gallisué, en el municipio de Fanlo (X: 260.140, Y: 4711.610), a una altitud de 1220 metros. Se trata de una pequeña cavidad de unos 60 metros de profundidad (fig. 13). Tras la estrecha boca de menos de 1 metro de alto se abre una sala amplia que todavía sirve de refugio para el ganado. A lo largo de las paredes de la cueva hay pinturas rupestres de tipo esquemático, que están actualmente en estudio por Paloma Lanáu, de la Universidad de Zaragoza. Los restos paleontológicos se sitúan en el interior de la cueva tras pasar la primera sala grande de la entrada. Se han recuperado alrededor de un centenar de fósiles, la mayor parte de ellos en una estrecha galería, que es donde apareció el maxilar de oso (fig. 13). Algunos restos estaban en superficie, pero la mayoría se hallaron incluidos en un sedimento detrítico, bajo una costra milimétrica de carbonato de calcio. La lista faunística de este yacimiento incluye *Ursus arctos* (al que corresponde la mayoría del material recuperado) y dos herbívoros, que a falta de un estudio a fondo pueden pertenecer a las especies *Capra pyrenaica* y *Rupicapra pyrenaica*. Este material está en estudio, pero todo parece indicar que los restos de oso pardo pertenecen a un mismo individuo, que por el desarrollo de sus dientes y huesos, se trataría de un individuo juvenil, de entre 1 y 2 años. Los zarpazos de oso encontrados podrían pertenecer también a la especie *Ursus arctos*, pero para asegurarlo todavía es necesario hacer un estudio de la biometría de las marcas. Estas

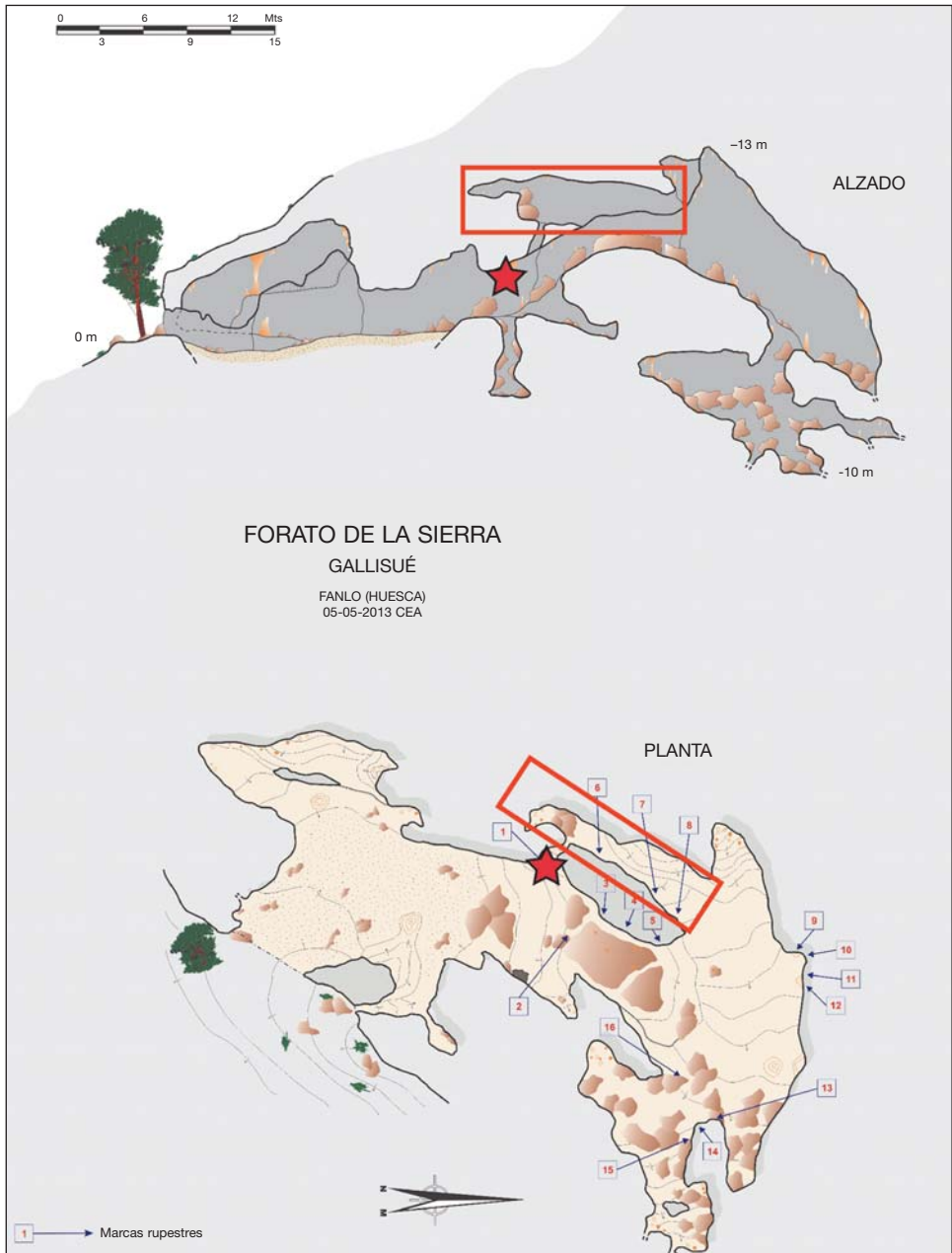


Fig. 13. Topografía del Forato de la Sierra (Gallisué) con indicación de la zona en la que se recuperaron restos fósiles. La estrella señala la zona de los zarpazos de oso; los números, los puntos con pinturas rupestres. (Topografía realizada por el CEA)



Fig. 14. Zarpazos de oso hallados en el Forato de la Sierra (izq.); detalle de la zona de excavación del Forato de la Sierra (dcha. arriba); pinturas rupestres (dcha. abajo).

son abundantes y bastante profundas, ya que están grabadas sobre un tipo de espeleotema conocido como *moonmilk*, que es blando cuando se forma, pero que actualmente se presenta endurecido (fig. 14).

Sierra de Tendeñera

En esta área se han visitado diversas cavidades, pero por el momento solo se han encontrado restos en la cueva de Los Batanes (Biescas) (X: 720.188; Y: 4726.800; Z: 1025 metros). Dicha cavidad es un sistema de tubos de presión al final de los cuales se encuentra un depósito de arcillas y bloques donde aparecen restos fósiles (fig. 15). La extracción de estos restos no fue sencilla, tanto porque la zona de trabajo era de dimensiones muy reducidas como porque los restos se quedaban pegados a la arcilla plástica, así que se extrajeron en forma de *pegotes* de barro con huesos. Posteriormente, este sedimento se lavó con la ayuda de tamices, con lo cual se pudo recuperar la microfauna.

El estudio tafonómico, así como la catalogación de los restos se encuentra en proceso de realización. En el yacimiento se han recuperado varios centenares de fósiles de *Capra pyrenaica pyrenaica*. Estos restos pertenecen a varios individuos de diferentes edades. En este yacimiento se han recuperado elementos dentales pertenecientes a individuos juveniles, adultos y seniles. Los dientes se han recuperado de manera aislada, pues no se ha encontrado ningún cráneo; además, los huesos largos completos son escasos. Esto nos indica que el grado de fracturación de la muestra es elevado, y a falta de un estudio tafonómico más detallado, el patrón que presenta la muestra del yacimiento de Los Batanes indica que dichos animales sufrieron cierto transporte.

Lo más probable es que la acumulación de huesos en este yacimiento se produjera por la caída de dichos animales en los tubos de presión. Además, los restos no presentan ni marcas de acción antrópica ni modificación por carnívoros.

Por otro lado, mediante las técnicas de recuperación de microfauna se recuperaron restos de murciélagos. La lista faunística del yacimiento de

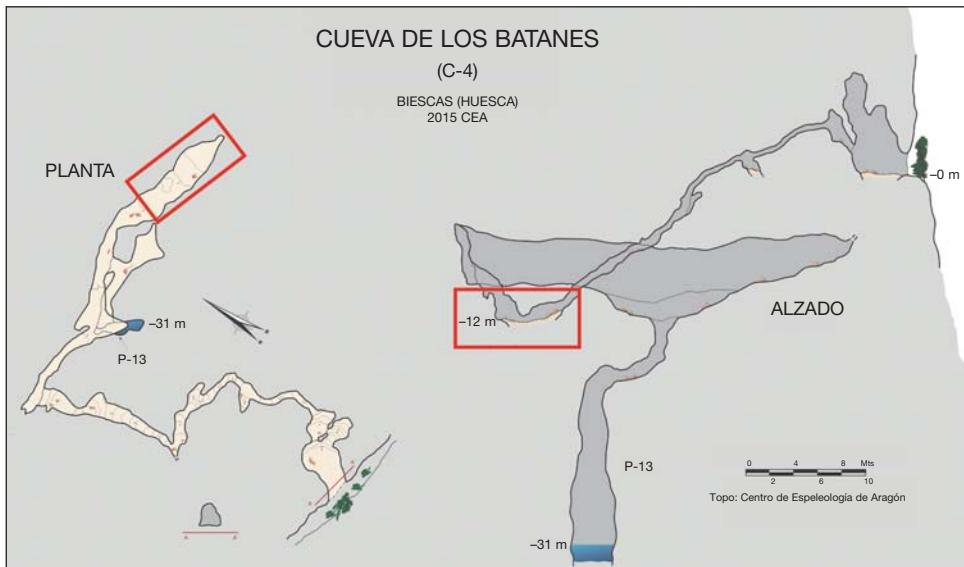


Fig. 15. Topografía de la cavidad Los Batanes. El punto señalado en rojo indica el lugar donde se recogieron los restos. (Topografía realizada por el CEA)

Batanes incluye *Capra pyrenaica pyrenaica*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis* cf. *nattereri* (MNI = 2), cf. *Miniopterus*, *Vespertilionidae* indet. y aves.

El depósito donde se encontraban los huesos estaba sellado en la superficie por una costra calcárea; por tanto, se decidió mandar a datar un hueso que estaba englobado en la costra. Mediante la datación de dicho hueso se ha obtenido una edad que nos indica que esa costra se formó en la transición Holoceno-Pleistoceno, por tanto, el conjunto de fósiles recuperados en Los Batanes se depositaron en los últimos momentos del Pleistoceno superior.

Los Lecherines

- Cueva C-15 (X: 702.022; Y: 4734.313; Z: 1751 metros). Esta cavidad presenta cuatro pozos con diámetros variables (1,5 metros – 3,5 metros) que presentan relleno de sedimento y bloques (fig. 16). En esta cavidad los espeleólogos hallaron restos de oso pardo, concretamente un

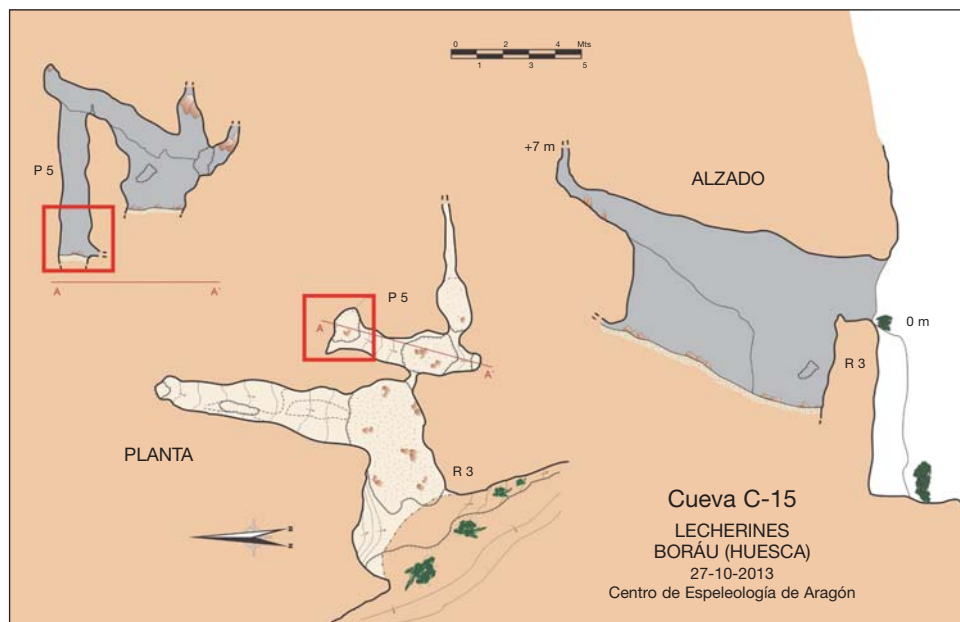


Fig. 16. Topografía de la cavidad C-15, el punto señalado en rojo indica el lugar donde se recogieron los restos. (Topografía realizada por el CEA)

húmero y una ulna derechos. Posteriormente, en agosto de 2015 se hizo una nueva visita a la cavidad para comprobar si había más material óseo interesante. En esta visita se recuperaron restos de microfauna, así como algún resto de cabra que se encuentra en estudio, por lo que todavía no se puede determinar si se trata de una cabra doméstica o de restos de bucardo. Sin embargo, no se encontró ningún resto más de oso.

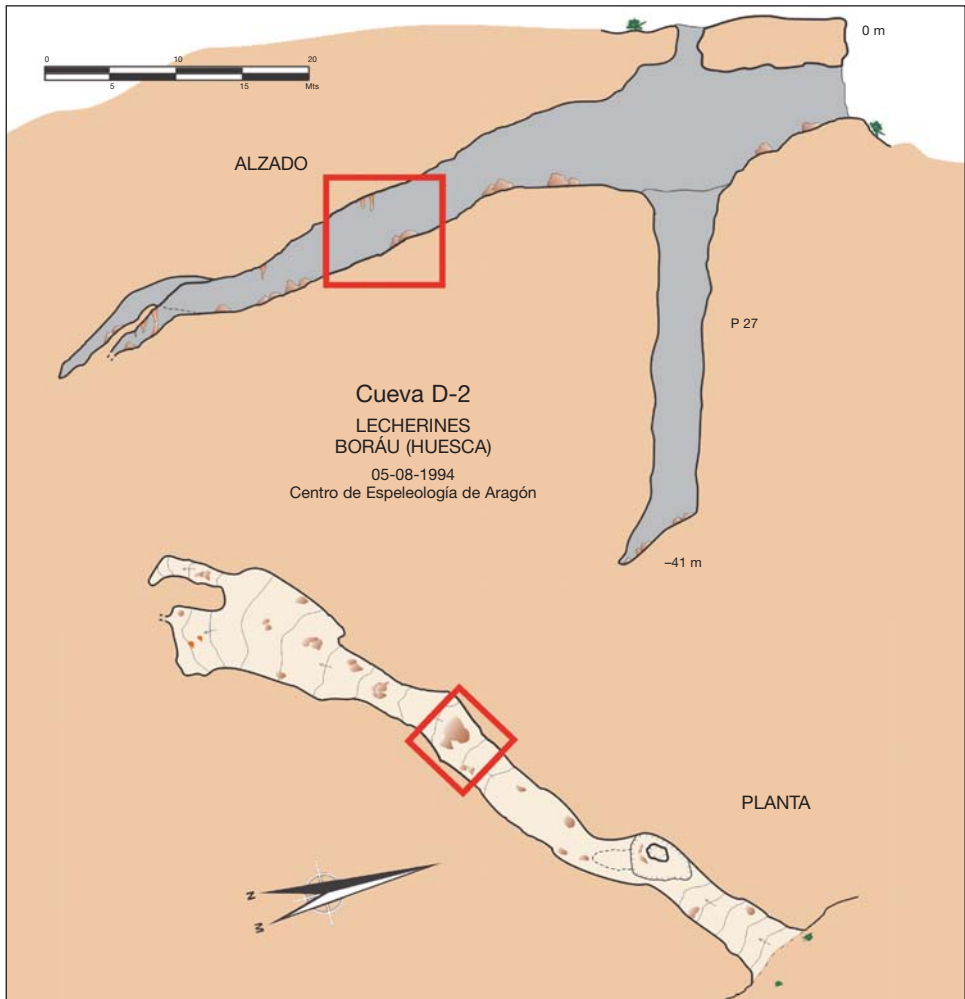


Fig. 17. Topografía de la cavidad D-2, el punto señalado en rojo indica el lugar donde se recogieron los restos. (Topografía realizada por el CEA)

- Cueva D-2 (X: 700.772; Y: 4735.667; Z: 1978 metros). En esta cavidad se recogieron una decena de restos óseos que pertenecían a *Capra pyrenaica*. No se han podido datar, así que no es posible asignarlos cronológicamente. Estos restos se tomaron tanto en superficie como en un pequeño relleno de sedimento que se encontraba entre dos bloques junto a una pared de la cavidad. Debido a los pocos restos que se han recuperado y a su estado de conservación es complicado realizar ninguna hipótesis sobre cómo han llegado estos restos allí. Por otro lado, en esta cavidad se han recuperado restos de microfauna y de macrofauna en superficie que tienen aspecto de ser actuales. Entre estos restos se ha identificado la presencia de huesos de sarrio.
- Cueva de los Osos de Lecherines (X: 700.692; Y: 4736.360; Z: 2243 metros). Esta cueva es destacable por la gran cantidad de restos de camas de oso, conformados a modo de grandes nidos entre los cascotes del fondo de la cavidad (figs. 18, 19 y 20). La boca de la cueva de los Osos de Lecherines se abre a 2243 metros de altitud. Para acceder a la galería principal donde se encuentran las camas de los osos hay que descender por un canchal de unos 100 metros de longitud y un desnivel de 60 metros. El trabajo de campo consistió en numerar, fotografiar, dibujar y medir cada cama de oso. Además, se recogieron las heces de los osos que se encontraban alrededor de algunas de las camas.

En el año 2006 la doctora Gloria Cuenca-Bescós, acompañada por miembros del CEA, recogió un esqueleto de oso pardo, hoy depositado en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza. Este se encontraba en el interior de una cama y el cráneo presentaba la zona del morro partida de manera antrópica. Lo interesante de tener el oso en el interior en la cama es que nos permite saber qué especie de oso construyó estas camas. Es frecuente encontrar restos de osos muertos dentro de sus cuevas de hibernación, ya que durante ese periodo pierden mucha energía y no todos los individuos sobreviven.

En el futuro se pretende disgregar los excrementos para observar la dieta de estos. A simple vista se observan en dichas heces multitud de semillas, así como huesos de pequeños ungulados.

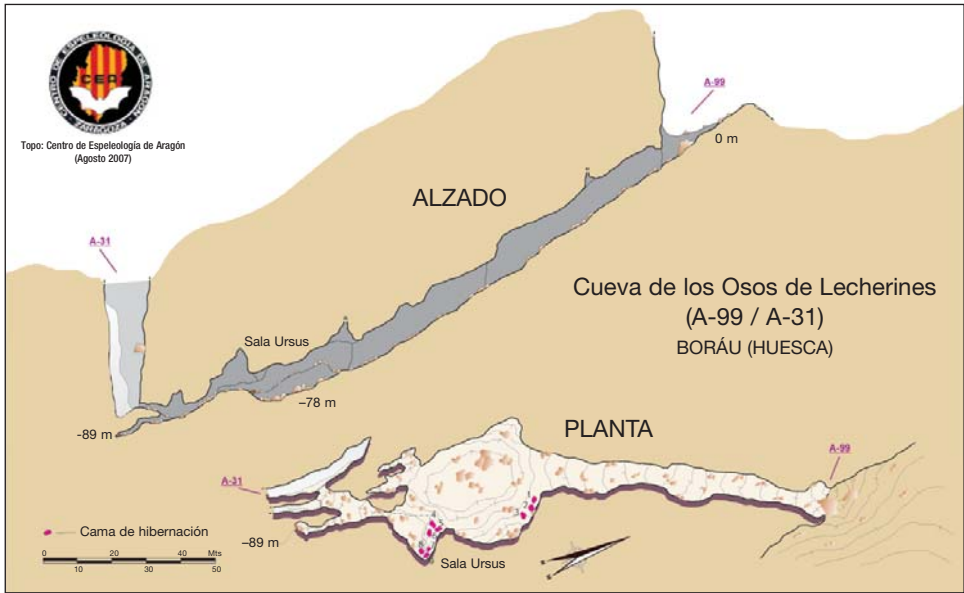


Fig. 18. Topografía de la cavidad A-99/A-31. (Topografía realizada por el CEA)

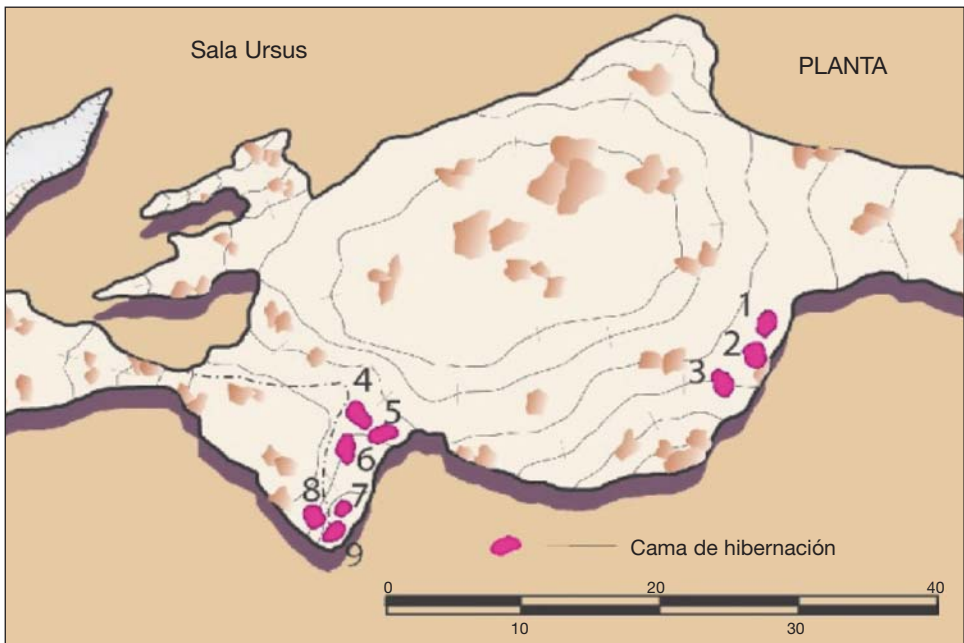


Fig. 19. Topografía de la cueva de los Osos de Lecherines (A-99 / A-31). En esta imagen se muestra la Sala Ursus en detalle, con las camas de los osos situadas en el plano de la misma.



Fig. 20. Vista panorámica de la entrada a la cueva de los Osos de Lecherines (A-99 / A-31) en la parte superior. La parte inferior de la imagen es una cama de hibernación. *a*: es una imagen de detalle de los excrementos presentes en el interior e inmediaciones de las camas y en los que se pueden observar fragmentos de huesos.

Las camas de los osos se han numerado en un esquema topográfico (fig. 19). El objetivo de numerarlas es controlar cuál es cada cama, ya que se fotografían y se toman muestras con dicha numeración.

- La cueva de los Bucardos forma parte del Sistema Lecherines. Este sistema kárstico, formado por varios kilómetros de galerías y con 1000 metros de profundidad, viene siendo explorado desde 1987 por el Centro de Espeleología de Aragón. En 2013, miembros del CEA encontraron unos pocos restos óseos, que pertenecían a un bucardo. En esta cavidad se han recuperado 447 restos de bucardo y 10 de oso pardo. Una vez transportados al laboratorio y estudiados, se ha llegado a la conclusión de que pertenecen a cinco ejemplares de *Capra pyrenaica pyrenaica*, así como a un ejemplar de oso pardo. Los restos se recogieron tanto en la superficie de la cavidad como semienterrados en un depósito sedimentario (fig. 21).

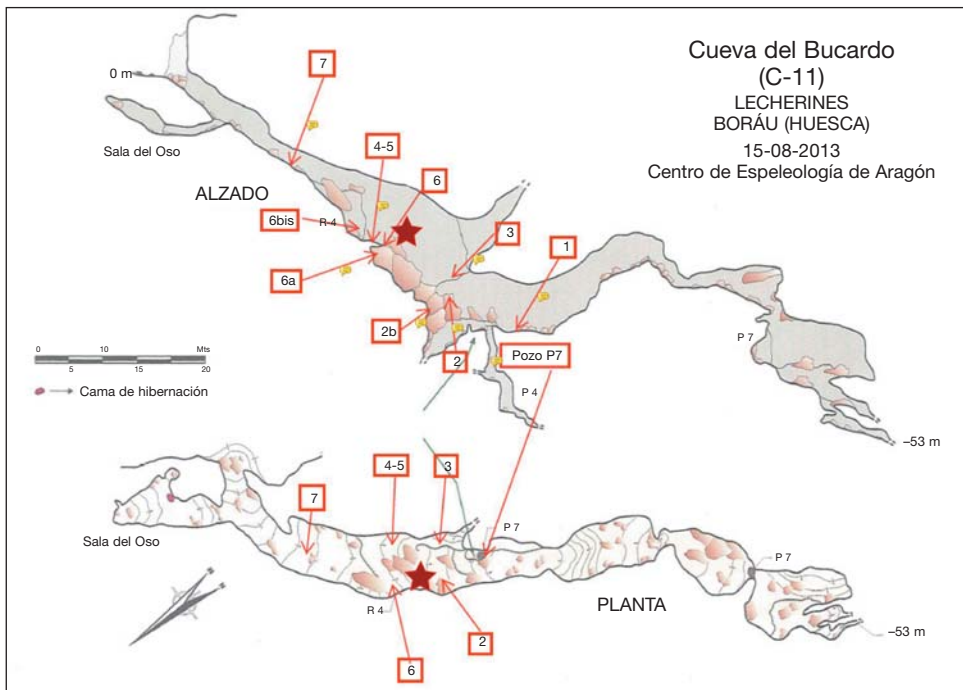


Fig. 21. Con una estrella se muestra el punto donde se halló la punta de flecha. Los números se corresponden con los distintos puntos donde se recogieron los fósiles. (Topografía realizada por el CEA)

La mayoría de los restos recuperados en superficie pertenecen a dos ejemplares prácticamente completos. De estos, 170 restos fueron asignados a un mismo individuo: el bucardo Cp1. Este individuo se encontró prácticamente completo. El esqueleto pertenece a un macho de edad avanzada. Su edad se observa en la artritis que sufrió el animal en sus últimos años de vida. Debido a esta característica lo hemos apodado el *Artrítico*. Otros 154 restos pertenecen al bucardo Cp2, ejemplar que también está prácticamente completo. En oposición al otro esqueleto completo, a este se le denominó el *Joven*, ya que los restos óseos pertenecen a un macho joven. Debido a la diferencia de osificación de ambos individuos fue posible separar los huesos de cada uno de ellos, a pesar de que ambos se recuperaron en la superficie de la cavidad y habían sufrido cierto desplazamiento. Además, ambos se dataron: se obtuvo una edad de Holoceno de entre los 4 y los 5 ka, mientras que la edad del Cp2 es unos 1000 años más antigua. Estos dos ejemplares, debido al excepcional estado de conservación, son los de bucardo macho mejor conservados del registro mundial.

También se encontraron varios restos pertenecientes a un tercer y cuarto individuo adulto de bucardo, el Cp3 y Cp5 (fig. 22). Se encuentran mucho menos completos y presentan una conservación diferente a los dos primeros, con un aspecto del hueso más envejecido. De hecho, la edad del Cp3 es mucho más antigua, entre los 50 000 y los 40 000 años (en el límite de la datación por radiocarbono), lo cual lo convierte en uno de los restos más antiguos de bucardo del registro fósil. Además, esta datación es muy interesante, ya que nos permite afirmar con total rotundidad que el bucardo estaba presente en el Pirineo español al menos desde hace 48 000 años, lo cual desmontaría otras teorías previas como la de CRÉGUT-BONNOURE (1992) que afirma que la presencia de *Capra pyrenaica* en los Pirineos tiene una antigüedad posterior a los 18 000 años (GARCÍA-GONZÁLEZ, 2011).

Además de los restos fósiles de bucardo, en esta cueva se encontraron huesos pertenecientes a un cabrito en superficie y varios restos de oso pardo semienterrados junto con el Cp3, además de dos camas de oso en una pequeña galería cercana a la entrada de la cavidad.

Otra característica que convierte a la cueva de los Bucardos en un punto de gran interés ha sido el hallazgo de una punta de flecha realizada en hueso (fig. 24). Dicho hallazgo se puso en conocimiento de los doctores Lourdes

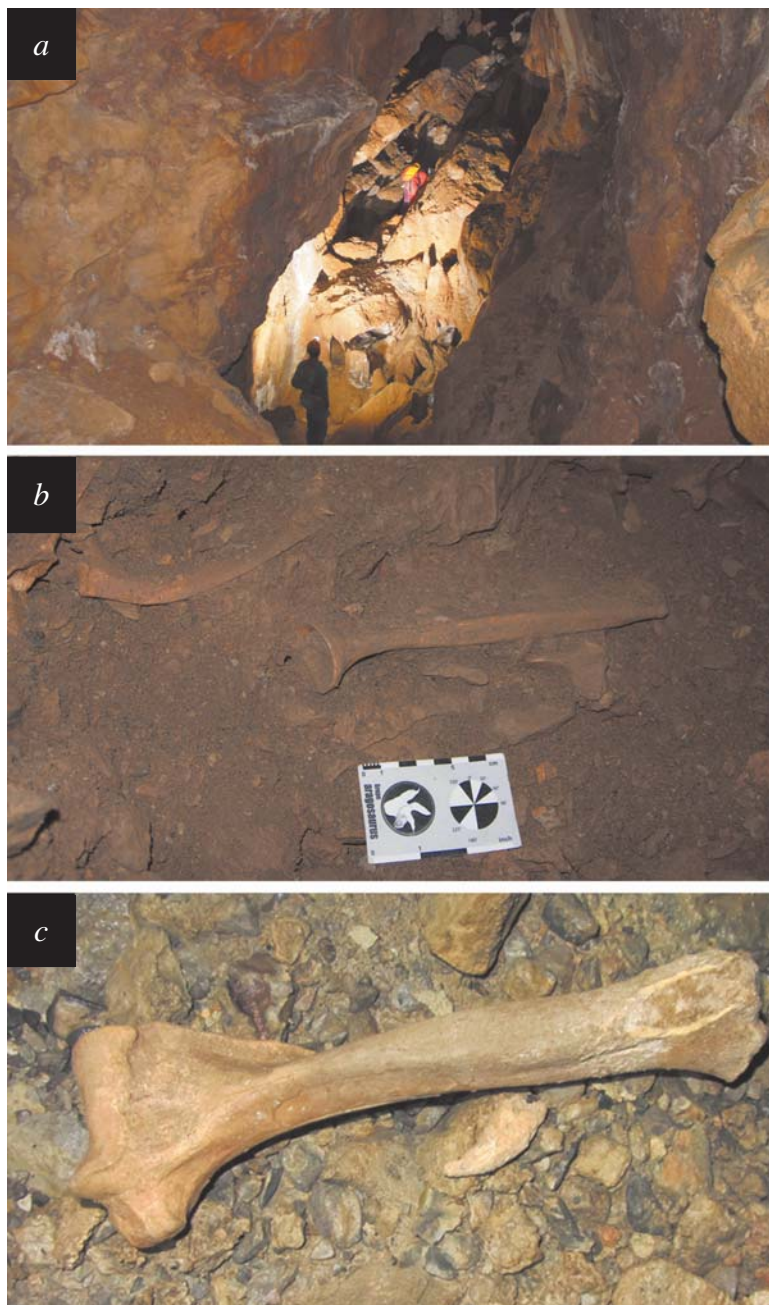


Fig. 22. *a*, fotografía del interior de la cueva de los Bucardos; *b*, restos de bucardo fósil semienterrados; *c*, húmero y canino de oso pardo hallados en la superficie de la cavidad.



Fig. 23. Vista lateral de dos cráneos de *Capra pyrenaica pyrenaica* recuperados en la cueva de los Bucardos: el ejemplar de la izquierda es el Cp3 y el ejemplar de la derecha es el cráneo del Cp1. En la parte inferior se presentan tres escápulas de bucardo: la de la izquierda se corresponde con un ejemplar actual de la colección del IPE, mientras que los otros dos son dos fósiles recuperados en la cueva de los Bucardos.

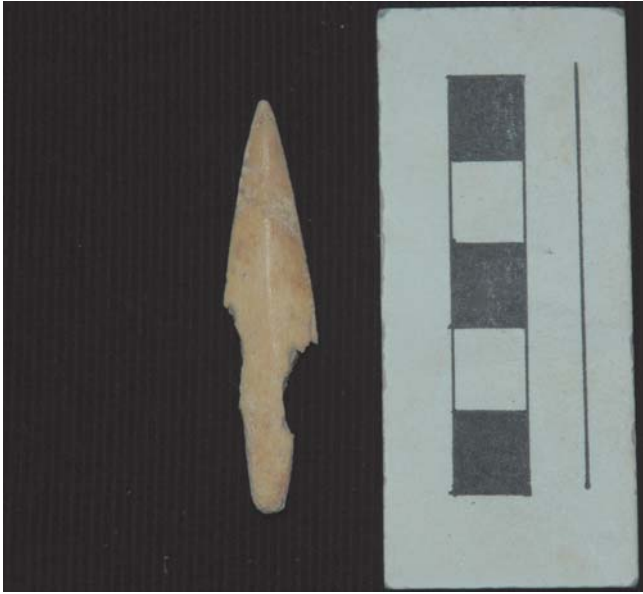


Fig. 24. Punta de flecha realizada en hueso hallada en la cueva de los Bucardos.

Montes y Rafael Domingo (del Departamento de Historia de la Universidad de Zaragoza), que la clasificaron como una punta bifacies pulida en sus dos caras, biseladas en ángulo muy abierto. La presencia de esta flecha indicaría que los bucardos ya presentaban un importante interés cinegético en el sector central del Pirineo oscense durante la prehistoria antigua.

Datación de los nuevos yacimientos

Cuando se estudian restos paleontológicos es de vital importancia conocer su edad, ya que conocer su edad es esencial para poder realizar inferencias tanto de tipo evolutivo como para reconstruir el paisaje en el pasado. La datación, bien de restos aislados o de rellenos de las cavidades pirenaicas, se ha realizado mediante la técnica del carbono-14. Para lo cual se han enviado diversas muestras al laboratorio de Poznan (Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe, Polonia). El calibrado de los resultados se realizó mediante los ajustes propuestos por RAMSEY (2009). En algunos casos, como los restos recuperados en la Brecha del Rincón que no conservaban colágeno, no se pudieron datar mediante carbono-14. En el yacimiento de Los Batanes se envió

un fragmento de hueso que formaba parte de la costra calcítica que sellaba el depósito. Por tanto, la edad obtenida de este resto indica la edad mínima de los restos que se recuperaron bajo dicha costra. Con esta datación el yacimiento se sitúa en los estadios finales del Pleistoceno superior.

Uno de los casos más llamativos en cuanto se refiere a la cronología de los restos se da en la cueva de los Bucardos (Lecherines). En esta cavidad se observó que los restos superficiales tenían diferente conservación y ya en el gabinete se podía intuir que algunos estaban más *fosilizados*. Es decir, más mineralizados y con una densidad diferente. Estas apreciaciones se confirmaron cuando se recibieron las dataciones, ya que en esta cavidad se han recuperado bucardos de dos periodos temporales lejanos. Hay una población de bucardos holocenos (3-4 ka BP sin calibrar), mientras que estos restos más *fosilizados* presentan una edad de 44-45 ka BP sin calibrar.

Inventario de las cavidades con restos fósiles del Pirineo oscense

Para realizar este inventario se han revisado publicaciones científicas, informes sin publicar y memorias de exploraciones de diversos clubes de espeleología como CEA (Centro de Espeleología de Aragón), ERE-CEC (Equip de Recerques Espeleològiques del Centre Excursionista de Catalunya), SIE-CEA (Sección de Investigaciones Espeleológicas del Centro Excursionista Águila), GSPV (Groupe Spéléo Préhistorique Vosgien à Épinal), GGG (Grupo Geográfico de Gracia), IEES (Instituto de Estudios Espeleológicos de Sabadell), GEP (Grupo Espeleológico Pedraforca) y GERS (Grup d'Exploracions i Recerques Subterrànies), entre otros. En esta base de datos (tabla 1) se han incluido el grupo que exploró la cavidad y el año de la topografía de la cavidad, así como los restos de fauna que se han identificado. En un futuro próximo se espera contactar con los distintos grupos para saber dónde se encuentran los restos que se citan en las publicaciones. Una vez localizados, se intentará revisarlos para comprobar si la asignación taxonómica es correcta o si se pueden asignar a un determinado taxón aquellos que se encuentran clasificados a nivel de género o incluso de familia. A pesar de la gran cantidad de bibliografía e informes que se han revisado, todavía no se puede dar por definitiva esta revisión. Por tanto, hay que ser cautelosos a la hora de utilizar estos datos, los cuales no deben tomarse como definitivos.

Tabla 1. Listado de yacimientos del Pirineo oscense con restos óseos.

Zona	Nombre de la cavidad	Topografía	Grupo	Desarrollo / desnivel (m)	Fecha del hallazgo	Restos hallados	Observaciones / bibliografía
Alanos	Cueva del Onso			37			Listado de cuevas ERE en Alanos
Jardín	J-1					<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	
Jardín	J-3					<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i> , <i>Ursus</i> sp.	
Secús	B-9 (Cueva de la Brecha del Rincón)	2002	CEA	2316 / -256			
Secús	FO-4 (C-9) (Gruta Helada del Oso)	1994	ERE-CEC	800 / -100	1971	<i>Ursus</i> sp.	A y B
Mediodía	Z-2 (Pozo de los Sarrios)	1994	SIE-CEA	-117	1994	<i>Ursus arctos</i>	C
Mediodía	Cercana Lizara (marcos)						
Lecherines	A-8					<i>Ursus arctos</i>	
Lecherines	Gruta del Oso					<i>Ursus arctos</i>	
Lecherines	D-2					<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i> , <i>Marmota marmota</i>	
Lecherines	A-111					Gliridae, <i>Marmota marmota</i>	
Lecherines	C-11					<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i> , <i>Ursus arctos</i>	
Lecherines	C-12					<i>Martes foina</i>	
Lecherines	C-15					<i>Ursus arctos</i>	
Lecherines	Gruta de Esjamundo						
Collarada	Buchaquera		GSPV	2400 / -714	1973	<i>Homo sapiens</i> , <i>Rupicapra pyrenaica</i>	D
Tendeñera	Cueva Batanes C-4	1979	IEES	-39		<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	
Telera	Sima P-6 (sima de la Partacua)	1999	SEV	16558 / -825	1998	<i>Ursus arctos</i>	E y F

A: GROUPE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES ET SPÉLÉOLOGIQUES DE MONTPELLIER (GERSAM) (1971). *Synthèse Spéléologique Sierra Bernera (Huesca) 1971*. Montpellier (Francia). 18 pp.

B: EQUIP DE RECERQUES ESPELEOLÒGIQUES DEL CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA (ERE-CEC) (1994). *Informe de la campanya espeleològica Castillo de Acher 94. Hecho (Huesca)*. Barcelona. 8 pp.

C: SECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESPELEOLÓGICAS DEL CENTRO EXCURSIONISTA ÁGUILA (SIE-CEA) (1994). *Memorias de la expedición espeleológica al macizo de Bernera. Aragüés del Puerto (Huesca) 1994*. Barcelona.

D: GROUPE SPÉLÉO PRÉHISTORIQUE VOSGIEN (GSPV) (1986). *Memorias de la expedición espeleológica al macizo de Collarada (Huesca) 1985*. Vitte, Lorraine (Francia).

E: SOCIETAT ESPELEOLÒGICA DE VALÈNCIA (SEV) (1998). *Memoria de la campanya espeleológica Partacua 1998. Biescas (Huesca)*. Valencia. 33 pp.

F: GRUPO ESPELEOLÓGICO PEDRAFORCA (GEP) (1998). *Memoria de la campanya Ordesa 1998 (Huesca)*. Barcelona. 67 pp.

Tabla 1. (continuación)

Zona	Nombre de la cavidad	Topografía	Grupo	Desarrollo / desnivel (m)	Fecha del hallazgo	Restos hallados	Observaciones / bibliografía
Arañonera	T-1 (Grallera del Turbón)			45246 / -1349		<i>Ursus arctos</i>	Comunicación personal de Manel Trepal
Bujaruelo	Cueva del Granito				1996	<i>Glis glis</i>	F
Ordesa	Sima de la Forca del Gabieto	1975	GSP	2460 / -563	1976	<i>Ursus arctos</i>	G
Ordesa	CS-53	1993	GEP	140 / -42	1993	<i>Ovis</i> , Bovidae	G
Ordesa	CS-59	1994	GEP	92 / -42	1994	<i>Ursus arctos</i> , <i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	G y J
Ordesa	CS-61	1994	GEP	90 / -42	1994	<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	G
Ordesa	CS-104	1994	GEP	-10,5	1994	<i>Capra hircus</i>	G
Ordesa	M-3	1996	GEP	22 / -20	1996	<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i> , <i>Ursus arctos</i>	J
Ordesa	MC-13			-10	2000	¿ <i>Capra pyrenaica</i> ?	K
Ordesa	MS-2			-11	1995	<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i> , <i>Microtus nivalis</i>	I
Ordesa	MS-10	1994	GEP	-7	1994	<i>Capra</i>	G
Ordesa	Cueva de la Mochera (SO-4)	1996	GEP		1996	<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	J
Ordesa	Cueva del Segundo Mirador	2014	D. Asenjo		2014		
Olas	Cueva Electro-meteoro (N-3)	2003	SCC		2004	<i>Rupicapra pyrenaica</i>	L
Añisclo	BP-2 (Cueva Candón)					<i>Bos taurus</i>	Barranco Pardina
Añisclo	Cueva de Gallisué					<i>Ursus arctos</i>	
Añisclo	Cueva Lobrica					<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	
Escuaín	C-32 / Cueva de l'Onso	2007	GGG	107	1996	<i>Ursus arctos</i> , <i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	M
Escuaín	C-88 (CV-15)	2007	GEB	155 / -18	2007	<i>Ursus sp.</i>	M

G: GRUPO ESPELEOLÓGICO PEDRAFORCA (GEP) (1995). *Memoria de la campaña Ordesa 1994 (Huesca)*. Barcelona. 49 pp.

H: PUCH, Carlos (1998). *Grandes cuevas y simas de España*. Espeleo Club de Gràcia. Barcelona. 816 pp.

I: GRUPO ESPELEOLÓGICO PEDRAFORCA (GEP) (1995). *Memoria de la campaña Ordesa 1995 (Huesca)*. Barcelona. 52 pp.

J: GRUPO ESPELEOLÓGICO PEDRAFORCA (GEP) (1996). *Memoria de la campaña Ordesa 1996 (Huesca)*. Barcelona. 71 pp.

K: GRUPO ESPELEOLÓGICO PEDRAFORCA (GEP) (2000). *Memoria de la campaña Ordesa 2000 (Huesca)*. Barcelona. 47 pp.

L: SPÉLÉO CLUB DU COMMINGES (SCC) (2004). *Memoria de la expedición espeleológica Las Olas 2004 (Huesca)*. Arbas (Francia). 38 pp.

M: GRUP D'ESPELEOLOGIA DE BADALONA (GEB) (1997). *Informe de la 40.ª campaña espeleológica a Escuaín 2007*. Badalona (Barcelona). 25 pp.

Tabla 1. (continuación)

Zona	Nombre de la cavidad	Topografía	Grupo	Desarrollo / desnivel (m)	Fecha del hallazgo	Restos hallados	Observaciones / bibliografía
Escuaín	Cueva de los Osos (Tella)				1970	<i>Ursus spelaeus</i>	A
Cotiella	Agujero de Betrín (L-4)	2008	ACEC	77 / -16	2008	Esqueletos de ovejas	N
Benasque	PL-3 (Cova de la Pleta de Padernas)	1995	ECS		1995-1998	<i>Ursus spelaeus</i>	N
Benasque	Cueva de la Ubaga	2006				Cerámica, molar de oso	F
Benasque	Bujerín de Alba (Sistema de Alba)	1983	GERS	6548 / -546	1981	<i>Ursus arctos</i>	
Benabarre	Sima de la Sía de la Música					Restos óseos (fauna)	
Guara	Cueva de los Moros I (Gabasa 1)					<i>Equus caballus</i> , <i>E. hydruntinus</i> , <i>Bovini</i> , <i>Rhinocerotidae</i> , <i>Cervus elaphus</i> , <i>Capra pyrenaica</i> , <i>Rupicapra pyrenaica</i> , <i>Capreolus capreolus</i> , <i>Sus scropha</i> , <i>Ursus spelaeus</i> , <i>Crocota crocuta spelaea</i> , <i>Panthera spelaea</i> , <i>Panthera pardus</i> , <i>Canis lupus</i> , <i>Cuon alpinus</i> , <i>Vulpes</i> , <i>Lynx spelaea</i> , <i>Felis silvestris</i> , <i>Meles meles</i> y <i>Mustela putorius</i>	O y P
Guara	Chaves (Bastarás)					<i>Capra pyrenaica</i> , <i>Cervus elaphus</i> , <i>Bos bison</i> , <i>Rupicapra pyrenaica</i> , <i>Sus scrofa</i> , <i>Lepus</i> sp., <i>Oryctolagus cuniculus</i> , <i>Lynx pardinus</i>	Q y R
Guara	Cueva de las Campanas / Forau de la Caballera (La Puebla de Castro)					Cerámica, sílex, restos óseos	
Guara	Abrigo Fuentes de San Cristóbal (Veracruz)					<i>Equus</i> sp., <i>Cervus</i> sp., <i>Capra</i> sp.	R

N: ASOCIACIÓN CIENTÍFICO ESPELEOLÓGICA COTIELLA (ACEC) (2008). *Memorias de la campaña en el macizo de Cotiella*. Plan (Huesca).

O: BLASCO-SANCHO, M.ª F. (1995). *Hombres, fieras y presas: estudio arqueozoológico y tafonómico del yacimiento del Paleolítico medio de la cueva de Gabasa 1 (Huesca)*. Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, 38). Zaragoza. 203 pp.

P: MONTES, L., P. UTRILLA y M. MARTÍNEZ BEA (2006). Trabajos recientes en yacimientos musterienses de Aragón: una revisión de la transición Paleolítico medio / superior en el valle del Ebro. *Zona Arqueológica*, 7: 215-232.

Q: CASTAÑOS, P. M.ª (1993). Estudio de los macromamíferos de los niveles paleolíticos de Chaves (Huesca). *Bolskan*, 10: 9-30.

R: UTRILLA, P. (2000). El Paleolítico en el valle medio del Ebro: una "Revista de Prensa" en el cambio de milenio. *Spal*, 9: 81-108.

CONCLUSIONES

Mediante este proyecto se ha constatado la presencia de ocho nuevos yacimientos paleontológicos. Estos yacimientos son Los Batanes (sierra de Tendeñera), J-1 y J-5 de Barranco Jardín (valle de Hecho), B-8 (sierra de Secús), la cueva de Forato de la Sierra (Gallisué) y las tres cavidades del Sistema Lecherines: la cueva de los Bucardos, C-15 y D-2. Además, se han recuperado más restos en la cueva de la Brecha del Rincón (B-9) y se han estudiado las camas de la cueva de los Osos de Lecherines. En esta cavidad también se tomaron muestras de excrementos de osos.

Los yacimientos paleontológicos en el Pirineo oscense presentan una asociación faunística basada en el binomio *Capra pyrenaica* – *Ursus arctos*. Además, un estudio preliminar de la microfauna indica la presencia de determinadas especies de murciélagos a una altitud mayor a la esperada.

En el Pirineo se han encontrado yacimientos que abarcan desde el Pleistoceno medio, como la Brecha del Rincón (B-9), hasta el Holoceno J-5 y parte de los bucardos de la cueva de los Bucardos de Lecherines (4 ka).

La cueva de Los Batanes es un tubo de presión que durante el Pleistoceno actuó como trampa natural para los bucardos que vivían en sus inmediaciones. El material fósil recogido en dicha cavidad tiene una edad mínima de la transición Holoceno – Pleistoceno superior.

Los yacimientos presentes en las cavidades J-1, J-5, C-15, D-2 y cueva de los Bucardos están formados por restos aislados de animales que murieron en el interior de las cavidades sin apenas transporte.

Los ejemplares de *Capra pyrenaica pyrenaica* de la cueva de los Bucardos en Lecherines tienen un estado de conservación excepcional. Estos esqueletos son los más completos en el registro a nivel mundial para este taxón.

El yacimiento B-8 es una sima llena de sedimento en el cual se han acumulado restos fósiles durante años. La gran cantidad de restos de osos, así como sus edades, indican que la cueva pudo ser ocupada por los osos durante la hibernación. Por otro lado, la lista faunística de este yacimiento lo convierte en un punto de gran interés para reconstruir el ambiente en el pasado en esa zona.

La Brecha del Rincón es el primer yacimiento de *Ursus cf. deningeri* en el Pirineo aragonés y el yacimiento a mayor altitud de osos de las cavernas y de *Myotis myotis* y *Myotis mystacinus* de España.

La cueva de los Osos de Lecherines presenta una concentración inusual de camas de hibernación de osos, además de encontrarse restos óseos en una de ellas y restos de heces en las inmediaciones de varias de ellas.

En el Forato de la Sierra destaca el hallazgo de zarpazos de oso bien conservados.

La revisión bibliográfica preliminar de los informes de grupos espeleológicos indica la presencia de restos fósiles en 47 cavidades pirenaicas.

El Pirineo oscense es una región con una gran riqueza desde un punto de vista paleontológico. Por ello, esperamos que en los próximos años se convierta en un área de referencia para el estudio de los yacimientos pleistocenos a gran altura, tanto a nivel nacional como europeo.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) y a la Universidad de Zaragoza, por prestarnos sus instalaciones para la realización del lavado y procesado del material fósil. Al grupo Aragosaurus, por ayudarnos en las tareas de campo y por prestarnos material de excavación, restauración y preparación de restos fósiles. A todos los miembros del Centro de Espeleología de Aragón, quienes nos han ayudado en todo momento, tanto en nuestra actividad en el interior de las cavidades como en los accesos y en los campamentos que organizamos para llevar a cabo la recolección del material. A Laureano Gómez, por su ayuda en las prospecciones de Secús, Barranco Jardín y Los Batanes. A los espeleólogos del club ERE-CEC (Equip de Recerques Espeleològiques del Centre Excursionista de Catalunya), en especial a Manel Trepàt, quien nos entregó material fósil recogido en los años ochenta. Al doctor Philippe Fosse de la Universidad Le Mirail (Toulouse), por su ayuda en la campaña de Secús y sus interesantes comentarios sobre los úrsidos del Pleistoceno. A la doctora Lourdes Montes y al doctor Rafael Domingo, que nos ayudaron en la clasificación de la punta de flecha, así como en todas esas facetas arqueológicas que estaban

relacionadas con este proyecto. A la doctora Gloria Cuenca, por la clasificación y estudio de los restos de microfauna, y a Julia Galán, por la clasificación de los restos de murciélagos hallados en el proyecto y su ayuda en las prospecciones de campo. A Carmen Núñez, por ayudarnos en el procesado de la microfauna y aceptar la invitación para estudiar las aves fósiles que se han recuperado. Al doctor Diego Castanera, por ayudarnos en las campañas de campo de Secús y por su colaboración en el estudio icnológico del Pirineo. A Rafael Laborda, Vanesa Mouco, Paloma Lanáu, Jorge Sevil y Sergio Rasal, tanto por su ayuda en el trabajo de campo como por sus comentarios

Al Gobierno de Aragón, por concedernos el permiso para la actuación “Solicitud de prospección paleontológica de las cavidades kársticas del Pirineo de los términos municipales de los valle de Hecho, Aragón del Puerto, Aísa, Boráu, Biescas, Fanlo y Benasque (Huesca)”, sin el cual este proyecto no podría haberse realizado. A los Ayuntamientos de Hecho y Boráu, por autorizar el montaje de los campamentos de espeleología del CEA.

El proyecto “Bucardos y osos fósiles del Pirineo; recuperación de restos paleontológicos, catalogación y datación de los yacimientos del Pleistoceno-Holoceno de las cavidades del Pirineo oscense” ha podido ser llevado a cabo gracias a una Ayuda a la Investigación concedida en la convocatoria del año 2014 por el Instituto de Estudios Altoaragoneses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, P., y J. CASSINELLO (2009). Biology, ecology and status of Iberian ibex *Capra pyrenaica*: a critical review and research prospectus. *Mammal Review*, 39: 17–32.
- CÁCERES, I. (2002). *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo Galería (sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tesis doctoral presentada en la Universitat Rovira i Virgili.
- CLEVENGER, A. P., M. Á. CAMPOS y A. HARTASÁNCHEZ (1994). Brown bear *Ursus arctos* predation on livestock in the Cantabrian Mountains, Spain. *Acta Theriologica*, 39 (3): 267-278.
- CLOT, A., y J. EVIN (1986). Gisements naturels pléistocènes et holocènes des cavités des Pyrénées Occidentales françaises: inventaire et datages 14C. *Munibe*, 38: 185-194.

- CRÉGUT-BONNOURE, E. (1992). Intérêt biostratigraphique de la morphologie dentaire de *Capra* (Mammalia, Bovidae). *Ann. Zool. Fennici.*, 28: 273-290.
- CRUZ URIBE, K. (1991). Distinguishing Hyena from Hominid Bone Accumulations. *Journal of Field Archaeology*, 18 (4): 467-486.
- CUCHÍ, J. A., L. GÓMEZ, M. GISBERT, M. PASTOR, J. L. ASENSIO, J. L. MONTAÑÉS y J. A. MANSO (2015). Nota sobre la presencia de *moonmilk* en una cavidad del valle de Hecho (Huesca). *Lucas Mallada*, 14: 181-185.
- GALÁN, J., V. SAUQUÉ, R. RABAL-GARCÉS, C. NÚÑEZ-LAHUERTA, G. CUENCA-BESCÓS y J.-M. LÓPEZ-GARCÍA (2015). Quirópteros del Pirineo aragonés: resultados preliminares tras las prospecciones de tres cuevas con relleno sedimentario pleistoceno. En L. Domingo y cols. (eds.), *Current Trends in Paleontology and Evolution*: 129-131. Cercedilla. Madrid.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R. (2011). Elementos para una filogeografía de la cabra montés ibérica (*Capra pyrenaica* Schinz, 1838). *Pirineos*, 166: 87-122.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R. (2012). New Holocene *Capra pyrenaica* (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae) skulls from the southern Pyrenees. *Comptes Rendus Palevol.*, 11: 241-249.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R., y J. HERRERO (1999). El bucardo de los Pirineos: historia de una extinción. *Galemys*, 11: 17-26.
- NAVES, J., y G. PALOMERO (1993). Ecología de la hibernación del oso en la Cordillera Cantábrica. En J. Naves y G. Palomero (eds.), *El oso pardo (Ursus arctos) en España*: 147-181. ICONA (Colección Técnica). Madrid.
- RABAL-GARCÉS, R. (2013). *Estudio paleontológico de Ursus spelaeus Rosenmüller, 1794 del Pleistoceno superior de Coro Tracito (Tella, Huesca, España)*. Tesis doctoral presentada en la Universidad de Zaragoza. 516 pp.
- RABAL-GARCÉS, R., y V. SAUQUÉ (2014). Un nuevo yacimiento de osos de alta montaña en el Pirineo aragonés: la Brecha del Rincón (Huesca, España). En G. Arreguín-Rodríguez y cols. (eds.), *New insights on ancient life*: 178-181. PUZ. Zaragoza.
- RABAL-GARCÉS, R., y V. SAUQUÉ (2015). A new Pleistocene cave bear site in the high mountains of the Spanish Pyrenees: la Brecha del Rincón (Huesca, Spain). *Comptes Rendus Palevol.*, 14 (4): 311-320.
- RABAL-GARCÉS, R., G. CUENCA-BESCÓS, J. I. CANUDO y T. TORRES (2012). Was the European cave bear an occasional scavenger? *Lethaia*, 45: 96-108.
- RAMSEY, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon.*, 51: 337-360.
- SAUQUÉ, V. (2015). *Tafonomía, sistemática y aproximación paleoambiental de los macromamíferos del Pleistoceno superior del Moncayo (Zaragoza)*. Tesis doctoral presentada en la Universidad de Zaragoza, 303 pp.
- SAUQUÉ, V., y G. CUENCA-BESCÓS (2013). The Iberian Peninsula, the last European refugium of *Panthera pardus* Linnaeus 1758 during the Upper Pleistocene. *Quaternaire*, 24: 35-48.

- SAUQUÉ, V., R. RABAL-GARCÉS, C. SOLA-ALMAGRO y G. CUENCA-BESCÓS (2014a). Bone accumulation by leopards in the Late Pleistocene in the Moncayo massif (Zaragoza, NE Spain). *PLoS One*, 9 (3): e92144.
- SAUQUÉ, V., R. GARCÍA-GONZÁLEZ y G. CUENCA-BESCÓS (2014b). A Late Pleistocene (MIS3) ungulate mammal assemblage (Los Rincones, Zaragoza, Spain) in the Eurosi-berian-Mediterranean boundary. *Historical Biology*: 1-32.
- SERRANO, X., y E. CAÑADAS (1995). Geomorfología de la sierra de Tendeñera (Pirineo aragónés). *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, 37: 143-158.
- TORRES, T. (1988). Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno de la península ibérica. *Boletín Geológico y Minero de España*, publicación especial, 99: 3-46.