ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LAS CAVIDADES DE BIZKAIA

Mayo 2010

PARTE I

VALORACIÓN MULTIDISCIPLINAR



Axpea, Sociedad Vizcaína de Estudios Espeleológicos

BIZKAIKO IRAUNKORTASUNERAKO INSTITUTUA

INSTITUTO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE BIZKAIA

BFA DFB

Axpea, Sociedad Vizcaína de Estudios Espeleológicos

BIZKAIKO IRAUNKORTASUNERAKO INSTITUTUA

INSTITUTO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE BIZKAIA

BFA DFB

INFORME REALIZADO PARA EL INSTITUTO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE BIZKAIA

COORDINACION:
AXPEA, SOCIEDAD VIZCAÍNA DE ESTUDIOS ESPELEOLÓGICOS

integrada por:

Grupo Espeleológico **ESPARTA**
(Barakaldo)

ADES. Asociación Deportiva Espeleológica Saguzaharrak (Gernika)

GAES. Grupo de Actividades Espeleológicas (Bilbao)

Sociedad Espeleológica **BURNIA**
(Galdames)

GEMA Espeleologia Taldea
(Abadiño)

HAITZULO Espeleo Taldea
(Bilbao)

©Coordinación y edición:



AXPEA
Sociedad Vizcaína de Estudios Espeleológicos

© Artículos Parte I:

Javier Moreno
Josu Granja
Carlos Prieto
Urtzi Goiti
Arantza Aranburu
Pedro Castaños
Diego Garate

© Fotografías Parte I:

Autores respectivos citados al pie

Se permite la reproducción total o parcial de los artículos de esta obra con finalidad divulgativa y científica no lucrativa, citando al/los autores y al Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia

BIZKAIKO IRAUNKORTASUNERAKO INSTITUTUA
INSTITUTO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE BIZKAIA

BFA DFB

INDICE

Introducción **6**

Parte I. Valoración multidisciplinar

1. Valor de las cavidades y karst

Javi Moreno*: Las cuevas y los karst de Bizkaia* **8**

2. Historia

Josu Granja: *Historia de los catálogos de cavidades de Bizkaia* **25**

3. Valores ambientales

3.1. Biología subterránea.

Carlos Prieto: *La fauna cavernícola de Bizkaia* **49**

3.2. El caso de los murciélagos

Urtzi Goiti Ugarte: *Murciélagos cavernícolas de Bizkaia*. **69**

3.3. Geología

Arantza Aranburu: *La geología del karst* **78**

4. Valores culturales

4.1. Paleontología

Pedro Castaños Ugarte: *Aportaciones de la espeleología a la paleontología en Bizkaia* **92**

4.2. Arqueología

Diego Garate Maidagan: *El patrimonio arqueológico en las cuevas del territorio histórico de Bizkaia* **100**

5. Protección legal de las cavidades y karst en Bizkaia

Javi Moreno: *El Derecho aplicable en la gestión y conservación del karst y cavidades de Bizkaia* **108**

Parte II.- Las cavidades de Bizkaia

1. Los karst de Bizkaia

Pedro Jimenez: *Distribución de los karst de Bizkaia* **4**

2. Selección de informes de cavidades de Bizkaia. Fichas de 54 cavidades

Elaboradas por los Grupos Espeleológicos ADES, Burnia, Esparta, GAES, GEMA y Haitzulo. **11**

3. Conclusiones: Las cuevas de Bizkaia en cifras

Resultado de la puesta en común de los Grupos Espeleológicos ADES, Burnia, Esparta, GAES, GEMA y Haitzulo en la Asociación Axpea..... **175**

Anexo: Mapas

Mapa 1: Situación de los karst de Bizkaia.

Mapa 2: Situación de las bocas de cuevas.

Mapa 3: Cuevas elegidas para las fichas.

PARTE I
VALORACIÓN MULTIDISCIPLINAR DE LAS CAVIDADES DE BIZKAIA

INTRODUCCIÓN

La sociedad Axpea, de reciente creación, congrega a seis grupos espeleológicos vizcaínos: ADES de Gernika, Burnia de Galdames, Esparta de Barakaldo, GAES de Bilbao, GEMA de Durangaldea y Haitzulo de Bilbao. Así, bajo este nombre trabajan en común la totalidad de los grupos que realizan espeleología de exploración en este Territorio Histórico, y, con ello, toma el testigo a la Federacion Bizkaina de Espeleología.

Con este trabajo, el primero que realizan estos grupos de forma conjunta, pretendemos dar respuesta a la pregunta que desde el Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia (ISB) se nos ha realizado: ¿qué hay bajo el subsuelo de Bizkaia? ¿Cuál es el estado actual de conocimiento de nuestros karst y cavidades?

Para dar respuesta a estas preguntas, hemos dividido esta presentación en dos partes bien diferenciadas. En primer lugar, intentamos dar una visión general de los valores que albergan nuestras cavidades y subsuelo vasco. Para ello, hemos acudido a especialistas de diversas disciplinas asociadas a las cavidades y provenientes en su mayoría del mundo de la investigación y de la Universidad, y les hemos solicitado que nos realicen su breve exposición del estado actual del conocimiento de su ciencia sobre las cavidades y karst en Bizkaia. Desde este colectivo espeleológico, les queremos agradecer sinceramente a los Doctores Carlos Prieto, Pedro Castaños, Arantza Aranburu y Urtzi Goiti por ayudarnos en esta tarea y por estar siempre dispuestos a colaborar con nosotros. Deseamos que sigamos muchos años trabajando juntos y encontrando bienes de gran valor.

En segundo lugar hemos dado una muestra del conocimiento que en este momento los grupos espeleológicos asociados en Axpea tenemos de las cavidades en Bizkaia. No hemos pretendido por ahora llevar a cabo un inventario o catálogo de las más de dos mil espeluncas identificadas, sino que hemos buscado tres objetivos:

- El primero: describir e identificar los karst de este Territorio, lugares en los que se forman las cavernas.
- El segundo: presentar una breve ficha descriptiva de las cavernas más representativas en las diversas zonas de Bizkaia.
- Por último, hemos presentado las cavidades de Bizkaia en cifras.

En estos momentos, estamos compilando lo que deseamos sea en breve el nuevo catálogo de cavidades de Bizkaia, y para el que necesitamos el apoyo institucional. Todavía nos falta trabajo que hacer. De hecho, como se deduce de las cifras que aportaremos en este trabajo, hay doscientas cavidades sin coordenadas que todavía nos faltan obtener, aunque también es verdad que algunas de ellas las hemos ocultado conscientemente al objeto de proteger los valores especiales y muy sensibles que albergan, y evitar así expolios indeseados hasta que las administraciones competentes tomen las medidas oportunas.

Hasta ese momento, sí hemos considerado conveniente hacer una presentación de algunas de las cavidades que pueden ser las más representativas de cada zona. Finalmente hemos recogido 55 fichas. No ha sido nuestra idea compilar todas las más importantes, ni hacerlo de forma exhaustiva, sino traer algunas buenas muestras de cada una de las zonas kársticas de Bizkaia, presentando ejemplos sobresalientes de los distintos valores que hay presentes en el subsuelo de Bizkaia. Desde luego, no están todas las que son, pero sí son todas las que están.

Las conclusiones que queremos subrayar en este trabajo son las siguientes:

- Bizkaia alberga un importantísimo patrimonio subterráneo en sus cuevas, no sólo por el contenido que han guardado en su interior y las utilidades que nos ofrecen, sino, y sobre todo, por el valor en sí mismas consideradas.
- Las 2500 bocas de cavidades que dan acceso a unos 270 kilómetros de conductos subterráneos transitables muestran unas cifras innegables de la gran representatividad e importancia de las cavernas.
- Las cuevas y los karst no estén siendo objeto de la debida atención para la adecuada gestión y protección de los numerosos e importantes valores que hay en el subsuelo de Bizkaia.
- Es mucho lo que las ciencias asociadas al karst conocen del subsuelo de Bizkaia, pero mucho más es lo que queda por descubrir. Con toda seguridad, las únicas zonas vírgenes por explorar y que aún guardan importantes tesoros ambientales o culturales en Bizkaia están en las cuevas.
- Es precisa una concienciación por las entidades públicas y por la ciudadanía sobre el valor de nuestras cuevas y karst.
- Hay que acometer el trabajo de catalogación de las cavidades de Bizkaia, en el que los grupos espeleológicos de Bizkaia deben ser los *ojos subterráneos* de la sociedad.

Esperamos con este trabajo satisfacer la pregunta que desde las Juntas Generales de Bizkaia se ha formulado, y que el mismo sirva como un paso más hacia la puesta en valor y correcta gestión, protección y conservación de las cavidades y karst de Bizkaia.

Bilbao, mayo de 2010.

Oscar Sota.
Presidente de Axpea.

LAS CUEVAS Y LOS KARST DE BIZKAIA

Javi Moreno*

INTRODUCCIÓN

Bizkaia tiene un enorme valor subterráneo que reside en sus cuevas y en sus karst. Son tesoros de nuestro patrimonio vizcaíno que ahora, gracias a la oportunidad que nos brinda el Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia, nos afanaremos en poner en valor.

Cueva y karst están indisolublemente unidos. No cabe separar la cueva de su karst. Las cuevas, como nos explica la Dra. Arantza Aranburu en su artículo sobre la geología del karst que acompaña a este trabajo, no son oquedades que aparecen aleatoriamente en cualquier lugar, ni son debidas a caprichos de la naturaleza. Muy al contrario, sólo aparecen en determinados tipos de rocas y tras largos procesos geológicos. Y en nuestro territorio vizcaíno, con muchos karst y cavernas, somos ricos en un patrimonio subterráneo que en gran medida desconocemos.

Para comprender las cuevas, y consecuentemente para valorarlas, gestionarlas y conservarlas, lo primero es entender qué albergan, dónde y cómo se forman. La mayor amenaza de las cavidades y de los karst no son las infraestructuras, ni siquiera las canteras de áridos: es el general desconocimiento que se tiene de este medio. Sobre todo, por parte de las Administraciones. La oscuridad que reina en el interior de las cavidades sigue acompañándoles fuera de ellas: se siguen considerando como agujeros en la roca yermos, carentes de vida y con nulo valor. Y esto se aleja bastante de la realidad… mucho.

Somos los espeleólogos los que llevamos la luz de nuestros cascos al interior de las cavernas. En concreto, el trabajo de los grupos espeleológicos que componen Axpea se centra en el estudio de las cavidades de un espacio concreto, hasta llegar a conocer todo el interior de un karst. Es lo que nosotros denominamos el “trabajo de zona”. Cada grupo espeleológico topografía y cataloga todas las cavidades de un macizo, y de los hallazgos se nutre, en gran medida, el conocimiento de las distintas ciencias asociadas al karst y a las cavidades. El nuestro no es un trabajo científico interpretativo, pero sí que nuestra labor es el imprescindible y previo trabajo descriptivo: explorar y dar a conocer todos los recovecos visitables subterráneos de un karst, ver cómo funciona y comunicar nuestros resultados a los científicos de cada una de las especialidades, que sacarán sus conclusiones.

Axpea y el colectivo vizcaíno espeleológico que agrupa no es una sociedad ecologista, por lo que no pretendemos una conservación a ultranza

* Espeleólogo perteneciente a la Sociedad Espeleológica Burnia. Abogado especialista en Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Presidente de la Federación Bizkaina de Espeleología desde 2002 hasta 2008.

de este medio. Pero sí asumimos como nuestra principal tarea la de poner en valor este desconocido medio, y resaltar que nuestro Territorio Histórico tiene en sus karst y cavidades uno de sus valores naturales y culturales más sobresalientes.

Esperamos ser capaces de transmitir a las autoridades públicas y a todas las personas en general el conocimiento y preocupación que, a lo largo de muchos años, miles de espeleólogos vizcaínos hemos alcanzado sobre un medio que nos ha cautivado.



Cueva de la Magdalena. Complejo Urallaga. Montes de Triano y Galdames (Archivos Burnia)

VALORES EN JUEGO

La primera pregunta a la que queremos dar respuesta aquí es ¿por qué las cavidades y los karst? ¿Qué valores tienen?

Aunque el término karst nos resulte un poco extraño, no es sino otra forma de denominar a lo que nos es plenamente familiar. Los karst son esos imponentes macizos grises de roca caliza dispersos por nuestro territorio. Algunos son tan identitarios de nuestra cultura como Itxina, Los Jorrios, Cabo Ogoño o el cordal de Urkiola. Sus relieves son parte de nuestra marca o sello vizcaíno, recortando el horizonte con sus imponentes formas. Y en ellos encontramos formaciones tan llamativas como Ojo Atxulaur (Orozko) o el puente de los Jentiles (Dima). El término karst aúna todo ello, y engloba todo lo que albergan y representan estas moles rocosas, tanto en su exterior como en su interior.

Un hecho innegable de la importancia de los karst es que, sin haber sido plenamente conscientes de ello, las zonas a la que hemos brindado una mayor protección ambiental han sido precisamente los karst de Bizkaia:

Armañón, Gorbeia, Itxina, Urkiola, Urdaibai, San Juan de Gaztelugatxe, Montes de Triano constituyen nuestros parques naturales y biotopos. Y todos se asientan sobre karst: la caliza es el verdadero protagonista y objeto último de protección, con sus ríos, sus paisajes, su vegetación, su fauna, sus paquetes de sedimentos… Todavía nos cuesta asimilar el concepto de geodiversidad, el valor de la propia roca y su base de la vida, pero ahí está. Sin quererlo, todos nuestros Espacios Protegidos son karst. No es casualidad.

En general, son apreciados los macizos calizos por sus paisajes, su fauna y flora asociadas, su geodiversidad, su lapiaces, la sensación de naturaleza salvaje que ofrece a sus senderistas… pero no sabremos el porqué sin unir estos valores a un tipo de terreno: el karst.



Ejemplos de karst de Bizkaia. Pero el karst no se limita a la lámina superficial que vemos aquí. En su interior, en el subsuelo, se localizan importantes valores naturales, culturales, industriales. Arriba, el imponente pico calizo Lekanda, en el Parque Natural del Gorbeia (I. Latasa). En el medio, el cordal de Anboto, en el Parque Natural de Urkiola. Abajo. Los Jorrios, en el parque natural de Armañón (Archivos Burnia).



A la izquierda, Ojo Atxulaur, uno de los accesos al karst de Itxina, es una de las formas más identitarias de nuestros montes (I. Latasa).

Abajo, el impresionante calizo Pico La Cruz, antes de que se colocara recientemente una torreta de alta Tensión (Archivos Burnia).



Los espeleólogos nos centramos en lo que no se ve de los karst a simple vista, su endokarst, y de ahí especialmente en sus cuevas, la parte que nos es accesible. Sobre ellas se ha reflexionado menos, pero hemos de resaltar que son cuna de verdaderos tesoros de muy variada naturaleza: valores culturales, naturales y los aprovechamientos humanos de las cuevas otorgan en su conjunto a nuestro patrimonio subterráneo una enorme valía.

Valores culturales

Los valores antropológicos, etnográficos, arqueológicos, paleontológicos y patrimonial-industriales de las cuevas son evidentes. Numerosas cavidades conocidas presentan yacimientos de estas características que nos han permitido conocer mejor nuestro pasado; y, probablemente, más numerosas aún son las pistas que están por descubrir, todavía enterradas en estos *congeladores* del tiempo. Nuestros amigos Pedro Castaños y Diego Gárate nos dan cuenta de ello en sus artículos, que se acompañan a este trabajo.

A ello hay que añadir otro gran valor. Nuestra mitología vasca no acude al firmamento con morada de sus genios o entidades, sino que los asocia totalmente al subsuelo. Mari, Sugoi, lamiñas, gentiles, akelarres y otras tantas figuras y actividades míticas son protagonistas de nuestras leyendas, que en muchos casos están vinculadas a cuevas concretas: la mágica Cueva de Anboto o la masificada de Balzola son claros ejemplos de ello.

Valores naturales

Las cuevas constituyen muy sensibles habitat que se caracterizan por su completa oscuridad, humedad absoluta, constancia térmica y la escasez de recursos. Y pese a ser medios hostiles para las personas, nos

encontramos todos los elementos naturales: los bióticos, los abióticos y los ciclos naturales.

De los elementos bióticos destaca la fauna asociada a las cavidades. En las cuevas hay vida. Y mucha vida, formando complejos y sensibles ecosistemas. Los murciélagos suelen ser el animal que naturalmente asociamos a las cavernas. De hecho muchos grupos espeleológicos lo tienen por escudo y símbolo. Pero no sólo hemos de ver la fauna que acude a las cuevas en busca de cobijo o lugar de reproducción, sino también, y con especial énfasis, la desconocida fauna troglobia o cavernícola estricta a la que hace referencia el Profesor Carlos Prieto; fósiles vivientes de otras épocas que han logrado sobrevivir y evolucionar en las cuevas y que han desarrollado extraordinarias adaptaciones anatómicas, fisiológicas, ecológicas y etológicas. Es un mundo de especies ciegas y despigmentadas, de carroñeros y de depredadores, de animales en su último refugio. Un modelo de supervivencia.

Los elementos abióticos (no vivos) también son destacables en las cavernas y de gran valor ambiental. Tradicionalmente destaca por las aguas subterráneas, pero también lo es el paisaje (Pozalagua es un gran ejemplo de este valor), factores químicos como la temperatura, humedad, atmósfera… El recurso geótico, esto es, la roca propiamente dicha, continúa siendo infravalorada a la hora de gestionar los recursos naturales, cuando es precisamente la que soporta la vida.

Este concepto de geodiversidad está ahora en boga, y las cavidades y el endokarst son excelentes representaciones de los valores que pretende gestionar esta rama de las ciencias de la Tierra. Las cuevas constituyen recursos naturales geológicos de valor científico, educativo y turístico. Sus formaciones, minerales, rocas, fósiles y sedimentos permiten interpretar el origen y evolución de nuestro territorio.

Uno de los puntos de mayor estudio científico de los karst ha girado en torno a las aguas subterráneas: ¿qué hay detrás de ese manantial o esa fuente? ¿qué camino recorre el agua hasta llegar ahí? Por el interior de los macizos kársticos circulan ríos, que, junto con los lagos y acuíferos que se forman, constituyen recursos hídricos importantes, muy vulnerables a la contaminación y a la sobreexplotación, y de difícil gestión si no se conoce correctamente el funcionamiento del karst.

Tampoco podemos olvidar los ciclos naturales que se producen en el interior del macizo y en sus cavidades, entre los que destaca el proceso de karstificación, responsable de la disolución de la roca caliza por el agua, explicado por la Doctora Arantza Aranburu en su artículo de este trabajo, y otros importantes como el ciclo del carbono (el ciclo corto y el largo) o el del azufre, por ejemplo.

Y, desde luego, la percepción humana de este medio, las sensaciones que producen en todos nuestros sentidos y sentimientos, y no sólo a la vista: el solitario ruido del goteo en una gran sala, el olor del interior, la relajación de nuestros sentidos a muchos metros de la superficie, la sensación de aventura, nuestro miedo ancestral a introducirnos en cavernas

de aspecto tenebroso (y de ahí nuestras leyendas y mitología)… esa atracción de las cuevas también es parte de su valor natural.



Una galería de Otxabide, perteneciente la Red de Itxina, con más de 30 kilómetros (Orozko). A los espeleólogos, esta foto nos trasmite el enorme poder del agua al hacer estos tubos, dejando marcas de su lenta disolución en sus paredes y techos, y los sedimentos depositados por arrastre en su base. Y también nos traslada a una épica exploración histórica de nuestra espeleología vizcaína. Fauna, flora, aventura, esfuerzo físico, superación de obstáculos… un regalo para nuestros sentidos y nuestro patrimonio (J. Granja).

Usos humanos

Las cuevas y los karst son de gran utilidad para el ser humano: ya fueron aprovechados por nuestros antepasados, son utilizadas por nosotros y serán fuente de beneficios para los que vienen detrás.

A modo enunciativo, las cuevas tienen multitud de usos de provecho directo para nosotros: refugio, lugar de culto, zona de cultivo y de fermentación (queso, champiñón, vino), fuente de suministro de aguas subterráneas, explotación de canteras (hoy poco sostenible y que debiera derivarse hacia explotaciones subterráneas y en zonas no karstificadas), balnearios, usos deportivos, explotación turística, hospitales de campaña, refugios de soldados o de la población en momentos de guerra… y sobre todo lugares idóneos para fomentar y potenciar la tan esencial educación ambiental.

Valores que encontramos en las cuevas:

- *Culturales*
  - Arqueología y paleontología
  - Religión ctelúrica o tolomeica.
  - Etnografía: leyendas.
  - Patrimonio minero de épocas pasadas.
- *Naturales*
  - Agua: ríos subterráneos, lagos, acuíferos en zona saturada y no saturada.
  - Habitat
  - Biota: fauna y vegetación asociadas al subsuelo
  - Paisaje
  - Mineralogía y sedimentación química y física.
  - Ciclos naturales: karstificación, carbono…
  - Elementos químicos: atmósfera, clima…
  - Geodiversidad: geología, geomorfología, evolución del paisaje, paleoclima, paleogeografía, fósiles, etc.
  - Paisaje exterior y subterráneo.
  - Percepciones de nuestros sentidos y nuestros sentimientos.
- *Actividades económicas, turismo-educación:*
  - Cultivos, explotación forestal, extracción de caliza para áridos y cemento, usos de aguas, industria vivienda, militares…
  - Turismo
  - Usos recreativos y deportivos: montañeros, escalada, espeleología.
  - Usos educacionales ambientales.
  - Turismo

De todos y cada uno de estos valores, las cavidades de Bizkaia albergan excepcionales ejemplos. En las fichas anexas a este trabajo damos muestra de ello.

Sí quiero destacar dos cuestiones: la primera es que no se pueden considerar separadamente, a modo de un puzzle, sin perder la perspectiva integral o de conjunto. Y segundo, que no todos estos valores se dan a la vez en todas las cavidades, pero que no los veamos, no quiere decir que no estén. El karst debe valorarse en su globalidad y sin centrarse exclusivamente en lo conocido: puede haber mucho más escondido, esperando a más atención o mejores técnicas para ser descubierto.



Los bellos paneles de estalactitas excéntricas no son exclusividad de Pozalagua. En Galdames también hay excelentes representaciones, como lo muestra esta foto. Y lo más valioso puede estar todavía guardado en el interior del karst. (Archivos Burnia).



Dos ejemplos de las magnitudes de lo que hay oculto en Bizkaia. A muchos metros de distancia de la superficie, en el interior de los macizos kársticos, encontramos enormes espacios llenos de vida, donde el espeleólogo no es sino un pequeño punto rojo.

A la izquierda, una sección de la galería Txúkula, en el Complejo Atxuriaga (Galdames). (Archivos Burnia).

Abajo, parte de la sala de la Mazuela, en Los Jorrios (Trucios). (J. Granja).



EL KARST Y LAS CAVIDADES

¿Por qué decimos que las cavidades y el karst están tan unidos? Tener claro este concepto es esencial para llevar a cabo correctas políticas de gestión y protección de este patrimonio subterráneo.

La concepción del karst que los espeleólogos vizcaínos nos hemos afanado en transmitir en los últimos años se basa en que estamos ante un medio que requiere una percepción especial, distinta de otro tipo de terrenos o litologías. No se puede identificar con su superficie, lo que pisan los visitantes del exterior. Ni tampoco como la suma de sus cuevas, lo que alcanzamos a ver los espeleólogos. No vale pensar en terrenos arenosos, ni desiertos, ni marismas…

Por ello, la respuesta a esa pregunta requiere superar la visión tan antropológica que tenemos de la realidad que nos rodea. Para entender las cavidades y los karst hemos de trascender de tres variables que condicionan toda nuestra percepción: el tiempo, nuestro tamaño y que hay cosas que no vemos pero que están ahí.

El tiempo geológico

Para comprender el karst, no se puede utilizar como medida de tiempo la duración de nuestras vidas. El agua, como principal protagonista del modelado de estos terrenos y de sus cuevas, paciente pero constantemente, disuelve la roca caliza de una forma casi imperceptible a nuestros ojos.

El estado actual de nuestros karst y de nuestras cavidades es el resultado de cientos de miles de años de evolución e innumerables interacciones naturales. Los karst son, con ello, testigos mudos de esta evolución: movimientos de placas, cubrimiento por las aguas, formación de corales, elevación de terrenos, glaciaciones, cambios climáticos brutales, erosiones, lenta disolución en sus entrañas, ciclos naturales (el del agua, el del carbón o el del azufre), fauna y flora… todos ellos, en plena interacción, han esculpido lo que ahora estamos viendo.

Y, sin embargo, a nuestros ojos, las montañas calizas parecen carentes de vida, estáticas, como que han estado ahí desde siempre y seguirán cuando nos vayamos: el Gorbeia, Anboto, Armañón, el Pico Carlista, Ogoño, Mugarra… Pero no es así: estamos viendo un instante de la “vida” de los karst, que ajenos a nuestras vidas y civilizaciones, continuarán evolucionando durante muchos cientos de miles de años después de nosotros.

Nuestro tamaño no importa

Y tampoco es vara de medir nuestro tamaño humano. La concepción más habitual que tenemos de cavidad representa espacios ya conocidos del subsuelo por los que somos capaces de transitar las personas. Pero eso nada tiene que ver con la realidad de un karst, ni siquiera con la de sus

cuevas: no es un simple bloque sólido de roca horadado por las cuevas que hemos topografiado.

El karst es un complejo entramado de intersticios de muy diverso tamaño, desde pocas micras hasta de muchos metros, que tienen un origen geológico. Todo un bloque o macizo calizo está plenamente interrelacionado. A veces, lo percibimos en los goteos que nos permiten intuir que el agua percola por grietas que vienen de la superficie a través de minúsculas fisuras de cientos de metros de longitud. Y eso no es más que una de tantas manifestaciones.

Por ello, la cueva que vemos no es un agujero aislado del resto de su entorno. No es un elemento desconectado de su medio. Muy al contrario, es totalmente permeable con el resto del karst en el que está inserta.

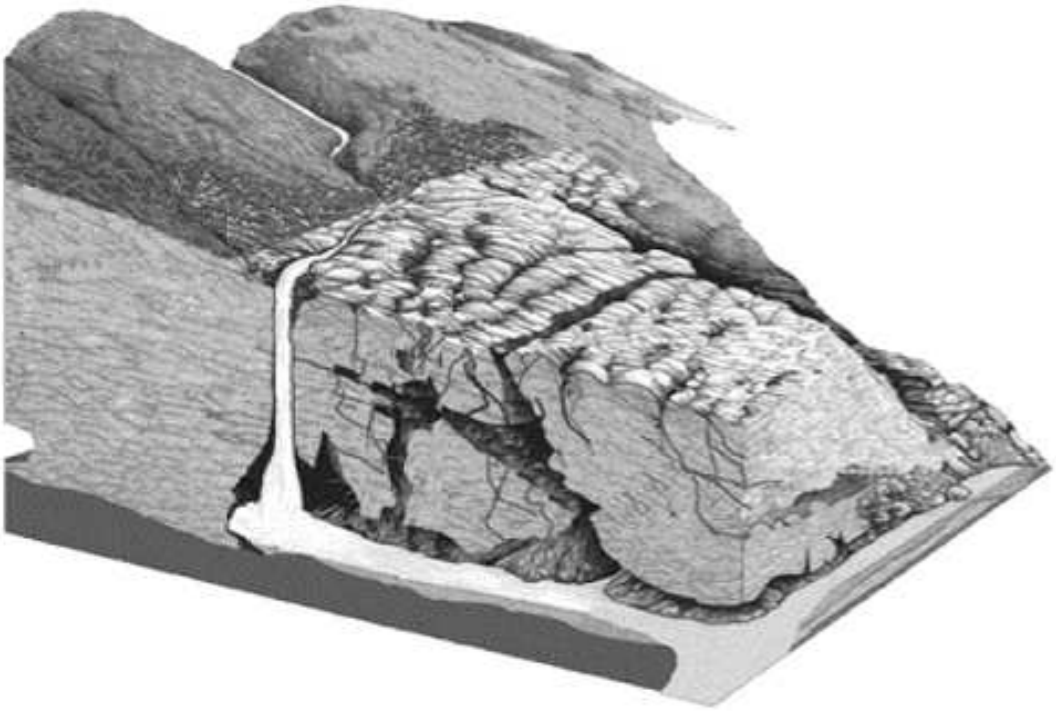
La roca que vemos en el interior de la cavidad es más una membrana que una pared impenetrable: corrientes de aire, agua y fauna circulan por el interior de un karst, intercambiando energía. Y ello pese a que según nuestro tamaño y percepción muchos rincones nos parecen totalmente inaccesibles entre sí.

El karst como un espacio en 4D: superficie, subsuelo y tiempo

El karst es un espacio que manifiesta el resultado de un lento proceso (karstificación) en unos terrenos característicos (en los que predomina la disolución sobre la erosión) y que requieren una comprensión global.

Esta es la visión que los espeleólogos intentamos transmitir sobre qué es un karst, con su superficie, su interior, su base, sus extremos laterales, sus techos; un bloque encajonado que sufre un lento proceso en el tiempo, protagonizado por el agua, moldeándolo.

Y no sólo con sus tres dimensiones espaciales (3D) señaladas, sino también una cuarta: el tiempo geológico. El karst no es, como se ha insistido, un bloque inerte de roca, sino más bien un proceso.

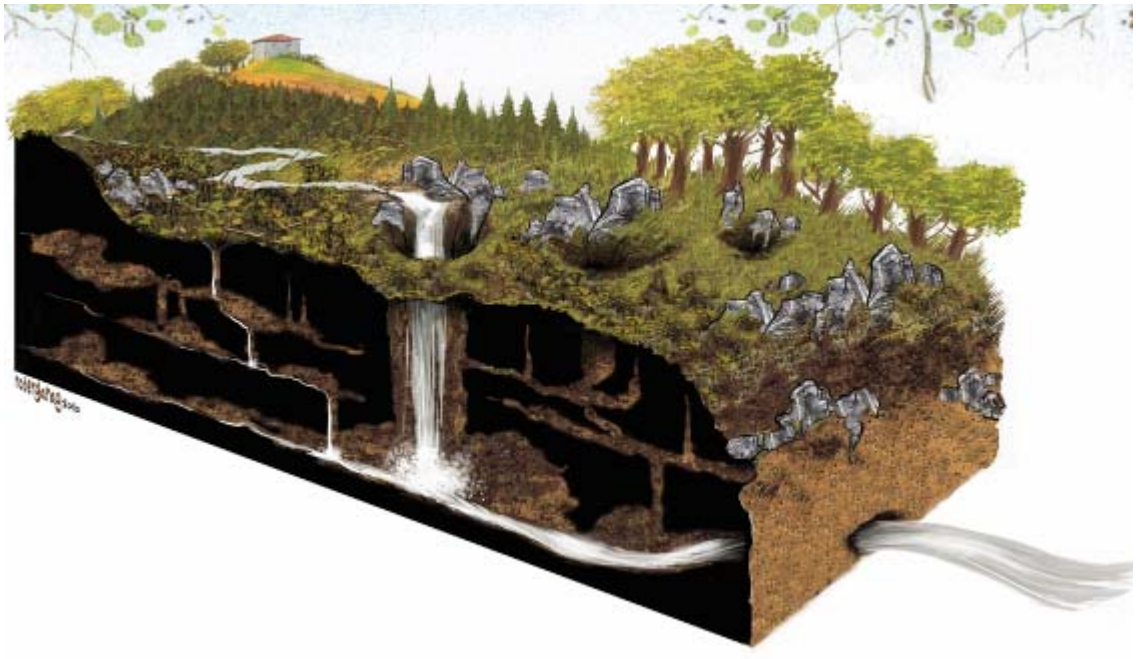


Y esta concepción nos lleva a ***tres consecuencias*:**

1º Los karst deben entenderse y gestionarse como **una única unidad** de gran valor y enorme sensibilidad ante los impactos y los cambios.

2º Todo el karst, exterior e interior, está **totalmente interrelacionado**. Los daños en un punto se transmiten a otros lejanos y en todas direcciones: arriba, abajo, izquierda, derecha.

3º No se pueden representar válidamente un karst en un plano cartográfico al uso de dos dimensiones, ni en un corte del terreno… hay que concebirlo en estas **cuatro dimensiones**.



EN BIZKAIA: ¿SON TAN IMPORTANTES?

Sí, estamos convencidos de que sí lo son. Primero por los numerosos valores de tan diversa índole que albergan y a los que ya hemos hecho referencia: naturales, culturales, religiosos, místicos, industriales, turísticos, deportivos. Y no solo por los valores y bienes ya conocidos, sino por los que nos queda por descubrir.

La sensación general, pese a llevar explorando nuestros karst desde hace casi un siglo, es que estamos viendo la punta del iceberg: tal vez conocemos parte de las redes internas, pero generalmente se limita a una descripción física. Falta mucha fauna por recolectar e identificar, muchos yacimientos por descubrir, muchos hábitat por estudiar, numerosos elementos geológicos por interpretar… y, desde luego, también muchas cavidades por topografiar.

Pero, y sobre todo, son importantes porque a pesar de que podemos concebirlos como algo común y abundante, ya que nos rodean y cohabitamos con ellos, realmente no lo son, o al menos no con la profusión y dimensiones de los karst y cuevas vizcaínas. Tener tanto y tan cerca nos hace perder la percepción de su verdadero valor.

Los orígenes geológicos de nuestro territorio permitieron la formación de grandes bloques de caliza en la parte norte de la Península Ibérica, que han favorecido el entorno que disfrutamos. Nos podemos considerar privilegiados por el medio kárstico en el que vivimos. Desde luego, el karst y sus cuevas ha influido notablemente en nuestras tradiciones, miedos y religiones ancestrales, y, por tanto, parte de nuestra forma de ser se debe en gran medida a los paisajes kársticos en los que vivían nuestros ancestros. Ello se palpa en todo el norte de la Cornisa Cantábrica.

Así, hasta la fecha, **nos consta la existencia en Bizkaia de unas 2.500 cuevas, que suman más de 250 kilómetros de desarrollo acumulado y 37 kilómetros de desnivel**. Estas cifras dan muestra de un territorio con una gran desarrollo kárstico y con una abundante red de cavernamiento.

Y estas cavidades cuentan con muy interesantes elementos espeleológicos:

- Dos cuevas de más de 30 kilómetros, una en Galdames y otra en Orozko.
- Un pozo de 171 metros de desnivel seguido de otro de 280 metros en Carranza.
- La Sala GEV en la torca del Carlista (Carranza), la más grande de Europa por superficie y tercera más grande del mundo.
- El gigantismo de conductos en Galdames.
- En Bizkaia se sitúan las cabeceras de dos enormes complejos subterráneos: la SI-44 (Orduña) y la Red del Río Silencio (Carranza).

A ello hay que añadir santuarios culturales como Santimamiñe, Arenaza o Ventalaperra; la bella cueva turística de Pozalagua, de gran efecto tractor para el desarrollo rural de Enkaterri; o el misticismo de la Cueva de Anboto.

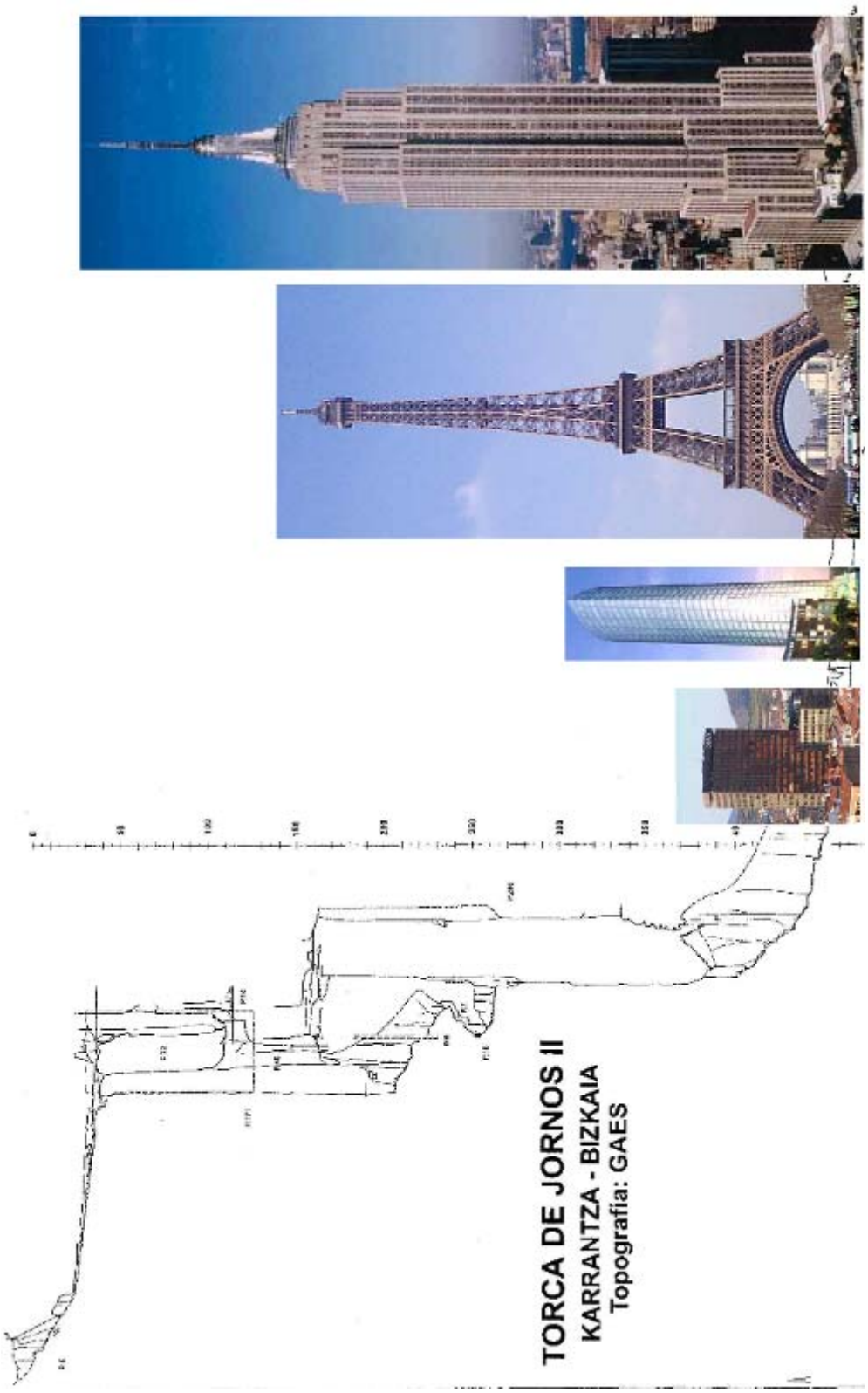
Y todo ello en Bizkaia. No estamos hablando de datos de todo un país, sino de nuestro pequeño territorio vizcaíno con una superficie de 2217 kilómetros cuadrados.

En nuestra opinión, son datos impresionantes que dan fe de un valor que probablemente no tenga parangón en otros bienes naturales de nuestro territorio. Es, tal vez, nuestra mejor y mayor riqueza natural… y probablemente, cosas curiosas, la más infravalorada por desconocida.

Me remito a las fichas que se acompañan a este trabajo para mostrar estos valores en casos concretos.



La Sala del GEV, en la Torca del Carlista es la más grande de Europa por superficie y la tercera más grande del mundo. Presentamos aquí un montaje a escala de la sala sobre Bilbao, en la zona de San Mamés. (Topografía: GUM. Ortofoto: Gobierno Vasco, en www.geoeuskadi.net. Infografía J. Granja).



Los dos enormes pozos de La Torca de Jornos II, de171 y 280 metros de profundidad, nos llevan a una cavidad con un desnivel total de 483 m A efectos meramente anecdóticos y visuales, podemos compararlo con edificios de gran altura. Así la torre BBVA (85m), torre Iberdrola (165m), Torre Eiffel (324m) y el Empire State (443m)
Topografía: Modificada del GAES.

AFECCIONES SOBRE EL KARST Y LAS CAVIDADES EN BIZKAIA

Este patrimonio cultural y natural de Bizkaia está sometido a enormes presiones.

Como ya he señalado, la principal es el desconocimiento que se tiene de él. A la hora de integrar la variable ambiental en el diseño de infraestructuras y obras (dónde hacerlas, qué tipo de materiales utilizar, etc.) no se tiene en cuenta el karst ni las cavidades, salvo para aplicar medidas correctoras –es decir, tardías–, si se aplican. Poco a poco se empiezan a consideran en las evaluaciones de impacto, pero todavía de manera anecdótica.



Tal vez la más impactante afección a este patrimonio se origine desde el sector extractivo. La industria extractiva de áridos, esto es, de caliza, es la principal explotación minera en estos momentos en Bizkaia. Y roca caliza que se extrae, roca caliza que no se regenera: nunca. De hecho, es raro el macizo calizo que no tiene un mordisco dado por la minería. Nuestra sociedad precisa de caliza, pero no debe ser a cualquier precio. Debieran planificarse a escala de todo el territorio vasco los asentamientos precisos para extraer el árido natural estrictamente necesario para avanzar en sostenibilidad, y potenciar su reducción, reutilización, valorización y reciclado.

Además, la caliza a extraer no sólo debe ser en subterráneo, sino que debe dirigirse exclusivamente hacia roca no karstificada, y con unos estrictos controles y vigilancia: no se acaba la intervención administrativa con la autorización de la explotación.



En los Montes de Galdames y Triano, en tramitación como Biotopo de Galdames, casi todas las cabeceras de los ríos que se introducen en el karst están ocupadas por plantaciones de coníferas. Todo lo que se haga sobre estas plantaciones, pasa al interior del karst. (Archivos Burnia).

Las técnicas de ingeniería actuales permiten acometer obras faraónicas, impensables hace no muchos años. La dureza de la roca caliza ya no es su defensa ante nuestro avance. En estos momentos, las infraestructuras supracomarcales atraviesan los macizos calizos, con graves daños al medio (alteración de niveles piezométricos, desecado de acuíferos)

y a nuestro patrimonio natural subterráneo. No creemos que sea válida toda actuación que nuestros ojos no vean. En el subsuelo, sobre todo en los kársticos, hay muchos valores en juego.

También producen graves afecciones las explotaciones agrícolas y forestales que no siguen las técnicas ambientales recomendadas por las autoridades. Tal es así, que algunos científicos consideran que, de hecho, este puede ser el mayor impacto al karst. Y de ello, tenemos numerosos ejemplos en nuestro territorio, que suelen pasar más desapercibidos:

- pistas forestales sobre karst que eliminan y alteran el epikarst, incluso dentro de parques naturales, como ocurrió hace no mucho en Aramotz, o la más reciente en Jentilzubi, cerca de la Cueva de Baltzola.
- Los productos químicos, purines y demás vertidos en exokarst o en zonas de aguas arriba son introducidos en el interior del karst, contaminando acuíferos y arrasando con la sensible fauna.
- El vertido intencionado en las cavidades de animales, basuras, restos de tala, ya que con ello se introducen directamente al interior del karst elementos que alteran en gran medida las sensibles condiciones ambientales.
- Las plantaciones forestales situadas en los karst o aguas arriba de los mismos pueden producir importantes alteraciones.



Pista forestal recientemente intervenida en la zona del Jentilzubi (Dima), a pocos metros de la Cueva de Baltzola. Foto obtenida de http://elriodemibarrio.blogspot.com/



En Bilbao, karst de Pagasarri, vemos una cantera ya abandonada, las obras de la Supersur, líneas de alta tensión, pistas, escombreras…

Las infraestructuras lineales supracomarcales también son de gran impacto a los karst. Así por ejemplo la Línea de Alta Tensión sobre el karst de Galdames, ya no sólo por el impacto paisajístico sobre una cuenca visual inventariada, sino por las pistas que se han construido en terrenos calizos, los asentamientos de las torretas, el tráfico y las obras que alteran a fauna y flora… Y también los parques eólicos, que no sólo afectan por los propios asentamientos de los molinos, sino con todas las exigentes pistas para su montaje y mantenimiento, conducciones subterráneas de conducción de la energía, ruidos y demás impactos al karst.

CONCLUSIONES

Como hemos insistido, hay que levantar el velo que tapa todo nuestro abundante y rico patrimonio relacionado con el karst y las cavidades, y ponerlo en valor. Y más aún: no sólo nos debemos fijar en lo conocido, sino en el enorme potencial de lo que aún nos aguarda en cavidades desconocidas o en paquetes de sedimentos aún no investigados por los arqueólogos, biólogos o geólogos.

No se pueden dividir en cajones estancos los valores del karst y de las cavidades: geología, hidrología, biología, cultura, turismo, aprovechamientos… no pueden pretender gestionar o actuar en un karst ignorándose los unos a los otros.

La naturaleza es una, en total interrelación: los científicos empiezan a vislumbrar que no es tan mítico el efecto del aleteo de una mariposa, y aún más en las cavidades y en el karst, dada su sensibilidad y baja resistencia a cualquier cambio, así como su funcionamiento a modo de caja negra.

Los espeleólogos tenemos en esta tarea un papel esencial: contar lo que hay, ser los ojos subterráneos y, probablemente, ser el aglutinador de todas las ciencias que estudian el karst. Y para ello necesitamos del apoyo de las instituciones, y no sólo el económico, para llevar a cabo nuestra tarea.

HISTORIA DE LOS CATÁLOGOS DE CAVIDADES DE BIZKAIA

Josu Granja*

La espeleología en Bizkaia es una disciplina relativamente reciente. Hasta su eclosión en pleno siglo XX, las menciones e inventarios de cavidades hechos con anterioridad tienen un indudable valor histórico, pues en la mayoría de los casos se trata de las primeras referencias que existen. Presentamos a continuación un estudio con vocación lo más exhaustiva posible de todo el material disperso en publicaciones desde el siglo XVIII al XX, donde los fenómenos espeleológicos van tomando presencia y pasando del acervo popular al científico, conformando así el embrión de la espeleología. Daremos más detalle a los testimonios escritos más antiguos, por aquello del indudable valor histórico que atesoran.

INTRODUCCIÓN

Las cavidades de Bizkaia toman carta de naturaleza como objeto de estudio científico a finales del siglo XVIII. Hasta entonces, su influencia en el pensamiento humano tiene más que ver con la mentalidad popular que con los círculos cultos. No obstante, el poderoso influjo que ha ejercido el mundo de las cavernas en la mente rural nos ha dejado un rico legado mitológico y etnográfico. Lejos quedan los tiempos ancestrales en que las espeluncas sirvieron de morada al hombre primitivo, de recinto sagrado para el culto a los muertos o de santuario de arte rupestre.

Es a partir del siglo ilustrado, y sobre todo del XIX, cuando la visión de estos antros se aborda desde la Prehistoria, la Arqueología o la Paleontología, ciencias entonces nacientes, a las que pronto se añadió la Entomología y otra disciplina moderna, la Geología. En estos tiempos la realidad subterránea tampoco se aborda como tal, específicamente, sino como escenario de estos estudios. Un puñado de naturalistas visita determinadas cavernas para realizar en ellas sus investigaciones. Buscan en ellas una especie de túnel del tiempo que les permita rastrear fauna extinguida o encontrar restos de nuestros antepasados. El Cuaternario y las antigüedades están de moda en Europa; los entomólogos buscan especies nuevas para la ciencia, y los geólogos los filones hacia el mineral. Cada uno por su parte, recorren galerías (en su mayor parte sectores de entrada) de las espeluncas más conocidas, pero todavía no se contempla en sí mismo el fenómeno espeleológico, ni se aborda con carácter monográfico.

Entre los siglos XIX y XX son los ingenieros de minas los primeros que sienten la necesidad de inventariar las cavidades con vocación multidisciplinar, como ayuda y sistematización de los estudios citados. Así nace el germen para confeccionar los primeros catálogos de cuevas, bajo la

* Miembro de ADES (Gernika), especializado en fotografía espeleológica. Licenciado en Derecho y Economía. Redactor de la revista *Pyrenaica* sobre montaña vasca y espeleología.

iniciativa, desde Madrid, de don Casiano de Prado primero y don Gabriel Puig y Larraz después. A ellos se deben, en la segunda mitad del XIX, los dos primeros catálogos, que aunque abarcan toda España dedican sendos capítulos al Señorío. Utilizan para ello sus informes y trabajos de campo, y también la prolífica base documental de los diccionarios geográficos del XIX (Academia de la Historia, Miñano y Madoz, sobre todo).

A estas fuentes tenemos que añadir, en otro nivel menos científico, la abundante saga decimonónica de guías de viaje y artículos que ponen el acento en lo pintoresco, con interesantes menciones de cuevas conocidas desde antiguo. Es la visión romántica, muy típica de esa época, que descubre el paisaje en todo su esplendor, fijándose en el costrumbrismo y los aspectos locales, y que en el caso de Bizkaia va de la mano del fuerismo en todas sus variantes, desde la más independentista a la más liberal (Zamácola, Delmas, Mañé y Flaquer, etc.).

Entrado el s. XX, don Augusto de Gálvez Cañero publica el primer catálogo dedicado específicamente a las cuevas de Bizkaia. Avanzando este siglo se extiende el carácter exploratorio de la espeleología como tal, y se habla ya de grupos de espeleólogos como practicantes de esta disciplina, que utiliza el deporte como medio para aproximarse a la ciencia de las cuevas. El objetivo de esta actividad, recogiendo el testigo de lo que E. A. Martel[1] había realizado en Francia décadas antes, es la descripción y conocimiento lo más exhaustivo posible de los laberintos subterráneos en sí mismos. Nace la espeleología moderna, y la exploración va más allá de lo conocido hasta entonces. Atrás queda la penumbra de los vestíbulos y galerías iniciales, que sirvieron de morada al hombre primitivo. En lo profundo, el interés científico se centra exclusivamente en aspectos geológicos o hidrológicos, y toma forma la Karstología.

Avanzado el siglo XX hay que mencionar a Antonio Ferrer, conocido como “El Hombre de las Cavernas”, autor de la *Monografía de las Cavernas y Simas de Bizkaia* (1943), que sería luego presidente del Grupo Espeleológico Vizcaíno (fundado en el seno de la Diputación). Posteriormente será este Grupo el que centre la actividad y también la catalogación, ya que el conocimiento del medio subterráneo aumenta en progresión geométrica. Aparece en 1960 el *Catálogo de los fenómenos espeleológicos de la provincia de Vizcaya*, y en 1968 el *Catálogo de simas y cuevas de la provincia de Vizcaya*, ambos debidos a la tarea recopilatoria de don Ernesto Nolte y Aramburu.

Por último, en 1985 se edita el que es por ahora último repertorio de nuestras espeluncas, el Catálogo de cuevas de Vizcaya, firmado por el Grupo Espeleológico Vizcaíno con motivo del XXX aniversario de su fundación.

Desde entonces, la exploración del subsuelo vizcaíno ha sido intensa y se ha zonificado, corriendo a cargo de varios grupos. Estos han mantenido sus propios catálogos con un carácter interno, y se echa en falta una puesta al día general o unificación de los mismos. Sería un reflejo de la gran

[1] Edouard Alfred Martel (1859–1938) es considerado el padre de la espeleología moderna.

evolución que ha experimentado el conocimiento de nuestras cuevas y simas, un enorme patrimonio bajo nuestros pies.

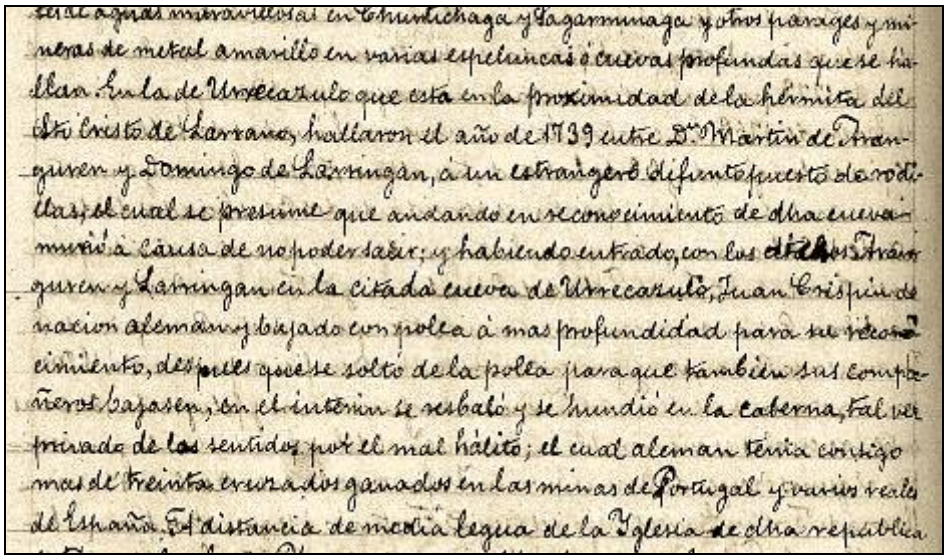
LOS PRIMEROS TESTIMONIOS ESCRITOS: DE LA HISTORIA A LA GEOGRAFÍA

Antes de publicarse, desde finales del XIX, los catálogos centrados en los fenómenos espeleológicos como tales, hay una serie de testimonios escritos mucho más antiguos que abordan tangencialmente la realidad subterránea. Insertas entre las páginas de las crónicas históricas primero, y de las geográficas y de viajes después, van apareciendo una serie de menciones a las cuevas de Bizkaia que merece la pena repasar, pues en la mayoría de los casos se trata de primicias que no hicieron sino pasar al papel culto el acervo popular y tradicional que hasta entonces era transmitido por tradición oral. Existe una tendencia muy apreciable que caracteriza este proceso: la aparición paulatina de la geografía en lo que hasta entonces era rigurosa historiografía. Se observa una evolución en las crónicas del XVII que apunta esta dirección. En Garibay (1628) o Henao (1689) el aspecto geográfico se reduce a la inevitable toponimia mayor. Los acontecimientos tienen su lugar, su marco, pero éste no es el protagonista[2]. Con el tiempo, sin embargo, van ganando peso las descripciones del relieve y de los aspectos básicos de la topografía.

La primera obra rica en detalles sobre la geografía local nos lleva al XVIII, y es la *Historia General de Vizcaya*, de don Juan Ramón de Iturriza (1785). Aparecen ya muchos datos del terreno al describir la situación de las anteiglesias, aldeas y villas del Señorío, sobre todo en relación a los montes y el curso de los ríos. Así, sale a relucir una cueva en Kortezubi, otra en Izurtza, bajo la torre de Etxaburu (que se trata más bien de un hueco entre las peñas que le sirven de base); y, como curiosidad, aporta la que quizá sea primera descripción de una exploración subterránea en Bizkaia. Con toda probabilidad se trataba de un reconocimiento minero que tuvo lugar en la llamada cueva de Urrekazulo (Arrazola), cerca de Larrano, en 1739. Incluso nos explica que se utilizó un sistema de polea para el descenso, y que ocurrió un fatal accidente después. En realidad, se trataba de una mina de cobre[3].

[2] Como la célebre alusión de Garibay, en su *Compendio Historial* (1628), Libro IV. Cáp. 2, a los montes Gorbeia y Udalatx, buscando paralelismos con la toponimia armenia para explicar el mito de la venida de Túbal a España. Otro buen ejemplo es Henao, cuando alude a la muralla de Sierra Sálvada, pero en función de su papel histórico como contención a las invasiones, y no por su valor geográfico. En *Averigüaciones de las Antigüedades de Cantabria* (1689), Libro III. Cáp. 5 nos dice *"Fue efta fragofifima Peña sobre todas las demás de los Reynos de Efpaña, como el muro, y valuarte para embarazar los acontecimientos de los Moros defde Castilla, en que dominaban, porque confina con los valles de Lofa, Zuya, Vrcabuz, Tayez y Mena"*. Y más adelante añade: *"Y mirado defde la cumbre de la peña, que divide a Caftilla del Señorio de Vizcaya, fe reconoce tanta diferencia, que aprehendi, cuando, yendo defde Caftilla, la pase por primera vez, entrava en un nuevo mundo"*.

[3] ADAN DE YARZA, R. *Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya*. pág. 171. 1892. Nos dice que ya no es posible reconocer las antiguas labores por encontrarse anegadas.



Original del manuscrito (1785) de Iturriza en el que se describe la exploración de 1739 en la llamada "cueva de Urrekazulo", en Arrazola.

LOS DICCIONARIOS HISTÓRICO-GEOGRÁFICOS

El *Diccionario Geográfico-Histórico de la Real Academia de la Historia* (1802) inicia la saga de los diccionarios decimonónicos. Se observa una creciente referencia al terreno, pero son escasas las menciones de cuevas. Hallamos la cueva de "Valsola"[4], en Dima, donde se nos dice que se refugiaron los de Otxandiano de las iras del señor de Avendaño; la sima de la Nevera de Zarate o de Orozko, en Gorbeia, descrita como *"una hoya terrible en peña viva que forma una nevera natural"*, y la cueva de "Sopelegor", en la voz "Orozco", con una descripción bastante fantasiosa que sería reproducida después por los diccionarios de Miñano y Madoz y por el catálogo de Puig y Larraz. Aparecen también algunas cuevas aledañas a Bizkaia, como la alavesa de Aretxaro, en Okondo, y la guipuzcoana de Udala.

El *Diccionario Geográfico-Estadístico* de don Sebastián de Miñano (1826) poco difiere del anterior. En lo referente a cuevas no aporta ninguna novedad, pues se limita a reproducir literalmente las alusiones a Balzola, a la nevera de Zarate y a Supelegor.

La serie de los diccionarios culmina con el *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico* de don Pascual Madoz, publicado de 1845 a 1850. Esta obra monumental es una referencia imprescindible para el estudio del XIX, pues aporta multitud de datos sobre la realidad económica y estadística de la época, además de los imprescindibles apuntes históricos. En cuanto a las cavidades de Bizkaia[5], además de incorporarse nuevas referencias, la principal novedad es que algunas figuran como entrada en el Diccionario, con su propio nombre, y no como meras menciones en la descripción de algún pueblo. Estos son los casos de las cuevas de "Arecharro", en los

[4] En adelante entrecomillamos las voces de topónimos para reflejarlas tal y como aparecen en la obra original.

[5] Sobre las reseñas de este tipo aparecidas en el Diccionario de Madoz se puede consultar el artículo *Reseñas sobre cuevas y manantiales de Bizkaia aparecidas en el diccionario de Madoz*, de A. Calvo, en Subterránea nº 8. 1997.

montes de Okendo*, "de la cual sale un arroyuelo que se cree en comunicación con la barra de Portugalete"*; "Aurteneche" o "Axola", en Kortezubi; "Goicoach", en Nabarniz, que *"tiene inmediato un agujero muy profundo, vertical, que no puede investigarse sin aparejo",* y Ondaro, también en Nabarniz, descrita con cierto detalle, *aunque "no se sabe que nadie la haya examinado, ni visitado detenidamente"*. Balzola y Supelegor, por supuesto, no podían faltar a su cita. La primera se menciona nada menos que en cuatro voces: "Dima", "Ochandiano", "Zamacola" y la correspondiente al partido judicial de Durango. En esta entrada también se cita "Supelogor", así como en las voces correspondientes a "Gorbea" (*"Supeligorri, por cuyo fondo cruza el río que después de haber corrido subterráneamente largo espacio, sale a la plaza de Orozco"*) y "Orozco" ("Sopelegor"), arrastrando la fantasiosa descripción del Diccionario de la Real Academia de la Historia. Además, se nombran la cueva de la Magdalena, en Galdames, (*"de un grandor prodigioso"*) y la de Igoz, en Markina. Por último, destacar alusiones más difusas a cuevas en Guizaburuaga (*"diferentes cuevas muy espaciosas*"), y en el macizo de Itxina (*"varias grutas cuyo término nadie ha visto"*).

Relacionado con el *Diccionario* de Madoz, y sirviendo de base cartográfica al mismo, se confeccionó con el mismo caudal de datos el *Atlas de España y sus posesiones de Ultramar*, de Francisco Coello[6]. En el plano correspondiente a Bizkaia, aparece la mención genérica "cueva", en la situación aproximada de Balzola y de Supelegor, y expresamente "Supeligorri" y "cueva de Zarate", en el mismo entorno de Gorbeia, y "cueva de la Magdalena" refiriéndose a la cueva de Urallaga.



Extracto del plano de Bizkaia de F. Coello (1856) correspondiente al macizo de Gorbeia, en el que aparecen mencionadas varias cuevas.

[6] Casi un siglo antes (1769) confeccionó Tomás López sus mapas de Vizcaya, con gran riqueza toponímica, pero en ellos no se alude a cueva alguna.

OTRAS OBRAS GEOGRÁFICAS

En el marco geográfico, desligadas de los diccionarios, podemos mencionar algunas obras con testimonios sueltos, más curiosos que interesantes, sin cobrar la importacia de aquéllos. Tal es el caso de *Apuntes para un cuadro topográfico-estadístico-militar de las Provincias Vascongadas*, de don Juan Cruz Fernández (1859), en los que se menciona, una vez más, la cueva de Balzola; y la *Guía de las Provincias Vascongadas y Navarra*, de Emilio Valverde (1886), que describe detalladamente los trazados de las carreteras y ferrocarriles de la época, y que en el apartado de Orduña, a la vista de *"las abruptas faldas de la Peña*" (se refiere naturalmente a la muralla de Sierra Sálvada) dice que *"guardan en su seno una grandiosa gruta o caverna de mucha extensión"*[7]. También es destacable por su preocupación geográfica la *Crónica del Señorío de Vizcaya*, de F. Rodríguez García (1865), aunque no aporta nada nuevo, ya que sus alusiones a cuevas se basan en la guía de Delmas, que posteriormente veremos[8].

LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA

La primera obra que trata de la geología de Bizkaia es el célebre *Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya*, del Ingeniero de minas belga don Carlos Collette (1848). Se trataba de un encargo de la Diputación con fines de reconocimiento minero del territorio. La única cueva que menciona es la de Balzola, fijándose especialmente en la amplitud de la entrada, que es *"una bóveda rebajada de tal anchura que llena de asombro"*. Como curiosidad, se fija en una serie de pozos naturales muy profundos entre Lanestosa y Soba, intuyendo que revelan la existencia *"de un gran vacío, de una gran cueva"*.

En 1856 vio la luz *Suelo, clima y cultivo de la provincia de Vizcaya*, del ingeniero de montes don Lucas de Olazabal. Menciona únicamente la cueva de Balzola. En lo referente a los aspectos geologicos del territorio se consideró una mera copia de Collete[9].

La obra clásica sobre geología del Señorío es la *Descripción física y geologica de la provincia de Vizcaya*, de don Ramón Adán de Yarza (1892), que también admira la gruta de Balzola *"con su atrio gigantesco y multitud de galerías"*. En lo que más nos interesa, da una pequeña relación de cuevas al hablar del *"légamo de las cavernas"* como formación cuaternaria. Indica la ya citada de Balzola; la de la Magdalena, en Urallaga; y también *"la del monte Calvario, en Lequeitio, y la que hace diez años se descubrió al abrir la carretera de esta villa a Marquina"*. En esta última se detiene especialmente, ya que nos dice haberla explorado, habiendo hallado restos de oso de las cavernas.[10]

---

[7] Creemos que alude a Goba Haundi, situada muy cerca pero en terreno alavés (Tertanga), y muy conocida desde antiguo.

[8] Incluso aporta un grabado sobre la cueva de Balzola (Libro III p. 152), pero se distingue fácilmente que no es tomado del natural, sino copiado fielmente de una lámina de Delmas.

[9] Esta obra, premiada por la Real Academia de Ciencias, dio lugar a una gran polémica, pues se consideró un mero plagio de Collette, de quien, según Adán de Yarza, copió hasta los errores.

[10] Se trata de la cueva posteriormente catalogada por el G.E.V. como cueva de Armiña o Errekas. Su descubrimiento en 1882 ocasionó un gran revuelo del que se hicieron eco el *Noticiero Bilbaíno* y la

LA GUÍA DE DELMAS

Punto y aparte merece la *Guía del viajero en el Señorío de Vizcaya* (1864) de J. E. Delmas[11]. Esta obra se titulaba en su primera edición *"Guía de Vizcaya"*, aunque se agotó rápidamente y el título que ha pasado a las bibliografías es el de su reedición. Aquí ya encontramos numerosos detalles que conciernen a las cuevas. Más allá del dato histórico, hay una evidente precocupación por el paisaje y lo pintoresco, que cobra protagonismo.



A la imprenta de Delmas (padre e hijo) debemos una calidad editorial que se adelantó a su tiempo. Esta lámina representa la cueva de Baltzola (Dima) y se incluyó en el *Viaje Pintoresco por las provincias Vascongadas* (1846).

En el apartado dedicado a Orduña, menciona la cueva del nacimiento del Nervión –que en realidad se sitúa en Alava-, y dice que comunica con la parte inferior de la peña, *"por cuyas grietas brotan en todo tiempo manantiales"*. Luego se refiere a la cavidad llamada "Corralejo", un abrigo cerca del portillo de Goldetxo. En la anteiglesia de Axpe (Atxondo) copia a Iturriza el dato de la famosa exploración de "Urrecazulo", añadiendo que es una mina de cobre explotada desde tiempo inmemorial *"en la que todavía se descubren galerías perfectamente construidas, pozos y otras obras de arte"*. También amplía Delmas la referencia de Iturriza respecto a Kortezubi, destacando que hay dos grutas. Al hablar de Dima dedica bastante extensión a la cueva de Baltzola[12], copiando en parte las descripciones de los Zamácola, como posteriormente veremos. En Izurtza menciona, como Iturriza, la cueva bajo la torre de Etxaburu. En Nabarniz cita, sin nombrarla, la cueva de Ondaro *"de unos 3000 pies de longitud, cuyas paredes están revestidas de blanquísimas y caprichosas cristalizaciones"*. Al hablar de Orozko, cómo no, describe la cueva de Supelegor, pero adoleciendo de las

---

revista *Euskal Erria* en ese año (T. VI y VII), llegando a visitar la cueva, según se dice, de 700 a 800 personas en un solo día. Adán de Yarza practicó las excavaciones junto con el profesor de geología de la Universidad Central, señor Marqués de Socorro.

[11] Juan Ernesto Delmas, hijo del editor Nicolás Delmas, fue impresor de la Diputación, vocal de la Comisión de Monumentos de Vizcaya, teniente Alcalde del Ayuntamiento y director del periódico bilbaíno *"Irurac Bat"*, con una línea clara de fuerismo liberal que le costó el incendio por los carlistas de su casa familiar del Campo Volantín en el último sitio de Bilbao. Allí se perdió para siempre su prestigiosa imprenta y la valiosa colección de obras y documentos legados por su padre.

[12] MAÑE Y FLAQUER, *El Oasis* T. III pág. 433. Según este autor, Delmas visitó esta cueva en 1850 junto con Loizaga, permaneciendo 4 horas en la cavidad y levantando un plano de la zona que recorrieron.

mismas exageraciones que los Diccionarios. Pasando a las Encartaciones, abundan las referencias a espeluncas: en Sopuerta aparecen las cuevas de la Gándara y de Santa Lucía, en los barrios de El Hoyo y El Sel, respectivamente; en Galdames la *"magnífica*" de la Magdalena de Urallaga, la de Artekona o del Humo y la de Arenaza, además de *"varias pequeñas simas*" en los montes *"situados encima de la iglesia de San Pedro".* Más genéricas son las menciones a *"desconocidas grutas y cavernas"* en el valle de Trucíos, añadiendo que *"los campos de Peñalva y de Mora encierran cuevas de grandísima profundidad*", y por último, destaca en Arcentales *"sus grutas desconocidas y no exploradas"*.

EL CATÁLOGO DE DON CASIANO DE PRADO. 1864

La primera catalogación con ánimo puramente científico sobre las cuevas de Bizkaia se debe al Inspector General de Minas don Casiano de Prado, y está inserta, curiosamente, dentro de su obra *Descripción Física y Geológica de la Provincia de Madrid*. Al final de la misma, en un apéndice titulado *Nota sobre Cavernas y Minas Primordiales de España*, repasa por provincias las cuevas *"cuya existencia he averiguado por mí mismo o por noticias adquiridas de otras personas, y también en mis lecturas"*. La obra se publicó en Madrid en 1864 por la Junta General de Estadística. En lo tocante a nuestro territorio, hace seis menciones. Merece la pena que nos detengamos en ellas, aunque ninguna puede considerarse como primicia para el papel, ya que todas habían sido mencionadas en el Diccionario de Madoz unos años antes.

La primera es la gruta de Ondaro, en Nabarniz, bien conocida por las obras anteriores, aunque pasarían unos años hasta que J. M. Barandiarán descubriese su importancia arqueológica, en 1920. La segunda cita hace referencia a una cueva *"de un grandor prodigioso"*, en Galdames, pero no la nombra. Está claro, sin embargo, que se refiere a la cueva de la Magdalena o Urallaga. Además, copia literalmente esta expresión de Madoz, que apareció publicada por primera vez en 1847[13].

Las dos siguientes se sitúan en Gorbeia, en concreto en el submacizo kárstico de Itxina, y muy próximas entre sí. Son "Supeligorri", conocida actualmente como Supelegorri, y Supelegor. Esta última es la que tiene más importancia, tanto por su dimensión física como cultural. De ellas nos hemos ocupado antes, por mencionarlas Madoz, pero además, traemos a colación ahora dos importantes referencias de Supelegor que influyeron en los catálogos: la descripción fantasiosa del Diccionario de la Real Academia de la Historia, a que también hemos aludido, y otra, más rigurosa, del botánico alemán Moritz Willkomm, profesor de la universidad de Leizpig, que la visitó en 1850, publicándola dos años más tarde[14].

[13] Sobre la cueva de la Magdalena o de Urallaga existen precisas citas de don Antonio de Trueba, cantor de las Encartaciones. Especialmente en el cuento *Alma Negra,* inserto en su recopilación *De Flor en Flor* (1882), y en el glosario al final de *Cuentos de Color de Rosa* (1864). Luego sería mucho más conocida por ubicarse en ella la concesión minera "Pepita".

[14] WILKOMM, E. M. *Wanderungen durch die nordöstlichen und Centralen Provinzen Spaniens*. 1852.

Siguiendo con las citas de Casiano de Prado, la siguiente es de la cueva de Balzola, en Dima. Nada extraño resulta que se haga eco de la existencia de este antro, ya que pasa por ser el más precoz y fecundo en noticias escritas de la historiografía vasca moderna, por todo lo que llevamos visto. Es el momento de hacer un análisis más detenido de este caso especial. Aparece, como hemos dicho, en el *Diccionario de la Real Academia de la Historia* (1802) a raíz de un hecho histórico. Pudiera pensarse que su proximidad a la ruta de Bilbao a Vitoria por Dima y Otxandiano la hizo conocida, pero este camino siempre ha sido secundario[15]. Fue más bien la proximidad del solar de Zamácola, en cuyos terrenos se situaba, la que dio lugar a que don Juan Antonio Zamácola[16] la describiese en 1818 en su *Historia de las Naciones Bascas* (1818). Su sobrino don Antonio Iza Zamácola reprodujo la descripción más tarde, en 1839[17]. Un poco después, también se hace eco de ella Delmas (1846, 1864)[18]. Por su parte, el investigador alemán F. Jagor la excavó en 1866. En ocasiones se ha sacado a colación la descripción inserta en la *Historia General de Vizcaya* de don Juan Ramón de Iturriza y Zabala, cuyas primeras copias manuscritas datan de 1785 y 1787, pero lo referente a esta cueva es un añadido en la edición ampliada posterior (1885), de Manuel Azkarraga y Régil, en base a un reconocimiento hecho por los autores el 26 de mayo de ese mismo año. De todos modos, Baltzola es una cueva con especial presencia en la etnografía y cultura popular vasca y son varias las leyendas que tienen su escenario allí.

Y para acabar con esta la primera catalogación que nos ocupa, la última alusión que hace a cuevas de Bizkaia, si bien con carácter difuso, es a *"las de Villaro, que son de grande extensión"*, sin concretar ninguna. Sin embargo, en este término no existe ninguna espelunca. Se trata de un error sin duda arrastrado de las descripciones de las cuevas de Gorbeia que se habían hecho con anterioridad (Supelegor sobre todo), ya que eran denominadas como cuevas de Villaro o de Orozco según el lugar de acceso al macizo. En este mismo sentido interpretarán el error, como tendremos ocasión de ver, dos autores de catálogos posteriores, como A. de Gálvez Cañero y A. Ferrer

[15] ALZOLA Y MINONDO, P. *Monografía de los caminos y ferrocarriles de Vizcaya*. 1898. En 1734 el Regimiento de la Diputación daba cuenta de que este camino estaba intransitable.

[16] Juan Antonio Zamácola, fuerista y autor de *Historia de las Naciones Bascas* (1818), en la que se describe Balzola con lujo de detalles. Era hermano de Simón Bernardo, Alcalde de la Merindad de Arratia que dio lugar a la famosa "Zamacolada" de 1804 en Bilbao. La vinculación literaria de los Zamácola por Balzola bien pudiera relacionarse con su interés por la construcción del camino a Vitoria por Dima, entonces en competencia con los de Orozco y Durango-Otxandiano, que a la postre resultarían vencedores. El atractivo turístico de Balzola era un argumento más para potenciar dicha vía.

[17] IZA ZAMACOLA, A. *Cueva de Balzola. Dima*. Semanario Pintoresco Español. 1839.

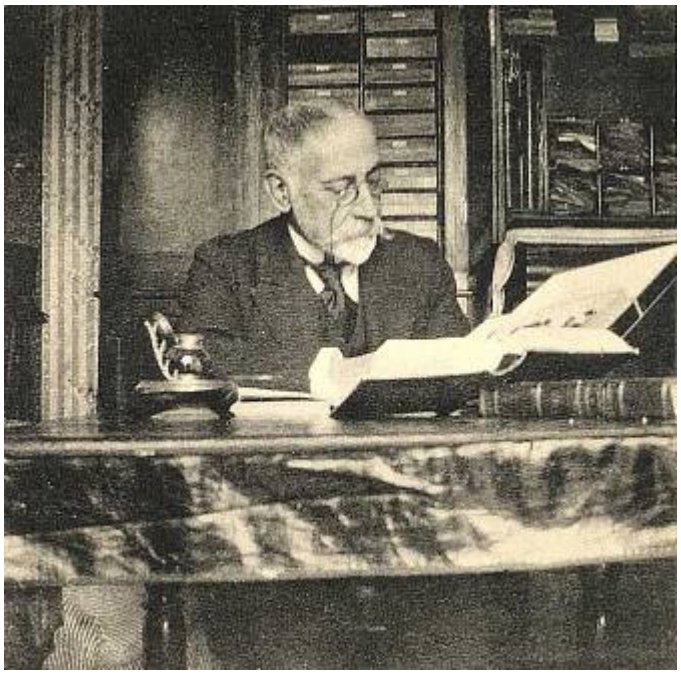
[18] DELMAS, J.E. *Viaje Pintoresco por las provincias Vascongadas*. 1846, junto con otros autores, incluyendo una lámina que representa la boca de Balzola. También en *Guía del viajero en el Señorío de Vizcaya*. 1864.

EL CATALOGO DE DON GABRIEL PUIG Y LARRAZ. 1894

El segundo catálogo que afecta a las cuevas de Bizkaia es una obra de referencia, la primera que se centra en el fenómeno espeleológico como tal. Además, intenta ser exhaustiva a nivel de toda España. Se trata de *Cavernas y Simas de España*, del Ingeniero de Minas don Gabriel Puig y Larraz, publicada en la serie del *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, en 1894. En la introducción ya resalta su ánimo científico *"no sólo hemos tenido que despojar a las descripciones de las galas literarias con que corren adornadas, sino que también hemos sacrificado, y esto con sentimiento por el interés etnográfico que tienen, las leyendas y consejas que suelen contarse en el país de las cavernas"* y su aspiración de que la obra pueda servir de avance a un futuro estudio completo de las cavidades de España.

Dos años más tarde, el mismo autor publicó una versión más escueta, el *Catálogo Geográfico y Geológico de las Cavidades Naturales y Minas Primordiales de España*[19]. En un entorno editorial más cercano, la revista de estudios vascos Euskal Erria reprodujo en 1897 la primera versión casi literalmente, pero sin citar al autor.[20]

En cuanto a las cuevas de Bizkaia, se valió de un selecto grupo de colaboradores entre los que destacaba don Serafín Uhagon, amigo personal de Puig, y que fue uno de los socios fundadores de la Sociedad Española de Historia Natural, en la que obró posteriormente como tesorero.



Don Serafín de Uhagón (1845-1904) procedía de una saga de banqueros bilbaínos, y sin embargo su vocación le llevó a ser uno de los mejores entomólogos de la época, explorando e informando sobre muchas cuevas de Bizkaia.

Este ilustre bilbaíno (1845-1904), merece atención especial. Pasó por ser uno de los mejores entomólogos de su época, a pesar de que provenía de una saga de banqueros y como tal (Agente de Cambio y Bolsa) ejerció su

[19] En *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*. T XXV. 1896.
[20] *Euskal Erria*. T. XXXVI. 1º semestre 1897 págs. 138-141. La única diferencia es que corrige la versión original suprimiendo las cuevas de "Aitzquirri" y "de la Embajada", ambas situadas fuera de Bizkaia.

profesión. Su pasión, sin embargo, fue el estudio de los coleópteros, y en busca de ellos visitó numerosas cavernas. Junto a otro miembro de la Sociedad de Historia Natural, el ingeniero de montes Carlos de Mazarredo, los encontramos en Arenatza, Urallaga o Muniziaga, en Galdames; en la cueva del Serantes o en la de San Roque; en Pagasarri. Describen por primera vez la fauna troglobia que encuentran, y por esto sus estudios se centran, lógicamente, en la descripción de los ejemplares. Pero Uhagón no se conformó con eso. Pasaba periodicamente informes de las cavidades a un naturalista francés, el sacerdote A. Lucante, de la sociedad de Estudios Científicos de Angers, quien preparaba un ambicioso catálogo descriptivo de las cavidades de Europa que hubiera sido el primero en su género. Lamentablemente, la recopilación del bilbaíno se perdió en manos del gascón, al fallecer éste y no poder recuperarla. Para entonces, Lucante ya había publicado en 1882, a modo de avance, su *Essai sur les grottes et cavernes de France et de l'etranger*[21]*,* pero la obra quedó inconclusa, sin las referencias a Europa –y por tanto a Bizkaia-. Nunca llegaremos a saber de estos informes, pero conociendo la minuciosidad y el espíritu científico de Uhagón, habrían sido una valiosa fuente de datos que nos daría mucha más luz sobre sus exploraciones y, en definitiva, constituirían el primer catálogo de cuevas debido a un vizcaíno.

Entre otros apoyos de la obra de Puig que conciernen a nuestra zona, no podemos olvidarnos del Ingeniero de Minas don Ladislao de Perea y Zuricalday, Ingeniero Jefe del Distrito Minero de Vizcaya, del que muy poco se sabe y cuyos informes acerca de algunas cuevas de la zona minera y Bilbao se aportaron a la bibliografía del catálogo.

A pesar de todas estas bases, el catálogo de Puig apenas se sale de la línea de los diccionarios, pues las cuevas que menciona, en su práctica totalidad, ya habían aparecido en ellos, y se echa en falta en el resultado final un mayor peso del trabajo de campo que del bibliográfico, lo que habría aportado más novedades.

El catálogo se ordena por provincias, dentro de ellas, por comarcas o más bien partidos judiciales, y luego por municipios. En Bizkaia, la primera comarca que toca es la de Bilbao. Aquí menciona la cueva de San Roque o Utzcorta, muy conocida en el entorno de la capital por su proximidad y la cercanía de la ermita que le da nombre y de la ruta al Pagasarri. También nos habla de las *"cuevas del monte Cobetas"*, que tuvieron cierto protagonismo en los sitios carlistas de Bilbao.

Trata luego de la comarca de Durango, pero en este capítulo incurre en varios errores. El primero es incluir la cueva de Aitzquirri, cerca de Oñate, que es Gipuzkoa. El segundo error lo comete al describir una supuesta cueva de Santa Lucía, a la que se entra por dicha ermita, situándola en la anteiglesia de Santo Tomás de Olabarrieta, en Zeberio, cuando por los datos que da no hay duda de que se refiere a otra junto a la

[21] Obra publicada por partes en el *Bulletin de la Societe d'etudes Scientifiques d'Angers*, a partir de 1881.

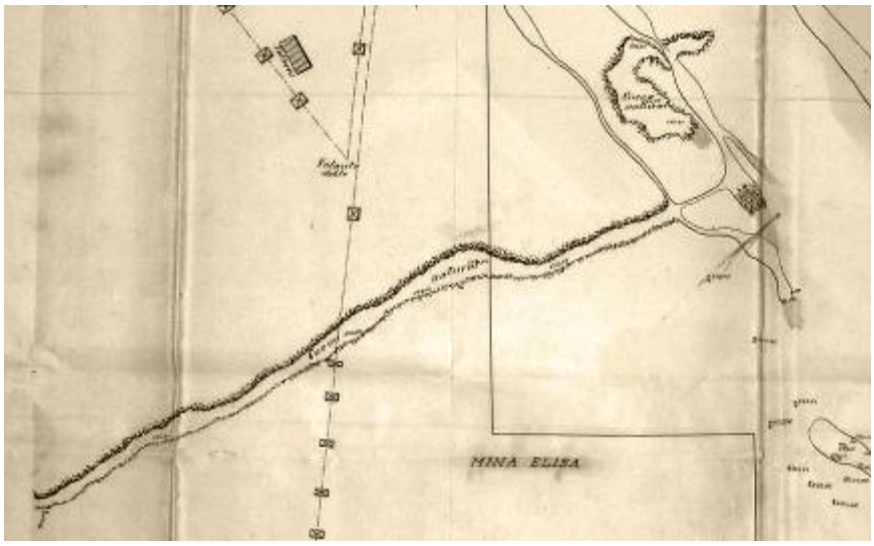
ermita homónima cerca del barrio de El Sel, en Sopuerta[22]. Esta, a pesar del valor etnográfico que atesora por estar adosada a la boca de la cueva, no es tan conocida como la ermita de Santa Lucía del Yermo, en términos de Llodio (Alava), que es a la que equivocadamente se refiere Puig. Este error demuestra que los diccionarios geográficos constituyen buena parte de la base documental de la obra, ya que en el de la Real Academia de la Historia se identifica a Ceberio con el otro nombre de Olabarrieta, que es en realidad la Anteiglesia, y precisamente Olabarrieta (o por corrupción Labarrieta) se llama también el barrio de Sopuerta cercano a la cueva de Santa Lucía, que Puig confunde con la anteiglesia de Zeberio.

Siguiendo en la comarca de Durango, nos habla a continuación del puente de los Gentiles y de la cueva de Baltzola ("Valsola"), en Dima, con una versión resumida de las descripciones de los Zamácola. A continuación hace una mención genérica a las cuevas de Mañaria y a las de San Bernabé, en Otxandio. Luego se ocupa de la cueva de "Sopelegor" y reproduce dos descripciones de los diccionarios geográficos. La siguiente referencia es a las "cuevas de Montegorbea" o "Supeligorri", respetando la cita de Casiano de Prado pero con la duda de que sean una misma. Por último, una mención muy general a las "cuevas de Villaro", arrastrando también en este punto el error de su catálogo antecesor.

Pasando a la comarca de "Guernica y Luno", sigue una vez más a los Diccionarios, pues repite las de Axola, Ondaro y "Artenechea", y habla además de dos cuevas en Erenozar, otras dos en Nabarniz y "cuevas en Ereño", sin más precisión. En Markina menciona la "cueva de las Errecas", en Berriatua, de la que ya se había ocupado Adán de Yarza, y "Urguichi", siendo esta última y la de las Lamiñas, en Guizaburuaga, auténticas novedades bibliográficas, ya que no habían sido mencionadas por los diccionarios. Sobre Guizaburuaga, además, concreta la cita más difusa de Madoz, ya que habla de las "cuevas del Lea", que *"en el país creen ser fabricadas artificialmente"* y repite la de Igoz, en "Jemein". Por último menciona las "cuevas del Monte Calvario" y las de Santa Catalina, en Lekeitio, siguiendo indicaciones, una vez más, de Adán de Yarza.

El último capítulo del Señorío le toca a la comarca de "Valmaseda", comenzando por una correcta descripción de la cueva de Urallaga o de la Magdalena, en Galdames, cuya minuciosidad se debe sin duda a los informes de Uhagón y Perea y Zuricalday, que la visitaron. Además, para la época del catálogo de Puig ya estaba muy avanzada la explotación del coto minero Urallaga, que utilizaba la galería principal de la caverna. Las siguientes citas representan novedad bibliográfica: una es la cercana cueva de Muniziaga, con otra correcta descripción debida, de nuevo, a los informes de minas de Perea y Zuricalday, pues era utilizada por el coto minero Elvira. La otra es la cueva de Arenaza, con interesante reseña etnográfica y de antiguas exploraciones, pero cuya importancia arqueológica aún no había sido descubierta.

[22] Esta confusión llevó al G.E.V. en 1969 a una infructuosa búsqueda por las ermitas de Zeberio. (Informe de exploraciones nº 340, de 28 de agosto de 1969. Archivo Foral de Bizkaia. Sección Administrativa).



Plano de la cueva de Muniziaga (Galdames) incluido en uno más general del coto minero Elvira (1898). Las primeras topografías de cavidades en Bizkaia llevan la firma de ingenieros de minas. En este caso, Pedro de Celis y Ramón Adán de Yarza. (Archivo General del Gobierno Vasco).

A continuación concreta la cita de Collette sobre los pozos cerca de Lanestosa, a los que llama “Pozos de Busta”. Luego va a Orduña para mencionar las cuevas de Albia y de la Embajada. Aunque en territorio de Burgos, estas cuevas habían sido muy visitadas hacía 15 años por el aracnólogo francés Eugene Simón, y por sus compañeros de la Sociedad Española de Historia Natural Uhagón y Mazarredo, a quien se pueden deber los informes que incorporó Puig a su catálogo. Las visitas las efectuaban desde Orduña, ascendiendo por el portillo de Goldetxo[23], lo que pudo motivar la confusión de estas cuevas como vizcaínas.

El catálogo finaliza con la cita de la llamada “cueva del Monte Serantes”, sin mayor precisión, y de nuevo se nota aquí la influencia de Uhagón, quien publicó varias especies nuevas del género Bathyscia encontradas en esta cueva[24].

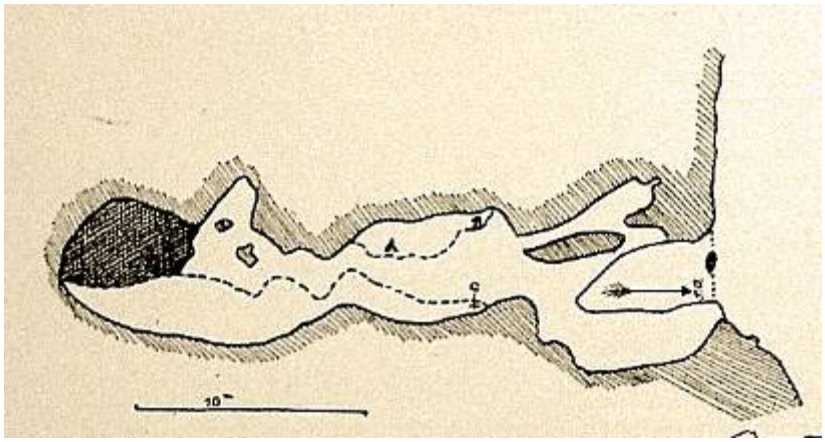
LES CAVERNES DE LA RÈGION CANTABRIQUE. H. ALCALDE DEL RÍO Y H. BREUIL. 1911

Esta importante obra ha pasado a los anales de la arqueología como la referencia fundamental del arte parietal cantábrico. Al calor de los descubrimientos de Altamira, Hermilio Alcalde del Río y el Padre Lorenzo Sierra emprenden la búsqueda de grabados o pinturas paleolíticas en numerosas cavidades de la provincia de Santander. Sus descubrimientos atraen al abate Henri Breuil, prestigioso profesor de Etnografía Prehistórica de París. Por lo que respecta a Bizkaia, estudian en 1906 los grabados de las cuevas de Venta Laperra, en Carranza, que habían sido descubiertos por Sierra el 16 de agosto de 1904. Es la única cueva vizcaína que tratan, pero la importancia de la obra y sus autores justifican que los traigamos a colación aquí. Incorporan a su obra la primera topografía de la cavidad (en

[23] BOLIVAR Y PIELTAIN, C. *Observaciones sobre algunas cuevas del Norte de España*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. T. XI. págs. 567-568. 1911. La ruta de Goldetxo, así como las visitas de Uhagón, Mazarredo y Simon a la zona, las describe este otro entomólogo, don Cándido Bolivar, 30 años después.

[24] UHAGON, S. *Especies nuevas del género Bathyscia encontradas en Vizcaya*. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. T. X. pág. 115. 1881.

alzado) y fotografías, tanto de los grabados como del paisaje exterior. Su trabajo impresionó al príncipe de Mónaco, que visitó las cuevas de Altamira, El Castillo y Covalanas en 1909. A consecuencia de ello se editó la obra bajo los auspicios del Principado en 1911.



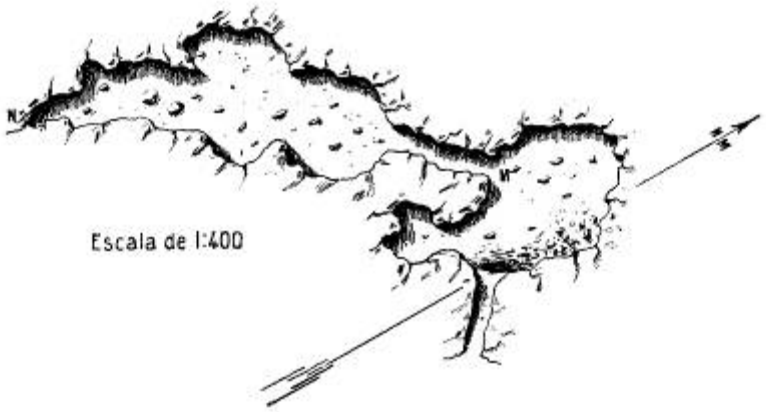
Alzado de la cueva de Venta Laperra (Carranza), dibujado por H. Alcalde del Río, e incluido *en Les Cavernes de la Région Cantabrique* (1911).

EL CATALOGO DE DON AUGUSTO DE GÁLVEZ CAÑERO. 1912

En 1912 don Augusto de Gálvez-Cañero publica su *Nota acerca de las cavernas de Vizcaya*[25], la primera dedicada en exclusiva a este territorio. Este ingeniero de minas formaba parte de la Comisión Permanente del Instituto Geológico de España. Su catálogo no es producto de la casualidad. Con el cambio de siglo, y por iniciativa del ilustre ingeniero de caminos don Pablo de Alzola, a quien unían lazos de parentesco con Gálvez, se ponía el acento en la necesidad de recopilar cuantas cuevas se conocían hasta el momento en Bizkaia[26]. El motivo principal era la búsqueda de nuestro pasado, tanto por los restos del hombre que las habitó en el Cuaternario, como de la fauna extinguida. El propio Gálvez nos dice que obra "*con el propósito de hacer algunas investigaciones, para buscar restos de animales del cuaternario y de la primitiva industria del hombre*".

En una larga introducción hace memoria de los estudios de este tipo que le preceden, desgranando algunos fallos de los catálogos de Casiano de Prado y Puig y Larraz. Cuenta para su análisis, a diferencia de los anteriores, con el conocimiento del terreno. Este es el principal valor del repertorio de Gálvez: por primera vez estamos ante un trabajo en el que prima el trabajo de campo sobre el documental, aunque este último cuenta con una exhaustiva base bibliográfica. Fruto del conocimiento sobre el terreno son las fotografías subterráneas que aporta, auténticas primicias de imagen espeleológica, así como los croquis, tanto de planta como de alzado, realizados con una depurada técnica topográfica no exenta del toque artístico, al estilo de los planos de labores mineras de Adán de Yarza. Para su confección contó con la ayuda de otro ingeniero de minas, don Modesto del Valle.

[25] GALVEZ CAÑERO, A. *Nota acerca de las cavernas de Vizcaya*. Boletín del Instituto Geológico de España. T. XIII. págs. 151-198. 1912.
[26] ALZOLA, P. *Plan para organizar la exploración de las cavernas en Bizkaia*. Boletín para la Comisión de Monumentos de Vizcaya. 1911. Alzola publica este Plan siguiendo las previsiones de la recién promulgada Ley de Yacimientos Arqueológicos.



Croquis en planta de una cueva de Mañaria elaborado por A. de Gálvez-Cañero(1912), con la misma ténica utilizada para confeccionar los planos de labores mineras.

Lamentablemente, el estudio de Gálvez-Cañero ha quedado como parcial para la posteridad, ya que se ocupa sólo de cuatro términos municipales: Otxandio, Mañaria, Durango y Dima. La posible explicación es que se trataba de la primera entrega de una obra sin duda más completa, que comienza por las cuevas "*situadas en la primera y más importante de las zonas infracretáceas que se han mencionado y dentro de ella por las situadas más al Sudoeste de la región*". De haberse completado el trabajo, contaríamos hoy con una obra de inestimable valor por el rigor y vocación interdisciplinar con que su autor la afrontó.



A Gálvez-Cañero se deben las primeras fotografías subterráneas realizadas en cuevas de Bizkaia, como ésta en Mañaria (1912).

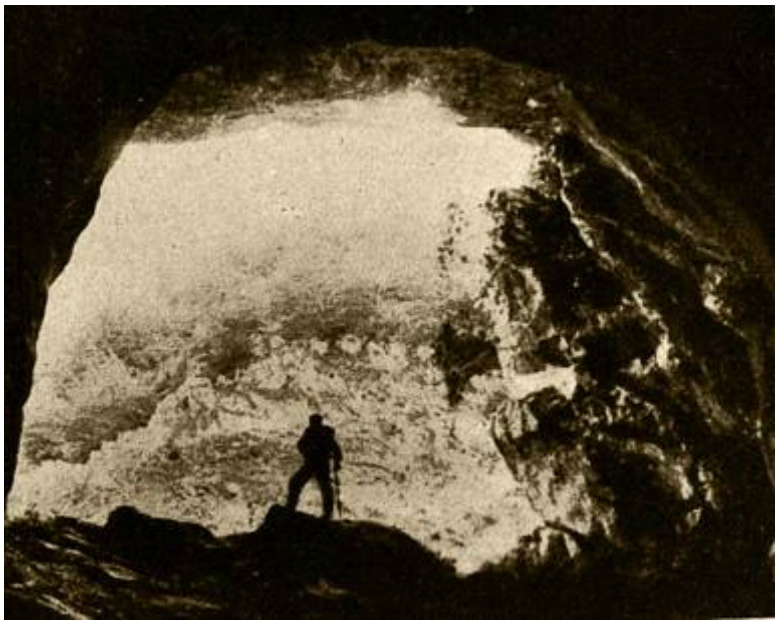
Respecto al contenido, destacan los completos estudios sobre a las cuevas de San Lorenzo, en Mañaria, y de Balzola, en Dima. También describe con cierto detenimiento las de San Bernabé, en Otxandiano, descartando su carácter de verdadera cueva; las de "Azcondo", San Lorenzo, "Azco" y San Martín, en Mañaria; la de Santa Lucía, en Durango, y la cueva o túnel de Abaro, en Dima.

LA ESPELEOLOGÍA EN LA *GEOGRAFÍA DEL PAÍS VASCO-NAVARRO* DE CARRERAS CANDI. 1915

La *Geografía General del País Vasco-Navarro*, inserta inicialmente en una obra más amplia[27], fue una apuesta ambiciosa por tratar la geografía del país con vocación enciclopédica, abarcando múltiples aspectos. El tomo correspondiente a Bizkaia nos sorprende con un apartado titulado "Espeleología", a cargo, como el resto de capítulos relacionados con la geografía del territorio, de Carmelo Echegaray. Sin embargo, a pesar de superar la treintena de páginas, no encontramos ninguna novedad digna de reseñar. El autor, eso sí, hace gala de un exhaustivo conocimiento bibliográfico, pero se limita a reproducir literalmente obras anteriores, sobre todo la *Nota* de Gálvez-Cañero, incluso con sus mismos planos y fotografías[28].

EL PRIMER LISTADO DE CUEVAS DE ANTONIO FERRER. 1927

En el seno del Club Deportivo de Bilbao, es Antonio Ferrer Bolart -conocido popularmente como "El Hombre de las Cavernas" por firmar así sus publicaciones-, quien impulsa activamente, además del montañismo con el concurso de los 100 montes, el conocimiento de las cuevas del Señorío. Este club simboliza el montañismo como el fenómeno social emergente que fue en la época: una mezcla de espíritu deportivo y perfeccionamiento interior. Se buscaba la integridad personal a través del ejercicio físico en contacto con la naturaleza. Era la cultura del higienismo, muy en boga por aquél entonces. La espeleología se abordaba como una disciplina más de un montañismo poliédrico, primando el aspecto deportivo sobre el rigor científico.



Cueva de Supelegor (Gorbeia). Antonio Ferrer. 1927.

[27] La *Geografía General de España* apareció editada por fascículos en Barcelona, de la mano del editor Francesc Carreras i Candi (1915).
[28] El mismo Carmelo Echegaray volvió a reproducirlo en la revista *Vida Vasca* correspondiente al año 1943, con el título *Grutas y Cavernas de Vizcaya*.

Antonio Ferrer se encarga de la sección de espeleología del Club Deportivo, que será el embrión del futuro Grupo Espeleológico Vizcaíno, con el que esta actividad eclosionará en nuestro entorno a partir de los años 50. En 1927 publica *Nuestras montañas*, la primera obra que aborda exhaustivamente las cumbres de Bizkaia. En ella dedica un capítulo, a modo de complemento, *"para orientar la afición a la espeleología y estudio de las cavernas"*, en palabras del autor. Se trata de un listado de cuevas de Bizkaia, aunque introduce algunas ubicadas en zonas limítrofes de las provincias vecinas. En total son más de 40 en nuestro territorio. Será un anticipo de la monografía posterior de este autor, que luego trataremos.

LA RELACIÓN DE CUEVAS DE R. JEANNEL y E. G. RACOVITZA. 1929[29]

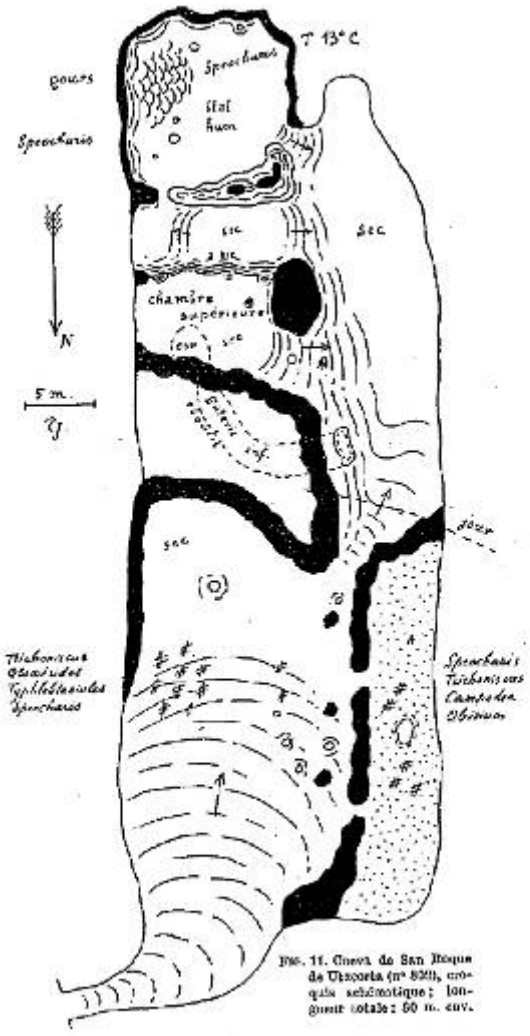
Sin el caracter de catálogo específico, hay que mencionar la relación de cuevas vizcaínas publicada en 1929 por E. G. Racovitza y R. Jeannel, director y subdirector, respectivamente, del Instituto de Espeleología de la Universidad rumana de Cluj, aunque en lo referente a nuestras cuevas el trabajo de campo fue realizado diez años antes.

Dentro de un programa de investigación bioespeleológica impulsado por la Facultad de Ciencias, estos dos naturalistas sentaron las bases de la disciplina gracias a un enorme trabajo de campo. Más de veinte campañas les llevaron a través de Rumanía, España, Portugal, Francia, Italia, Suiza y Yugoslavia y otros países en el dificil contexto de una Europa que salía de la Primera Guerra Mundial. Con muy escasos medios económicos, culminaron la investigación pasando por más de 1000 cuevas, muchas inexploradas en aquel tiempo.

En lo que concierne a nuestra zona, fue R. Jeannel quien, guiado por Cándido Bolibar y el abate Henri Breuil, visitó 6 cuevas de Bizkaia entre los días 8 a 13 de septiembre de 1919: la "cueva de San Roque de Utzcorta" y "Utzcorta becoa", en el macizo de Pagasarri, en Bilbao; la "cueva de San Cipriani y Santa Isabel de Ranero, la mina "la Josefa" y las cuevas de "Venta de la Perra", en Carranza; y la "cueva del Fortín del Monte Serantes", mencionando también la sima del Serantes.

Son dignos de atención, por su minuciosidad y novedad, los planos que aportan, muy desconocidos hoy en día, de la cueva de San Roque y la de Santa Isabel de Ranero.

[29] JEANNEL, R; RACOVITZA, E. G. *Enumération des Grottes Visitées*. Biospeologica LIV. Archives de Zoologie Espérimentale et Generale. T. 68 págs. 365-370. 1929.



Plano de la cueva de San Roque (Bilbao) realizado por Jeannel (1919), con anotaciones sobre la fauna subterránea encontrada. La cavidad ya había sido visitada por Uhagón con fines entomológicos

LA MONOGRAFÍA DE LAS CAVERNAS Y SIMAS DE ANTONIO FERRER. 1943[30]

Avanzando el siglo XX, el Club Deportivo de Bilbao continúa monopolizando las exploraciones en cuevas de Bizkaia. De la mano de Antonio Ferrer, como hemos visto antes, se desarrolla una importante labor divulgativa[31], que culmina el anticipo de *Nuestras Montañas* con la publicación en 1943 de la *Monografía de las cavernas y simas de la Provincia de Vizcaya*.

Si la obra de Gálvez-Cañero era la primera catalogación centrada exclusivamente en Bizkaia, aunque parcial, ahora estamos ante la primera total, que aborda todo el territorio. En palabras del autor, un *"ensayo de catalogación de las cuevas y grutas de Vizcaya, confeccionado con todo el interés de quien siente predilección por una de sus favoritas aficiones y ha*

[30] FERRER, A. *Monografía de las cavernas y simas de la Provincia de Vizcaya*. 1943.
[31] Son numerosas las colaboraciones de Ferrer en la página de montaña del diario *Excelsius* y en el vespertino *Hierro* a lo largo de los años 30. El primero fue un periódico deportivo pionero en el tratamiento del montañismo, al que dedicaba una página semanal.

tenido la paciencia de guardar los datos recogidos en más de 650 excursiones montañeras, que suponen una labor de 25 años".

La zonificación sigue las líneas o franjas geológicas descritas por Adán de Yarza, que cruzan el territorio de sureste a noroeste. La obra comienza por las más cercanas a la costa y acaba con las del interior. Totaliza unas 120 menciones, algunas de ellas genéricas a "cuevas" de deterninada localidad, en plural, con lo que no se puede concluir una suma exacta.

Es importante el trabajo de campo, con varias fotografías y planos algo esquemáticos pero suficientemente descriptivos. También es de reseñar el constante análisis de la bibliografía existente de cada cavidad, intentando resolver las citas vagas y las contradictorias.

LA ESPELEOLOGÍA EN *CRESTAS DEL DURANGUESADO* ANTONIO FERRER. 1943[32]

Poco después de publicarse *Nuestras Montañas*, el incansable Ferrer daba a la imprenta *Crestas del Duranguesado*, una nueva monografía centrada en aquella parte de Bizkaia, la más "alpina" para un montañismo émulo de las proezas en Los Alpes, tan de moda en la época. Y como era de esperar, dedica un capítulo a la espeleología de la zona. Son 16 páginas en las que pone al día los datos de su *Monografía*. Se ordenan las cuevas por montañas, destacando el estudio de la espaciosa cavidad de Erreketas, en Untzilatx, y algunas otras de gran interés arqueológico, lamentablemente desaparecidas por la actividad extractiva de las canteras.

LAS CUEVAS EN LA OBRA DE DON JOSÉ MIGUEL DE BARANDIARÁN

A propósito de los estudios de cuevas, es obligada la mención del etnógrafo y prehistoriador don José Miguel de Barandiarán. El sabio de Ataun desplegó una gran labor de campo en busca de huellas arqueológicas y etnográficas. Sus investigaciones en Bizkaia tuvieron como escenario bastantes cuevas que con el tiempo han pasado a ser importantes referencias en los estudios sobre la Prehistoria del territorio. Su primera incursión tiene lugar en 1918, cómo no, en Santimamiñe, un año después del descubrimiento del yacimiento. A raíz de ello prospecta otras de la zona los años siguientes (Ereñuko Arizti –Ereño-, Kobaederra y Ondaro –Nabarniz-, Ginerradi –Forua- y Lumentxa –Lekeitio-) y otras en Duranguesado, Gorbeia, Dima y Carranza[33]. Desde 1921 comienza a publicar las series de *Eusko Folklore*, recogiendo valiosos testimonios etnográficos de cuevas como Boluna, Balzola o Askondo. En 1935 levanta un plano de la cueva de Supelegor. En 1946 publica en Sara su *Catalogue des Stations Préhistoriques del Pyrénées Basques*[34], en el que se mencionan mas de 20 cuevas de Bizkaia.

[32] FERRER, A. *Crestas del Duranguesado*. 1943.
[33] BARANDIARAN, J.M. *Prehistoria de Vizcaya, ¼ de siglo de investigaciones*. Ikuska 4. 1947.
[34] En Ikuska 1. 1946.

EL PRIMER CATÁLOGO DE FENÓMENOS ESPELEOLÓGICOS DE ERNESTO NOLTE. 1960[35]

En 1955 se funda el Servicio de Investigaciones Espeleológicas de la Diputación Vizcaína, a la postre, el Grupo Espeleológico Vizcaíno, que es quien a partir de esa fecha canaliza la actividad de la sección de espeleología del Club Deportivo de Bilbao**.** Bajo la presidencia de Antonio Ferrer se elabora un programa de prospecciones primero y exploraciones después. Por primera vez se aborda un trabajo sistemático que abarca toda Bizkaia. En cinco años de investigaciones el número de cavidades ya se había incrementado considerablemente, razón por la que Ernesto Nolte elabora un catálogo que será publicado en la revista de hidrología kárstica *Speleon*, a cargo del Instituto de Geología Aplicada de la Universidad de Oviedo.

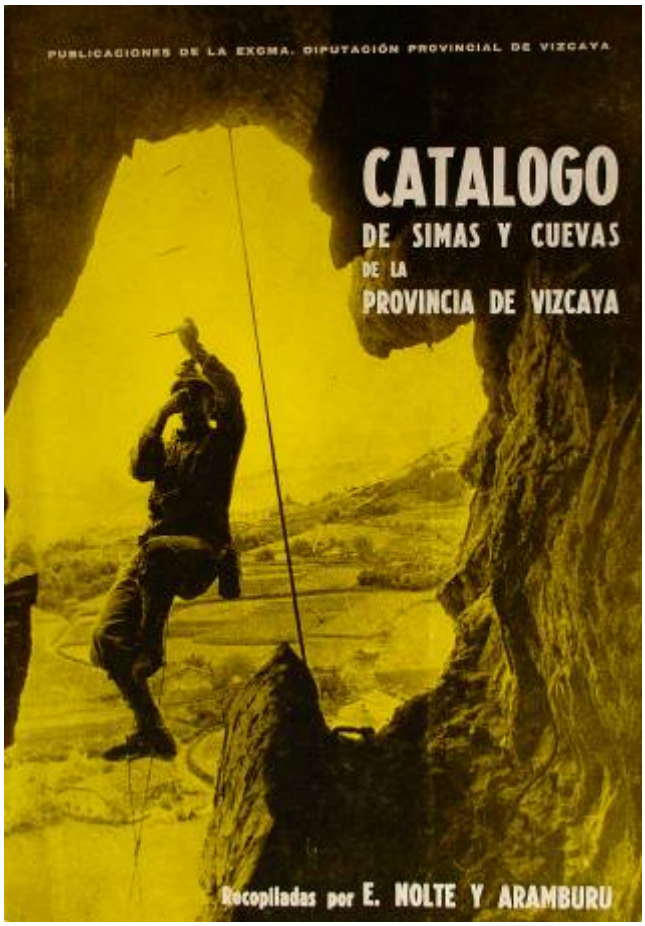
Por primera vez se sientan las bases de una numeración correlativa, con la anteposición de "VI" (de Vizcaya), al modo de las matrículas, y que será la clásica nomenclatura de todas las cuevas de Bizkaia durante muchos años. Totaliza este catálogo 484 fenómenos espeleológicos. Se añade además una extraordinaria base bibliográfica que será el sello distintivo del rigor con el que el G.E.V. afrontó su labor. Engrosaban la biblioteca un importante número de intercambios que situaron al grupo entre los más reconocidos de Europa.

EL SEGUNDO CATÁLOGO DE ERNESTO NOLTE. 1968

En los años 60 las prospecciones y exploraciones del G.E.V. han hecho aumentar en progresión geométrica el número de cavidades conocidas. Se hace necesaria, por tanto, la puesta al día y sale a la luz el *Catálogo de simas y cuevas de la provincia de Vizcaya*, bajo la firma de nuevo de Ernesto Nolte[36].

Continuando la numeración correlativa inaugurada 8 años antes, en esta versión se alcanza el VI-1198, o lo que es lo mismo, mucho más del doble de fenómenos espeleológicos catalogados. En cada entrada se hace una descripción escueta de la cavidad y se añaden, en su caso, datos sobre los informantes o las exploraciones a cargo de otros grupos que irrumpieron en la época, como la O.J.E. o los G.U.M. Asímismo, se ha aumentado considerablemente la relación bibliográfica y se incluye un mapa desplegable con la situación de las bocas situadas en el karst de Itxina.

[35] NOLTE Y ARAMBURU, E. *Catálogo de fenómenos espeleológicos de la Provincia de Vizcaya.* Speleón.T XI. 1960.
[36] NOLTE Y ARAMBURU, E. *Catálogo de simas y cuevas de la provincia de Vizcaya.* 1968.



Portada del catálogo de 1968, dedicada a la sima de Atxagakoa (Forua). La escala era todavía el medio de progresión vertical. El libro fue editado por la Diputación Foral de Vizcaya.

LA EXPANSIÓN DE LOS ESTUDIOS ESPELEOLÓGICOS DESDE LOS AÑOS 70

A partir del catálogo del 68, comienza su andadura la revista *Kobie*, en la que se publican regularmente los estudios del G.E.V. En ella son habituales los listados por zonas y los ránkings de cavidades, tanto por desarrollo como por desnivel. A su vez, se fundan otros grupos en Bizkaia con sus propios boletines (Esparta, de Barakaldo, con *Arriotsa*; Beti Goruntz, de Bilbao, con *Ixiltasun Izkutuak*). Comienza así en los 70 la distribución de los estudios espeleológicos por zonas a cargo de diferentes grupos, que es la tónica de la espeleología hasta la actualidad.

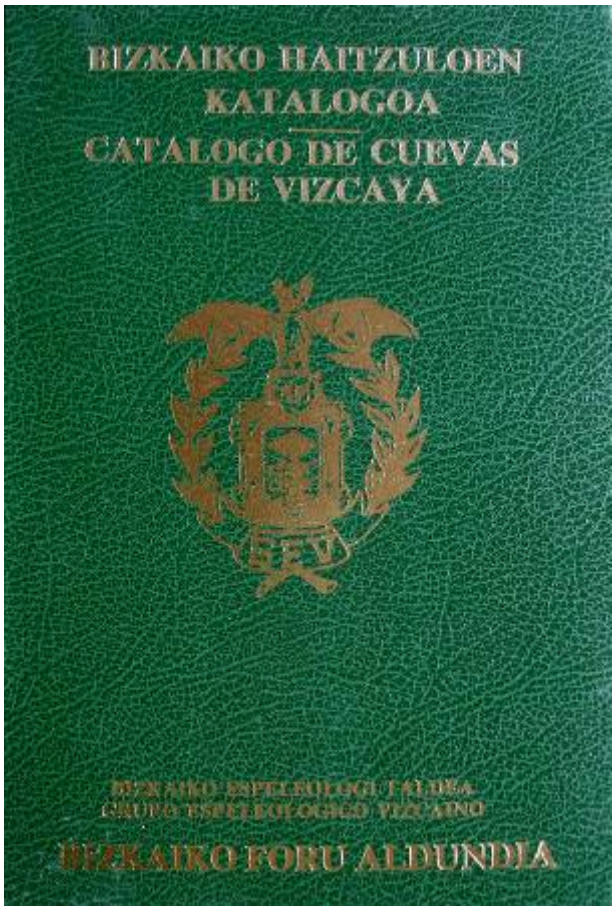
En 1975 Ernesto Nolte publica *Cuevas y Espeleología*[37], pequeña obra de carácter divulgativo, en la que se vuelve a incluir la relación por desnivel y desarrollo de las cavidades de Bizkaia dentro de otra más general del País Vasco. También la enciclopedia *Auñamendi* publica un listado de simas mayores de 100 m de profundidad y otro de cuevas de más de 1000 m de desarrollo, en base al trabajo *Espeleología en el País Vasco*, firmado por Euskal Espeleolji Elkartea (1980)[38]. En el aspecto arqueológico, aparece en 1982 la *Carta Arqueológica de Vizcaya*[39], con la correspondiente relación de los yacimientos en cueva.

[37] NOLTE Y ARAMBURU, E. *Cuevas y espeleología*. Col. Temas Vizcaínos, 9. 1975.
[38] EUSKAL ESPELEOLOJI ELKARTEA. *Espeleología en el País Vasco*. 1980.
[39] MARCOS MUÑOZ, J. *Carta arqueológica de Vizcaya*. 1982.

EL ÚLTIMO CATÁLOGO DE CUEVAS DE BIZKAIA. G.E.V. 1985

En 1985, con motivo del XXX aniversario de su fundación, el G.E.V. saca a la luz una nueva versión del *Catálogo de cuevas de Vizcaya*. Se trata de una cuidada edición, con encuadernación de lujo y algunas fotografías, en la que se pone al día la numeración de cavidades. Se alcanza la VI-1637, y se añade una exhaustiva bibliografía con 552 citas. Completan el trabajo una relación por municipios, otra por orden alfabético, y otras 2 de cavidades con yacimiento prehistórico y fauna, respectivamente. Por razones de espacio se han suprimido en algunas fichas los datos sobre los informantes o las fechas de exploración, que en el catálogo del 1968 sí constan.

Hasta el momento (abril de 2010) es la última monografía dedicada al catálogo completo de cuevas en Bizkaia. Pero la exploración, ayudada por nuevas técnicas, ha proseguido incansable, ganando metro a metro la nueva dimensión intraterrena, descubriendo poco a poco un patrimonio natural privilegiado que entre todos debemos conocer, valorar y conservar. Actualmente se conocen casi 2400 cavidades, siendo necesario, 25 años después, un nuevo catálogo que plasme todo el trabajo acumulado por varias generaciones de espeleólogos e investigadores del medio subterráneo, y que aporte, en fin, esta gran riqueza de Bizkaia a nuestra cultura.



Portada del catálogo de cuevas de Bizkaia editado en 1985, de nuevo bajo los auspicios de la Diputación. Hasta el momento es el último publicado.

BIBLIOGRAFÍA

- GARIBAY, E. *Compendio Historial de las Chronicas y universal.* Libro IV. Cáp. 2. 1628.
- HENAO, G. *Averiguaciones de las Antigüedades de Cantabria.* Libro III. Cáp. 5. 1689.
- LOPEZ, T. *Mapa del M.N. y M.L. Señorío de Vizcaya*. 1769.
- ITURRIZA, J.R. *Historia general de Vizcaya.* 1785.
- REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA*. Diccionario Geográfico-Histórico.* 1802.
- ZAMACOLA, J.A. *Historia de las Naciones Bascas.* 1818.
- MIÑANO, S*. Diccionario Geográfico-Estadístico.* 1826.
- IZA ZAMACOLA, A. *Cueva de Balzola. Dima*. En *Semanario Pintoresco Español*. 1839.
- DELMAS, J.E. *Viaje Pintoresco por las provincias Vascongadas*. 1846*.*
- COLLETTE, C. *Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya.* 1848.
- MADOZ, T*. Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico.* 1845 a 1850.
- WILKOMM, E. M. *Wanderungen durch die nordöstlichen und Centralen Provinzen Spaniens*. 1852.
- COELLO F*. Atlas de España y sus posesiones de Ultramar.* 1856.
- OLAZABAL, L*. Suelo, clima y cultivo de la provincia de Vizcaya.* 1856.
- FERNANDEZ, J.C*. Apuntes para un cuadro topográfico-estadístico-militar de las Provincias Vascongadas.* 1859.
- DELMAS, J.E. *Guía del viajero en el Señorío de Vizcaya.*1864.
- PRADO, C. *Nota sobre Cavernas y Minas Primordiales de España.*1864
- TRUEBA, A. *Cuentos de Color de Rosa.* 1864.
- RODRIGUEZ GARCIA, F. *Crónica del Señorío de Vizcaya.*1865.
- MAÑE Y FLAQUER *El Oasis.* T. III p 433. 1880.
- UHAGON, S. *Especies nuevas del género Bathyscia encontradas en Vizcaya*. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. T. X pág 115. 1881.
- LUCANTE, A. *Essai sur les grottes et cavernes de France et de l'etranger*. Bulletin de la Societe d'etudes Scientifiques d'Angers. 1882.
- TRUEBA, A. *Alma Negra.*1882.
- *La gruta de Amoroto*. Euskal Erria. T. VI págs. 244-245. 1882.
- *La cueva de Amoroto*. Euskal Erria. T. VI págs. 274-276. 1882.
- *La gruta de Achurra o de Amoroto.* Euskal Erria. T. VII págs. 268. 1882.
- VALVERDE, E*. Guía de las Provincias Vascongadas y Navarra.* 1886.
- ADAN DE YARZA, R*. Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya.* 1892.
- PUIG Y LARRAZ, G. *Cavernas y Simas de España.*1894.
- PUIG Y LARRAZ. G. *Catálogo Geográfico y Geológico de las Cavidades Naturales y Minas Primordiales de España.* Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. T XXV. 1896.
- *Las cuevas de Bizcaya*. Euskal Erria. T. XXXVI págs. 138-141. 1897.
- ALZOLA Y MINONDO, P. *Monografía de los caminos y ferrocarriles de Vizcaya*. 1898.

- BOLIVAR Y PIELTAIN, C*. Observaciones sobre algunas cuevas del Norte de España*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. T. XI págs. 567-568. 1911.
- ALCALDE DEL RIO, H; BREUIL, H *Les Cavernes de la Région Cantabrique*. 1911.
- ALZOLA, P. de. *Plan para organizar la exploración de las cavernas en Bizkaia*. Boletín para la Comisión de Monumentos de Vizcaya*.* 1911.
- ECHEGARAY, C*. Espeleología*. Geografía General del País Vasco-Navarro. 1911.
- GALVEZ CAÑERO, A. *Nota acerca de las cavernas de Vizcaya*. Boletín del Instituto Geológico de España. T. XIII. págs. 151-198. 1912.
- FERRER, A. *Nuestras montañas.* 1927.
- JEANNEL, R; RACOVITZA, E. G. *Enumération des Grottes Visitées*. Biospeologica LIV. Archives de Zoologie Espérimentale et Generale. T. 68 págs. 365-370. 1929.
- ECHEGARAY, C. *Grutas y cavernas de Vizcaya.* Vida Vasca 1943.
- FERRER, A. *Monografía de las cavernas y simas de la Provincia de Vizcaya*. 1943.
- FERRER, A. *Crestas del Duranguesado*. 1943.
- BARANDIARAN, J.M. *Catalogue des Stations Préhistoriques del Pyrénées Basques*. Ikuska 1. 1946.
- BARANDIARAN, J.M. *Prehistoria de Vizcaya, ¼ de siglo de investigaciones*. Ikuska 4. 1947.
- NOLTE Y ARAMBURU, E. *Catálogo de fenómenos espeleológicos de la Provincia de Vizcaya.* Speleón.T XI. 1960.
- NOLTE Y ARAMBURU, E. *Catálogo de simas y cuevas de la provincia de Vizcaya.* 1968.
- NOLTE Y ARAMBURU, E. *Cuevas y espeleología*. Col. Temas Vizcaínos, 9. 1975.
- EUSKAL ESPELEOLOJI ELKARTEA. *Espeleología en el País Vasco*. 1980.
- MARCOS MUÑOZ, J. *Carta arqueológica de Vizcaya*. 1982.
- GRUPO ESPELEOLOGICO VIZCAINO. *Catálogo de cuevas de Vizcaya.* 1985.
- CALVO, A. *Reseñas sobre cuevas y manantiales de Bizkaia aparecidas en el diccionario de Madoz*. Subterránea nº 8. 1997.

ARCHIVOS CONSULTADOS

- Archivo General del Gobierno Vasco. Vitoria. Sección Industria. Planos de labores mineras.
- Archivo Foral de Bizkaia. Bilbao. Sección Administrativa. Informes del G.E.V.

LA FAUNA CAVERNÍCOLA DE BIZKAIA

Carlos Prieto*

INTRODUCCIÓN

El medio cavernícola es la única parte del medio subterráneo directamente accesible a los humanos. Este medio es muy exigente, siendo sus rasgos más característicos:

- Total ausencia de luz a unos pocos metros de la entrada.
- Humedad absoluta o casi, en función de las corrientes de aire.
- Estabilidad térmica, con escasa variación a lo largo del año.
- Ausencia de productores (plantas) por la ausencia de luz.
- Escasez de recursos por dependencia de los aportes externos.
- Fragmentación del medio en macizos kársticos desconectados.

Las peculiares características del medio subterráneo hacen que la fauna cavernícola haya adquirido una serie de adaptaciones particulares, entre las que podemos destacar:

- Despigmentación y anoftalmia, consecuencia de la falta de luz.
- Alargamiento de pelos y apéndices, como compensación táctil.
- Higrofilia, o incapacidad de resistir la desecación del aire.
- Aausencia de ritmo circadiano (noche/día) y de ciclo anual.
- Baja tasa de fecundidad, larga longevidad y reducido metabolismo.
- Alimentación detritívora (materia muerta) o carnívora.
- Polifagia, o adaptación a cualquier tipo de recurso.

En una cavidad podemos encontrar muchas clases de animales, pero no todos son cavernícolas estrictos o verdaderos. Limitándonos a la fauna terrestre, podemos distinguir (de una forma muy simplificada):

- Trogloxenos: animales presentes de forma accidental, generalmente limitados a las entradas y las zonas de la cavidad donde son notables las condiciones ambientales del exterior.
- Troglófilos: animales presentes en las cavidades de forma regular y constante, durante una parte o durante toda su vida, pero que también pueden encontrarse en lugares húmedos y oscuros del exterior.
- Troglobios: animales exclusivos del medio subterráneo, donde quedan limitados a las zonas más profundas, allí donde las condiciones climáticas apenas varían o lo hacen muy poco.

* Departamento de Zoología y Biología Celular Animal. Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco. Apdo. 644. 48080-Bilbao (ESPAÑA)

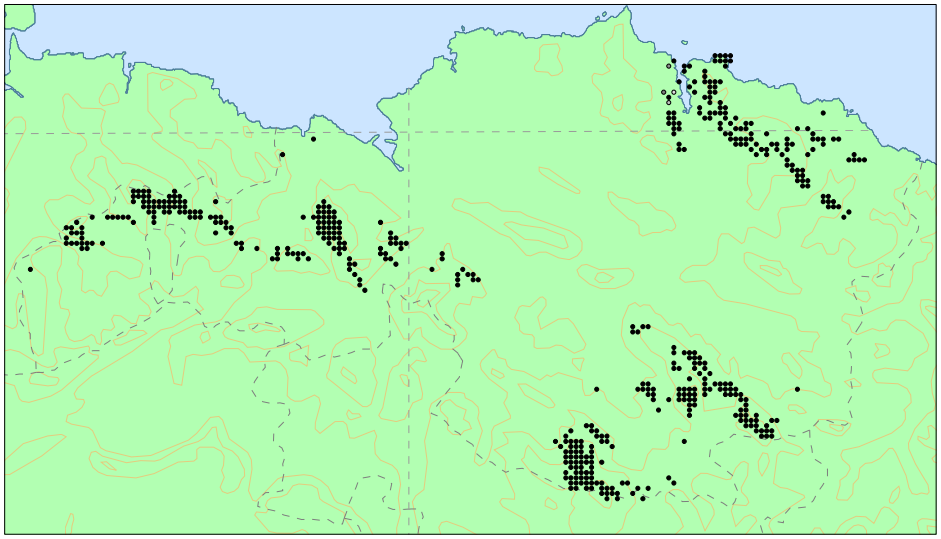
La fauna acuática se clasifica en estigobia, estigófila y estigoxena, con similares criterios.

Es obvio que la fauna que más interesa a los espeleólogos y otros estudiosos del medio subterráneo es la formada por los troglobios, es decir, las especies que desde hace miles, incluso millones, de años han sido modelados por las profundidades de los macizos kársticos, los cuáles constituyen su única y última morada. Todos los espeleólogos tienen vocación científica; desde siempre se han preocupado de explorar, topografiar, describir y estudiar el medio subterráneo. Quizás comienzan como una actividad deportiva (que nunca falta) pero, tras la exploración, abordan la topografía y la descripción, luego la hidrogeología y otros estudios geológicos, la catalogación arqueológica y paleontológica tienen una atención preferente, así como la fotografía. Al final, la bioespeleología, que suele estar limitada, desgraciadamente, a la mención de la presencia de murciélagos. Es cierto que la búsqueda, recolección, conservación y estudio de la fauna cavernícola es difícil, pero también ha habido un cierto desinterés hacia su conocimiento, lo que resulta contradictorio ya que si se pretende el estudio, conocimiento, conservación y defensa del medio subterráneo, se debe a que allí vive una comunidad biológica única, simple y en peligro.

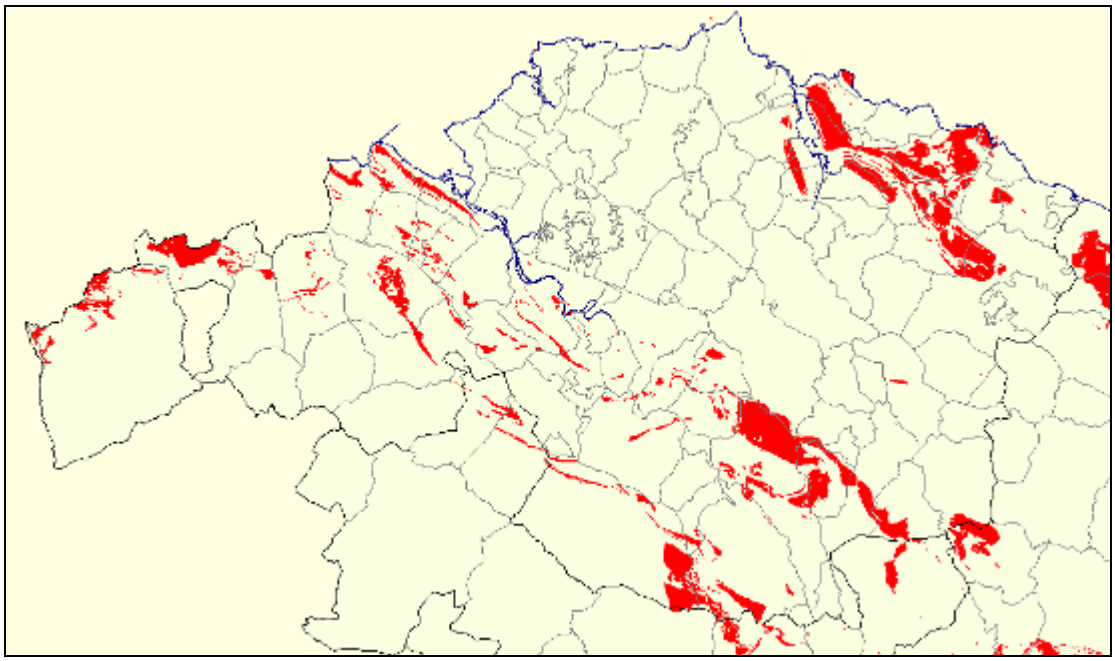
En este informe se hará una breve revisión del estado de conocimiento biológico de las cavidades subterráneas de Bizkaia, qué grupos zoológicos presentan especies verdaderamente cavernícolas y cuales son las aportaciones de los espeleólogos.

CUANTIFICACIÓN DEL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LA FAUNA CAVERNÍCOLA DE BIZKAIA

En Bizkaia se han catalogado unas 2500 cavidades, las cuales se distribuyen en tres áreas claramente diferenciadas, noreste (Gernika-Markina), sureste (Gorbeia-Urkiola) y oeste (Encartaciones). Según Bellés (1987), el área nororiental pertenecería al distrito bioespeleológico Vasco, mientras que el área occidental pertenecería al distrito Cantábrico, pero la adscripción de la zona suroriental es incierta.

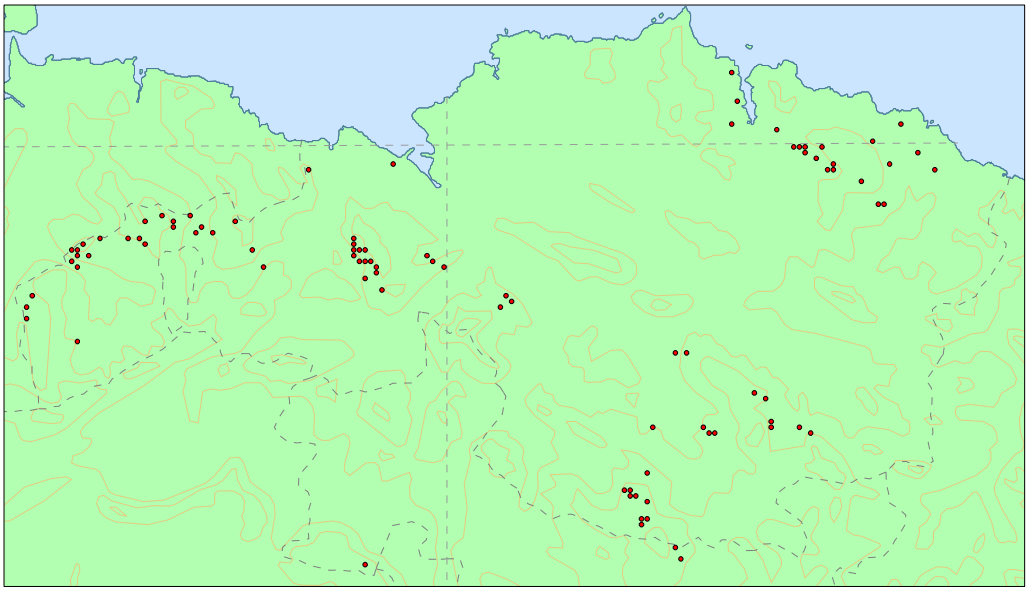


Fuera de estas áreas se conocen algunas cavidades aisladas en pequeños macizos calizos que, por no haber sido estudiadas recientemente, todavía no han sido incorporadas al catálogo o georreferenciadas. Sería el caso de los pequeños bloques calizos situados entre Bilbao y los macizos de Gorbeia y Aramotz-Urkiola, o el macizo de Udala (donde se encuentra la cueva guipuzcoana de Galarra, con 23 especies citadas, pero del que no existe ningún dato para Bizkaia).



Las cuevas de las que se ha citado al menos una especie de invertebrado son solamente 200 (de las que 75 no están georreferenciadas), lo que constituye menos del 10% del total. El número de taxones citados es de 154, pero las especies plenamente identificadas sólo son 119. El número de datos taxón-cavidad es de 465, pero los datos de especie-cavidad (una vez excluidas las citas genéricas) se quedan en 410.

Esto implica que de las cavidades estudiadas sólo se han citado, de media, dos especies por cavidad. Y teniendo en cuenta el total de las cavidades, menos de un dato por cada seis cavidades.



Solamente de cuatro cavidades se conocen más de 10 especies (ver tabla), lo que contrasta con algunas cuevas de provincias vecinas en las que se superan las 20 especies, como Cullalvera (Cantabria, 24 spp), San Valerio o Galarra (Gipuzkoa, 23 spp) o el Sistema de Ojo Guareña (Burgos, 70 spp).

LAS 20 CAVIDADES MEJOR ESTUDIADAS	MUNICIPIO	TAXONES CITADOS	ESPECIES CITADAS
Cueva de Santa Isabel de Ranero	Carranza	18	14
Cueva de La Magdalena (=Urallaga)	Galdames	18	14
Cueva de Los Cuervos	Galdames	15	13
Cueva de Aldeacueva	Carranza	11	11
Cueva de Arenaza	Galdames	11	9
Cueva de Armiña	Berriatua	9	7
Cueva de San Roque de Uzkorta	Bilbao	8	7
Cueva de San Pedro	Busturia	8	6
Cueva de Venta la Perra	Carranza	7	6
Cueva de Otxas	Igorre	7	6
Red del Silencio [Torca de La Seguía]	Carranza	18	5
Cueva de Baltzola	Dima	10	5
Cueva del Polvorín (=Elorrea)	Orozko	9	5
Cueva de Peña Roche (=Tellitu)	Barakaldo	5	5
Cueva de Azkotxi	Zeanuri	5	5
Torca del Carlista	Carranza	5	5
Cueva de Santimamiñe	Kortezubi	6	4
Cueva de Marcos	Mañaria	5	4
Cueva de Zazpilezeta	Nabarniz	5	3
Cueva de Atxurra	Berriatua	5	3

LISTADO SIMPLIFICADO DE LA FAUNA CAVERNÍCOLA DE BIZKAIA

En el siguiente cuadro se representa la lista completa de taxones citados para las cavidades de Bizkaia. El color rojo indica animales parásitos (de murciélagos), el naranja señala a los carnívoros, el ocre a los detritívoros y el azul a los acuáticos. Y en negrita se indican las especies cavernícolas.

ARÁCNIDOS: ARANEIDOS	ARÁCNIDOS: OPILIONES	ARÁCNIDOS: PARASITIFORMES	ÁCAROS: ACARIFORMES
Birgerius microps	*(Burnia) (spelaea)*	*Eyndhovenia euryalis euryalis*	*Berniniella parasigma*
Centromerus viduus	*Gyas titanus*	*Eyndhovenia euryalis oudemansi*	*Brachychochthonius guanophilus*
Chorizomma subterraneum	*Ischyropsalis sp.*	*Spinturnix plecotina*	*Ceratozetes mediocris*
Iberina mazarredoi	**Ischyropsalis dispar**	*Spinturnix psi*	*DAMAEOIDEAgen.nov. sp.nov.{374}*
Meta bourneti	*Ischyropsalis lucantei*	*Ixodes sp.*	*Dissorhina ornata*
Meta menardi	**Ischyropsalis magdalenae**	*Ixodes vespertilionis*	*Gustavia microcephala*
Metellina merianae	*Ischyropsalis nodifera*	*Eugamasus magnus*	*Machuela draconis*
Micrargus cupidon	*Nemastoma sexmucronatum*		**Medioppia producta**
Tegenaria inermis	*Nemastomella bacillifera*	ARÁCNIDOS: PSEUDOSCORPIONES	*Microppia minus minus*
Tegenaria pagana		*Neobisium(Blothrus) primit. primaevum*	*Minunthozetes sp.nov.{285}*
Troglohyphantes sp.	MIRIÁPODOS QUILÓPODOS	*Neobisium(Blothrus) primit. primitivum*	*Miracarus similis*
Troglohyphantes alluaudi	*Lithobius sp.*	*Neobisium(Blothrus) sp.nov.*	*Multioppia neglecta*
Troglohyphantes furcifer	*Lithobius anophthalmus*	*Neobisium(Blothrus) vasc. vasconicum*	*Neotrichoppia bernini*
	Lithobius crypticola alavicus		*OPPIIDAEgen.nov. sp.nov.{369}*
INSECTOS: DIPLUROS	**Lithobius piceus gracilitarsis**	MIRIÁPODOS: DIPLÓPODOS	*OPPIIDAEgen.nov. sp.nov.{372}*
Litocampa espanoli	*Lithobius pilicornis doriae*	*Alavasoma muniesai*	*OPPIIDAEgen.nov. sp.nov.{373}*
Litocampa zaldivarae	*Lithobius validus leptotarsis*	*Blaniulus dollfusi*	*OPPIIDAEgen.nov. sp.nov.{382}*
		Mesoiulus stammeri san-cipriani	*OPPIIDAEgen.nov. sp.nov.{383}*
INSECTOS: LEPIDÓPTEROS	INSECTOS: DÍPTEROS	**Mesoiulus stammeri stammeri**	*Porobelba spinosa*
Scolipteryx libatrix	*Basilia nana*		*Quadroppia quadricarinata*
INSECTOS: TRICÓPTEROS	*Basilia nattereri*	CRUSTÁCEOS: ISÓPODOS	*Ramusella insculpta*
Stenophilax permistus	*Nycteribia biarticulata*	*Armadillidium vulgare*	*Ramusella anuncata*
	Nycteribia(Listropodia) schmidli	*Eluma purpurascens*	*Ramusella fasciata*
INSECTOS: COLEÓPTEROS	*Penicillidia dufouri*	*Oniscus asellus*	*Suctobelba trigona*
Anchomenus ruficornis		*Oniscus simoni*	*Suctobelbella arcana*
Armidia unicolor	INSECTOS: COLÉMBOLOS	*Oritoniscus remyi*	*Verachtnonius laticeps*
Atheta sp.	**Onychiurus bernardoi**	*Porcellio gallicus*	*Xenillus tegeocranus*
Ceuthosphodrus oblongus ellipticus	**Pseudosinella duodecimocellata**	*Porcellio incanus*	
Ceuthosphodrus peleus	**Pseudosinella duodecimoculata**	*Porcellio scaber*	*HYDRACHNELLAE indet.*
Choleva(Choleva) fagniezi	**Pseudosinella lesi**	**Trichoniscoides breuili**	*LIMNOHALACARIDAE indet.*
Espanoliella cuneus	**Pseudosinella luquei**	**Trichoniscoides cavernicola**	
Laemostenus peleus	**Pseudosinella subterranea**	*Trichoniscus pusillus*	OLIGOQUETOS
Ocys harpoloides	**Pseudosinella unguiculata**	**Cantabroniscus primitivus**	**Aktedrilus argatxae**
Pristonychus terricola reichenbachi		*ISOPODA indet.*	*Cernosvitoviella sp.*
Pterostichus cristatus	MOLUSCOS: GASTERÓPODOS	*Proasellus sp.*	*Cernosvitoviella palustris*
Quaestus(Quaesticulus) angustitarsis	**Cryptazeca spelaea**	**Proasellus chappuisi**	*Marionina argentea*
Quaestus(Quaesticulus) cantabricus	*Elona quimperiana*	**Stenasellus sp.**	*OLIGOCHAETA indet.*
Quaestus(Quaesticulus) escalerai	*Oxychilus(Ortizius) helveticus*		*Phallodrilus aquaedulcis*
Quaestus(Quaesticulus) filicornis filicornis	*Oxychilus(Oxychilus) cellarius*	CRUSTÁCEOS ANFÍPODOS	**Rhyacodrilus gernikensis**
Quaestus(Quaesticulus) filicornis seeboldi	**Zospeum biscaiense**	*Crangonyx subterraneus*	**Rhyacodrilus okamikae**
Quaestus(Quaesticulus) flaviobrigensis	**Zospeum sp.nov.1**	*Echinogammarus sp.*	*Stylodrilus sp.*
Quaestus(Quaesticulus) minos	**Zospeum sp.nov.2**	*Echinogammarus berilloni*	**Trichodrilus campoyi**
Quaestus(Quaesticulus) noltei	**Zospeum sp.nov.3**	*Niphargus sp.*	**Trichodrilus diversisetosus**
Quaestus(Quaesticulus) sharpi	**Zospeum suarezi**	**Niphargus longicaudatus**	**Tubificoides galarzai**
Trechus fulvus vasconicus	*Ancylus fluviatilis*	**Pseudoniphargus elongatus**	**Varichaetadrilus bizkaiensis**
Trechus pieltaini	*GASTROPODA indet.*	**Pseudoniphargus gorbeanus**	
Agabus biguttatus	*HYDROBIOIDEA indet.*	**Pseudoniphargus guernicae**	otros CRUSTÁCEOS
			CYCLOPIOIDA indet.
NEMÁTODOS	MOLUSCOS: BIVALVOS	CRUSTÁCEOS BATHYNELACEOS	*HARPACTICOIDA indet.*
NEMATODA indet.	*SPHAERIIDAE indet.*	**Iberobathynella imuniensis**	*OSTRACODA indet.*

REVISIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS Y ESPECIES CITADOS PARA BIZKAIA

PLATELMINTOS

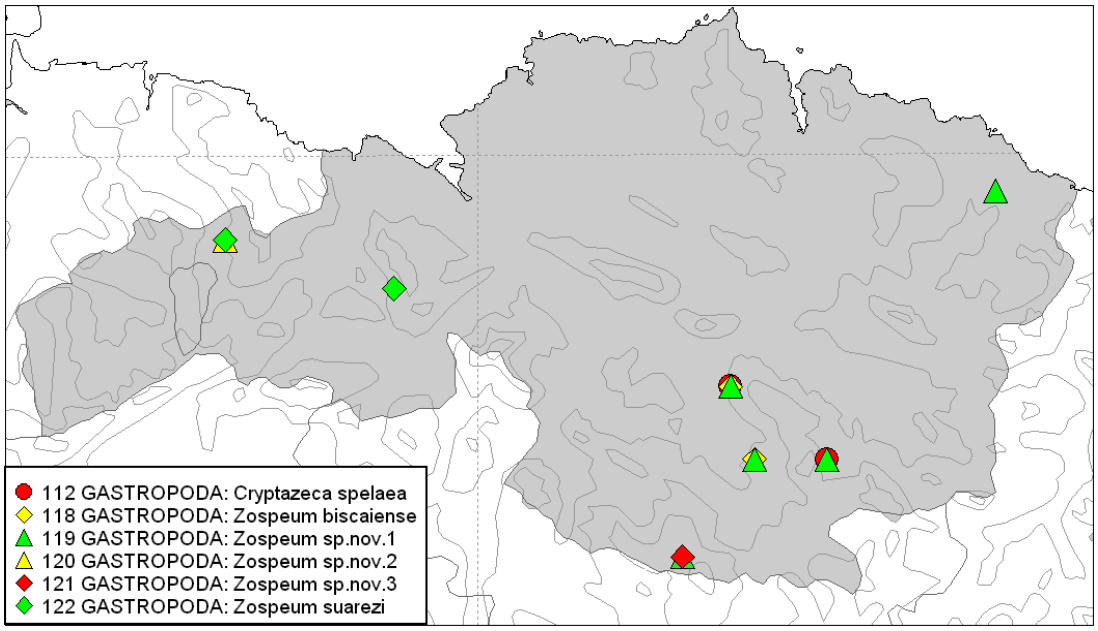
Los Turbelarios son los platelmintos de vida libre, y sólo el orden de los Tricládidos está representado en las aguas subterráneas por las planarias de agua dulce (suborden Paludicola). La mayor parte son formas epígeas que han sido arrastradas al medio subterráneo a través de sumideros, donde pueden desarrollar diversos grados de anoftalmia y despigmentación. En cavidades de Gipuzkoa Galán (1993) reporta cuatro especies pero sólo *Crenobia anophthalma* puede considerarse troglobia (Vandel, 1964).

No se han citado para ninguna cavidad de Bizkaia. Se observaron planarias despigmentadas en la cueva de Peña Roche en los 80 pero no fueron recogidas ni identificadas (datos inéditos).

MOLUSCOS

Los Gasterópodos son la única clase de moluscos que han colonizado el medio cavernícola (los Bivalvos también colonizan las aguas dulces pero están ausentes de las aguas subterráneas, salvo por arrastre). Los gasterópodos comprenden los opistobranquios (marinos), prosobranquios y pulmonados. Los Prosobranquios son dominantes en el medio marino pero también incluyen formas terrestres (presentes ocasionalmente en las entradas) como dulcícolas, mayoritariamente del medio intersticial, por lo que se suelen encontrar en fuentes y manantiales. No se conocen datos para Bizkaia.

Los Pulmonados constituyen la mayoría de los moluscos terrestres, y dados sus requerimientos ecológicos no resultan infrecuentes en la entrada de las cavidades, tratándose de elementos sin interés bioespeleológico en la mayoría de los casos, si bien hay algunas especies con especial relevancia. En la familia Zonitidae se incluye *Oxychilus*, un género de caracoles lucífugos con concha aplanada y transparente de 1 centímetro de diámetro, cuerpo de color azulado y régimen carnívoro/carroñero, que incluye numerosas especies capaces de mantener poblaciones viables en el interior de las cavidades, pudiendo por tanto ser consideradas troglófilas. Altonaga (1985) señala dos especies en las cuevas de Bizkaia, *Oxychilus (Ortizius) helveticus* (Blum 1881) y *Oxychilus (Oxychilus) cellarius* (Müller 1774). *Elona quimperiana* (Férussac 1821) es otra especie de interés por estar en la Lista Roja de los Invertebrados en Peligro; con una gran concha discoidal de color pardo y moteado oscuro, es muy frecuente en las zonas de entrada; puede ser también considerado un elemento troglófilo (Prieto et al. 1980).



Pero los Pulmonados sí presentan elementos verdaderamente cavernícolas en Bizkaia. El género *Zospeum* está constituido por caracoles diminutos (1-2 mm), ciegos y despigmentados; su distribución incluye la región dinárica (antigua Yugoslavia y regiones vecinas) y la región cántabro-pirenaica, de donde podemos citar ***Zospeum suarezi*** Gittenberger 1980, presente desde Asturias hasta Bizkaia y norte de Burgos, y ***Zospeum biscaiense*** Gómez & Prieto 1985, descrita de la cueva de Otxas (y encontrada una variedad en otras cuevas cercanas). Además, todavía están sin publicar tres nuevas especies para este género: una en la parte oriental de Bizkaia y occidental de Gipuzkoa, otra de enorme tamaño (relativo) en Trucíos y una tercera del macizo de Gorbeia. El género *Cryptazeca* incluye especies endógeas y cavernícolas, destacando ***Cryptazeca spelaea*** Gómez 1990, descrita de las cuevas de Mañaria y reencontrada posteriormente en algunas cuevas de Urdaibai, incluyendo Santimamiñe (datos inéditos).

Especialistas de referencia: Carlos Prieto (UPV-EHU) y Benjamín Gómez (UPV-EHU)

NEMATODOS

Los nematodos o gusanos redondos incluyen tanto formas libres como parásitas. Las formas libres, tanto acuáticas como terrestres, suelen ser de pequeño tamaño y raramente han sido citadas del medio subterráneo. Su ocasional presencia está relacionada con sumideros o, en el caso de los terrestres, con sustratos muy orgánicos. En Gipuzkoa se han señalado dos especies dulceacuícolas (*Dorylaimus stagnalis* y *Cyatholaimus taenax*) en sumideros de Urbía. No se han citado para ninguna cavidad de Bizkaia.

ANÉLIDOS

Los clitelados incluyen la mayor parte de los anélidos presentes en las cavidades, y se dividen en oligoquetos (lombrices) e hirudíneos (sanguijuelas). Aunque hay especies cavernícolas pertenecientes a poliquetos y sanguijuelas, estas no se encuentran en nuestra región. Los oligoquetos pueden ser divididos en dos órdenes según su hábitat, Terricolae y Limicolae. Galán (1993) reporta cinco especies para Gipuzkoa (*Eisenia tetraedra, Eisenia lucens, Octolasium lacteum, Dendrobaena rubida* y el acuático *Haplotaxis navarrensis*).

Las importantes aportaciones de Rodríguez y cols. para el conocimiento de los oligoquetos dulcícolas han incrementado notablemente el listado faunístico para las cavidades de Bizkaia, en algunos casos con elementos pertenecientes a la fauna intersticial. Anteriormente, sólo el hallazgo de dos especímenes de *Haplotaxis* sp en la cueva de Usumaltxe 2 (Yurre) en los 80's (datos inéditos) daban constancia de la presencia de verdaderos troglobios en las cavidades vizcaínas. La lista de nuevas especies (y además endémicas) para la Ciencia aportadas por Rodríguez es larga: ***Aktedrilus argatxae*** Giani&Rodriguez 1988, ***Cernosvitoviella palustris*** Healy 1979, ***Rhyacodrilus gernikensis*** Giani&Rodriguez 1988, ***Rhyacodrilus okamikae*** Giani&Rodriguez 1988, ***Trichodrilus campoyi*** Rodriguez, ***Trichodrilus diversisetosus*** Rodriguez 1986, ***Tubificoides galarzai*** Giani&Rodriguez 1988 y ***Varichaetadrilus bizkaiensis*** Rodriguez&Giani 1984. En casi todos los casos, se trata de elementos inconspicuos por su diminuto tamaño que solamente se pueden recoger mediante técnicas de muestreo especiales, y separación posterior en el laboratorio.

Especialista de referencia: Dra. Pilar Rodríguez (UPV-EHU)

ARANEIDOS

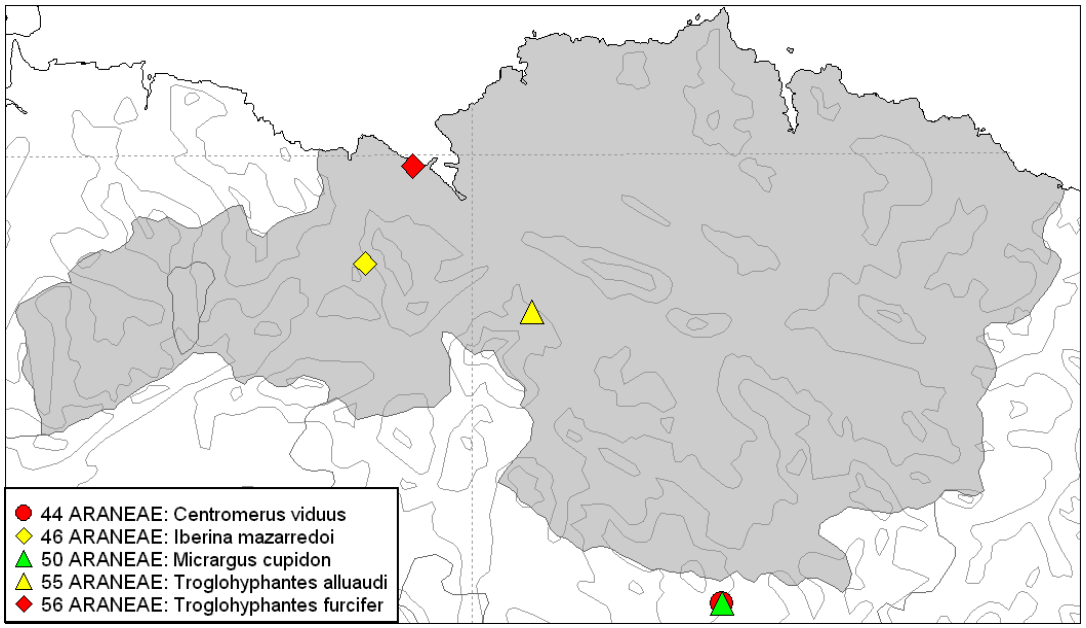


Las arañas es el grupo de arácnidos más numeroso y común, si bien las arañas cavernícolas tienden a ser poco conspicuas. Galán (1993) menciona 18 especies para cuevas de Gipuzkoa pero la representación vizcaína es más modesta.

Para Bizkaia, además de especies trogloxenas (*Chorizomma subterraneum, Birgerius microps*), entre las especies troglófilas destacan las grandes especies características de las entradas (*Meta bourneti, Meta menardi*, *Metellina merianae, Tegenaria inermis, Tegenaria pagana*), pero

otras son pequeñas (*Troglohyphantes furcifer).* Las más interesantes son las especies troglobias: ***Troglohyphantes alluaudi*** Fage 1919 citada en tres cavidades (aunque sólo la cueva de San Roque está georreferenciada) e ***Iberina mazarredoi*** Simon 1881, ciega y completamente despigmentada; ambas son conocidas de otras cavidades del País Vasco o de la cornisa cantábrica. Las también troglobias *Centromerus viduus* y *Micrargus cupidon* aparecerán seguramente en las cavidades vizcaínas del Gorbeia pero todavía sólo se conocen de la alavesa Mairuelegorreta.

Especialista de referencia: Carles Ribera (Universidad de Barcelona)



PSEUDOESCORPIONES



Los pseudoescorpiones son arácnidos fácilmente reconocibles por semejar pequeños escorpiones sin cola ni aguijón venenoso. El conocimiento de la fauna vasca es muy desigual; mientras que Zaragoza & Galán (2007) mencionan 22 especies para las cavidades de Gipuzkoa, solamente se han citado una especie para Álava y dos para Bizkaia.

Las especies citadas para Bizkaia son ***Neobisium (Blothrus) vasconicum vasconicum*** (Nonídez 1925), señalada de sendas cavidades de Carranza e Ispáster y varias cavidades más de Gipuzkoa (donde existen además otras dos subespecies) y ***Neobisium (Blothrus)***

primitivum primaevum Beier 1931, únicamente conocida de la cueva de San Roque (como la subespecie nominal *N. p. primitivum* lo es de la cueva de Mairuelegorreta, en Alava). Sin duda se producirán más hallazgos, tanto nuevas localidades de especies ya conocidas en Bizkaia o en provincias vecinas como nuevas especies; en este sentido, Zaragoza (com.pers.) señala que varios ejemplares procedentes de algunas cuevas de Busturialdea pertenecen a una nueva especie aún no descrita.

Especialista de referencia: Juan Zaragoza (Universidad de Alicante)

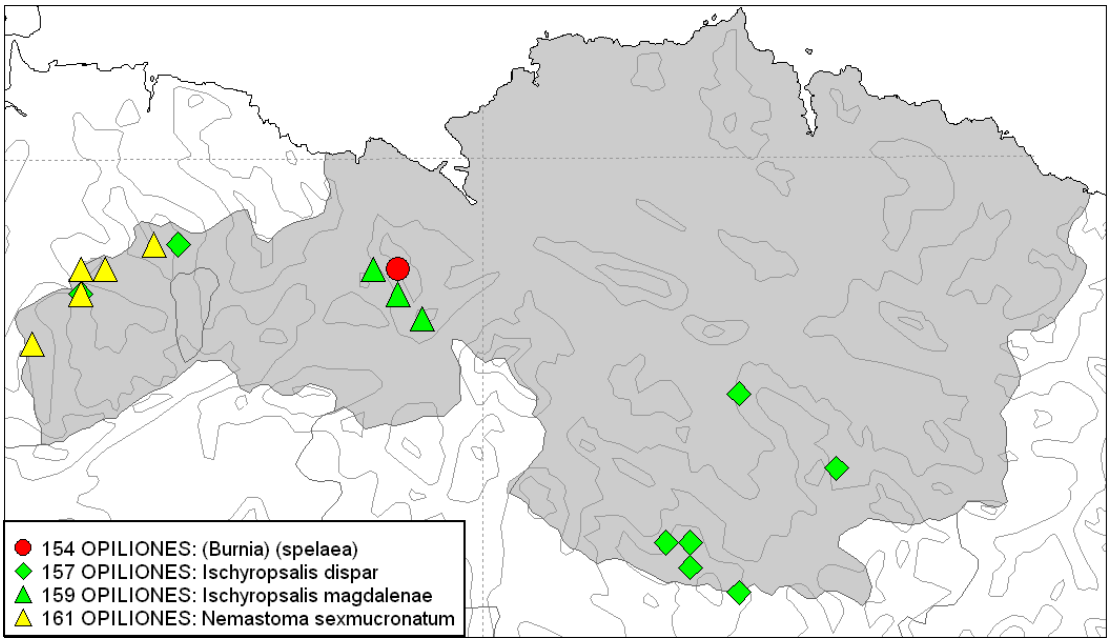
OPILIONES



Los opiliones son arácnidos fácilmente diferenciables de las arañas por carecer del estrechamiento entre cefalotórax y abdomen, de glándulas secretoras de seda y de glándulas de veneno. Galán (2009) reporta 15 especies para Gipuzkoa, si bien incluye especies epígeas encontradas en las entradas de cavidades como especies espurias fruto de errores de identificación. Las aportaciones de algunos espeleólogos (especialmente del antiguo GE Vizcaíno, pero también del SC Beti Goruntz y del GE Esparta, y más recientemente del SE Burnia y del GAES) han permitido que se conozcan hasta nueve especies para Bizkaia, la mayoría endemismos cavernícolas. Es el grupo de arácnidos mejor conocido.

El suborden Laniatores está representado por el género *Hadziana*: el troglobio ***Hadziana navarica*** Simon 1879 probablemente fue encontrado en una cavidad de Dima en los 80's pero dicho material se ha perdido.

El suborden Dyspnoi está representado por varias especies de *Ischyropsalis* y tres nemastomátidos. El género *Ischyropsalis* contiene especies de gran tamaño, lo que hace que sean bien conocidas por los espeleólogos, desde trogloxenas hasta troglobias; existen cerca de veinte especies en Europa y la región cantábrica es la que alberga mayor diversidad. ***Ischyropsalis dispar*** Simon 1872 es una especie conocida de varios macizos calcáreos de Bizkaia y las provincias circundantes; en Bizkaia se conoce de los macizos de Aramotz/Mañaria, Gorbeia (de donde fue descrita como *chyropsalis noltei*) y Los Jorrios (Prieto 1991b). Por el contrario, ***Ischyropsalis magdalenae*** Simon 1881 es un endemismo exclusivo de los Montes de Triano: fue descrita de la cueva de la Magdalena, y desde entonces se ha citado de otras ocho cavidades.



La familia Nemastomatidae incluye opiliones de muy pequeño tamaño, color negruzco y patas muy largas y delgadas. La fauna cavernícola vizcaína incluye dos troglobios. ***Nemastoma sexmucronatum*** Simon 1911 es un endemismo cántabro, descrito de la cueva de Altamira y conocido de numerosas localidades, que se extiende hasta los montes de Carranza y Los Jorrios (Prieto 2004). El otro troglobio, aún no formalmente descrito aunque ya fue presentado con el nombre de ***Burnia spelaea***, es una joya zoológica por tratarse del único nemastomátido despigmentado y anoftalmo de la Península Ibérica (Prieto 2007); sólo dos ejemplares han sido encontrados hasta ahora en el sistema Atxuriaga (Montes de Triano).

El suborden Eupnoi incluye los opiliones más comunes y conocidos. Merece destacarse a *Gyas titanus* Simon 1879: es el opilión más grande de Europa, alcanzando una envergadura de 15 cm, siendo muy frecuente en las cavidades con curso de agua en las zonas de entrada (Gorrotxategi & Prieto, 1992).

Especialista de referencia: Carlos Prieto (UPV-EHU).

ÁCAROS

Los ácaros son el grupo de arácnidos más modificados como consecuencia de la completa fusión del cefalotórax y abdomen y la desaparición de la segmentación ancestral. Quizás las garrapatas sean los ácaros más conocidos pero los mejor representados en el medio subterráneo son los oribátidos, descomponedores de la materia orgánica vegetal y mayoritarios en el suelo, y los actinédidos, activos y rápidos carnívoros. Entre los Ixódidos o garrapatas sebe ser destacada la presencia de ***Ixodes vespertilionis*** Koch 1844, parásito de murciélagos y que se considera un verdadero cavernícola.

Un grupo interesante son los ácaros gamásidos parásitos de murciélagos, entre los que podemos citar a *Eyndhovenia euryalis,* con las subespecies *euryalis* y *oudemansi, Spinturnix plecotina* y *Spinturnix psi* (Imaz, Aihartza & Totorika, 1999). Y otro prácticamente desconocido son los ácaros acuáticos, Halacaridae e Hydracarinae, sólo casual y preliminarmente señalados para Bizkaia: Camacho (1993) cita su presencia en los sistemas Red del Silencio y Hayal de la Ponata, con sendas bocas en Carranza y Orduña, Torca de La Seguía y SI-44 respectivamente.

Los oribátidos cavernícolas son uno de los grupos más desconocidos. Los escasísimos datos conocidos para el País Vasco se limitaban a una especie de la cueva de Otxas (Igorre), ***Medioppia producta*** Iturrondobeitia, de poco más de medio milímetro de longitud. El motivo de su desconocimiento es su diminuto tamaño, que los hace prácticamente invisibles. De hecho, no se recogen sino que se extraen de la muestra (guano, tierra, hojarasca, madera podrida, etc) mediante el embudo de Berlese en el laboratorio.

Muestreos recientes han proporcionado resultados muy prometedores, si bien aún preliminares (Iturrondobeitia & Prieto, 2009): junto con un número de especies trogloxenas, entre las que se encuentran algunas regularmente presentes (como *Brachychochthonius guanophilus* o *Ramusella anuncata*), han aparecido varias novedades taxonómicas, desconocidas incluso a nivel genérico, que aún se encuentran pendientes de estudio por falta de financiación.



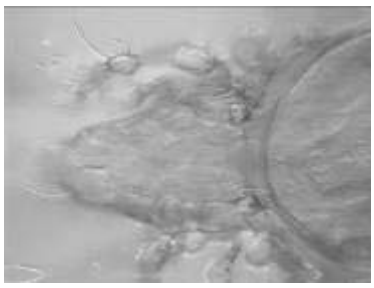
Brachychochthonius guanophilus



Oppiidae gen.&sp.nov. (369): Cueva Los Cuervos



Oppiidae gen.&sp.nov. (372): Cueva La Magdalena



Oppiidae gen.&sp.nov. (373): Cueva La Magdalena



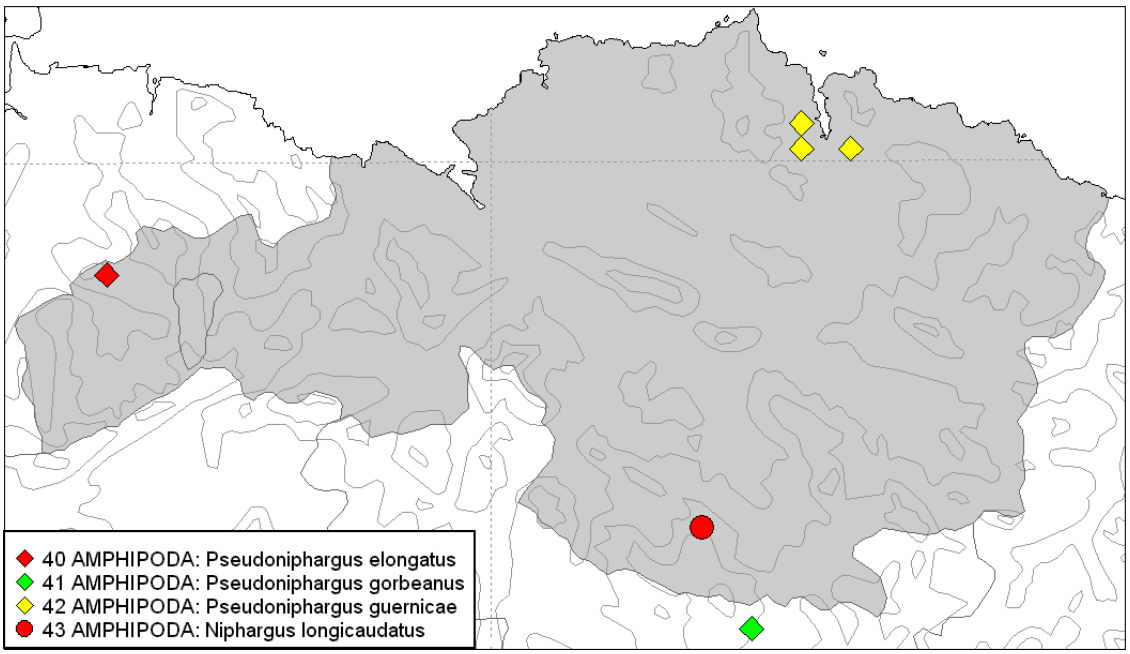
Oppiidae gen.&sp.nov. (382): Cueva La Comandanta



Minunthozetes sp.nov. (285): Cueva Los Cuervos

CRUSTÁCEOS

Los crustáceos son un grupo mayoritariamente marino del que varias subclases han conquistado las aguas dulces y un subgrupo de los crustáceos malacostráceos, los isópodos, han conseguido colonizar el medio terrestre. Entre los exclusivamente acuáticos están los branquiópodos, copépodos y ostrácodos, señalados pero aún no estudiados, de la Red del Silencio y Hayal de la Ponata, sistemas compartidos con Cantabria y Burgos/Alava. Por otra parte, y de la Red del Silencio, Camacho (1993) señala el interesante batinelláceo troglobio ***Iberobathynella imuniensis*** Camacho 1987, extendido por Asturias, Cantabria y Burgos. De estos grupos, Galán (1993) recoge 35 especies señaladas de cavidades de Gipuzkoa.



ANFÍPODOS

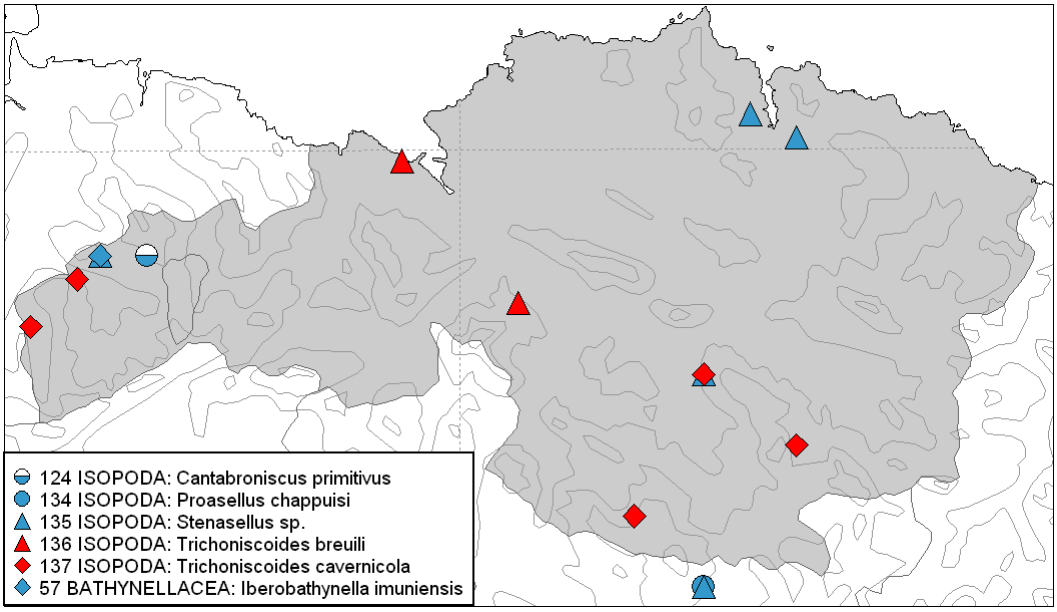
Los anfípodos son un subgrupo de los crustáceos malacostráceos fácilmente reconocibles por presentar el cuerpo comprimido lateralmente, desplazándose recostados sobre uno de los lados. Galán (1993) recoge la presencia de siete especies para las cavidades de Gipuzkoa.

Para Bizkaia, y dejando aparte menciones genéricas de *Echinogammarus sp.* y *Niphargus sp.* y la del trogloxeno *Echinogammarus berilloni* (citado de la cueva de Azkotxi), se conocen tres especies troglobias: ***Niphargus longicaudatus*** Costa 1861 de la cueva de Azkotxi, ***Pseudoniphargus guernicae*** Notenboom 1986 de varias cuevas de Busturialdea y ***Pseudoniphargus elongatus*** Stock 1980 de la Red del Silencio, una de cuyas entradas es la carranzana Torca de la Seguía. Con cierta probabilidad, otros dos anfípodos troglobios, *Crangonyx subterraneus* Bate 1859 y *Pseudoniphargus gorbeanus* Notenboom 1986, podrían encontrarse en las cuevas vizcaínas del Gorbeia ya que ambas han sido citadas de la alavesa cavidad de Mairuelegorreta.

ISÓPODOS



Los isópodos están representados en cuevas ibéricas por tres subgrupos, pero los flabelíferos no se han encontrado todavía en las cuevas vascas (aunque han sido citados del área cantábrica). Los acuáticos asellotos están representados en el País Vasco por los géneros *Proasellus* y *Stenasellus*. El primero se ha citado de la Red del Silencio (y de Mairuelegorreta, en el Gorbeia, la especie *Proasellus chappuisi*) y el segundo de ambas cavidades y de otras de Bizkaia, pero sin determinar específicamente (en Gipuzkoa se han señalado dos especies, el endemismo *Stenasellus breuili* y *S.virei*).



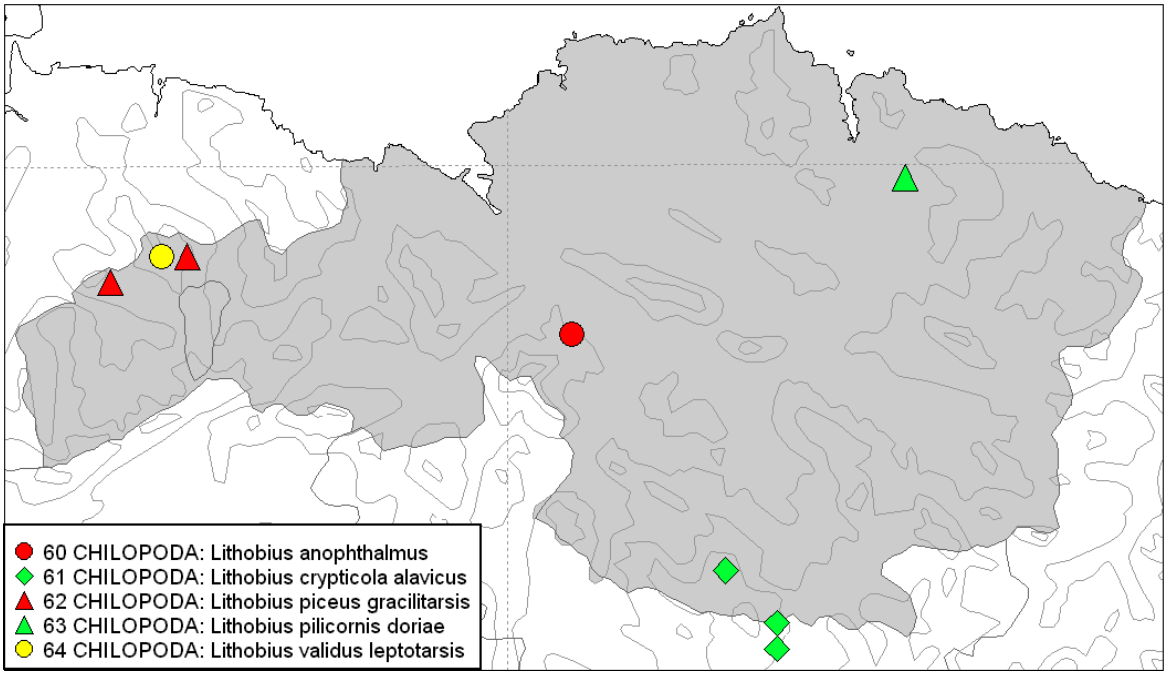
Los oniscoides son terrestres, e incluyen numerosas especies señaladas de cavidades, especialmente en las zonas de entrada (Vivar, de la Vega & Cifuentes, 1984) por sus requerimientos ecológicos (*Armadillidium vulgare, Eluma purpurascens, Oniscus asellus, Oniscus simoni, Oritoniscus remyi, Porcellio gallicus, Porcellio incanus, Porcellio scaber y Trichoniscus pusillus*). También hay formas troglobias, despigmentadas, como ***Trichoniscoides breuili*** Vandel,1942 y ***Trichoniscoides cavernicola*** Budde-Lund,1855, esta última citada de una docena de cavidades vizcaínas. Por último, ***Cantabroniscus primitivus*** Vandel, 1965 constituye un elemento faunístico excepcional por tener un modo de vida acuático y estar relacionado con dos géneros mexicanos, también acuáticos, lo que indica un origen anterior a la separación entre América y Europa. Se conoce únicamente de una veintena de cavidades del norte de Burgos, este de Cantabria y oeste de Bizkaia.

QUILÓPODOS

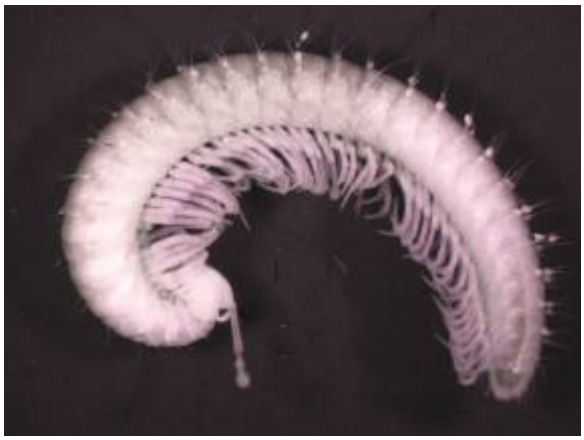


Los quilópodos o ciempiés son miriápodos provistos de un par de patas por segmento. El subgrupo presente en las cavidades del País Vasco son los litobiomorfos: presentan quince pares de patas y son carnívoros. Galán (1993) menciona 17 especies y subespecies para Gipuzkoa, desde trogloxenas hasta troglobias.

Los datos para Bizkaia son mucho más escasos, limitándose a cinco especies: dos troglófilas (*Lithobius pilicornis doriae* y *Lithobius validus leptotarsis*) y tres troglobias: ***Lithobius anophthalmus*** Matic,1957 carece de ocelos y es exclusivo de Gipuzkoa y Bizkaia (C. San Roque); ***Lithobius crypticola alavicus*** Matic, 1959 es una subespecie poco modificada conocida del Gorbeia y una cueva de Gipuzkoa, y *Lithobius piceus gracilitarsis* Broleman, 1898, exclusivo de Gipuzkoa y Bizkaia (de cuatro cavidades). Con toda seguridad, en las cavidades vizcaínas deben estar representadas más especies, entre ellas *Lithobius drescoi* Demange 1958.

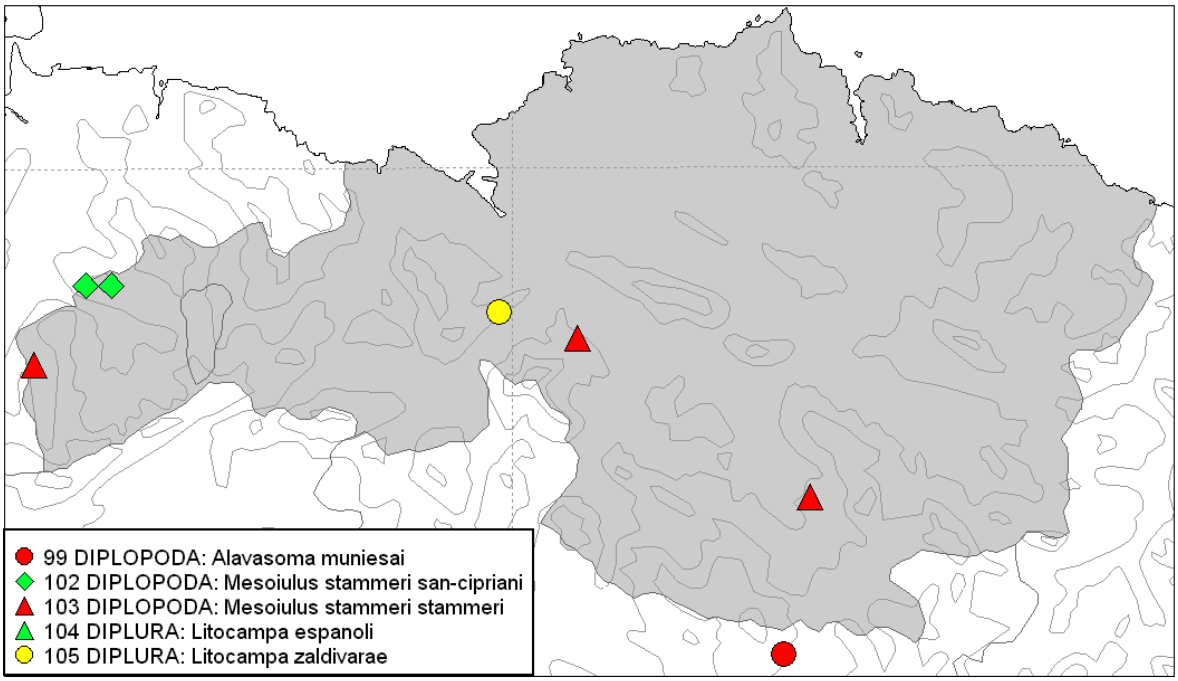


DIPLÓPODOS





Los diplópodos o milpiés son miriápodos provistos de dos pares de patas por segmento y un régimen detritívoro. Galán (1993) menciona 13 especies y subespecies para Gipuzkoa de cuatro subgrupos, desde trogloxenas hasta troglobias, pero las especies representadas en Bizkaia son mucho más escasas y pertenecen todas al subgrupo de los iúlidos; se trata del troglófilo *Blaniulus dollfusi* (también encontrado en cuevas de Gipuzkoa y Navarra) y los troglobios ***Mesoiulus stammeri stammeri*** Verhoeff,1938, exclusiva de las cuevas de Gipuzkoa y Bizkaia oriental, y ***Mesoiulus stammeri san-cipriani*** Ceuca, 1971, endémica de las cuevas de Carranza. Los subgrupos de los glomérido s y craspedosómidos también están presentes en Bizkaia, si bien se trata de datos inéditos: del primero se han encontrado *Trachysphaera* en varias cavidades y del segundo, además de ***Alavasoma muniesai*** que debería estar también en las cuevas vizcaínas del Gorbeia (aunque por ahora sólo se conoce de Mairuelegorreta), una especie desconocida en Santimamiñe.



DIPLUROS

Los dipluros son insectos primitivos, ápteros y blancuzcos, de talla en torno al centímetro y de fácil reconocimiento por presentar dos largas antenas en la cabeza y dos largos cercos caudales similares a las antenas; pertenecen a la fauna edáfica. La familia Campodeidae incluye todos los dipluros cavernícolas de la región cantábrica. Galán (1993) reporta dos especies para Gipuzkoa (*Podocampa simonini* y *Litocampa espanoli*).

Se han citado dos especies para Bizkaia. ***Litocampa espanoli*** fue descrita por Condé (1950) de una cueva de Mañaria (probablemente Azkondo) y posteriormente ha sido encontrada en otras cavidades del País Vasco y Cantabria. ***Litocampa zaldivarae*** Sendra, Salgado & Monedero, 2003 ha sido descrita recientemente de varias cavidades de Burgos y sendas cuevas de Cantabria y Bizkaia. No es improbable que, dada la falta de estudios, puedan encontrarse otras especies como el endemismo (hasta ahora guipuzcoano) *Podocampa simonini* Condé 1956 en las cuevas orientales o el endemismo cántabro *Oncinocampa asonensis* Sendra & Condé, 1988 en las cuevas carranzanas.

Especialista de referencia: Alberto Sendra (Universidad de Valencia).

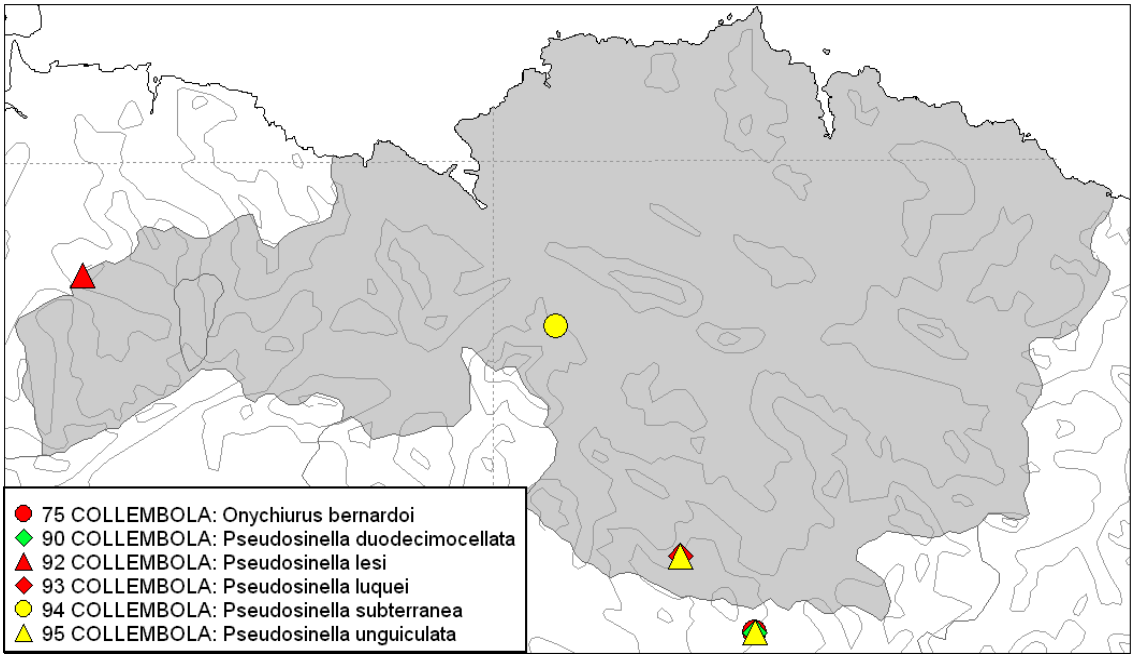
COLÉMBOLOS

Los colémbolos son insectos primitivos, ápteros y blancuzcos, desde menos de uno hasta 5 milímetros. Aunque difíciles de observar por su pequeño tamaño, son de fácil reconocimiento por su capacidad de saltar gracias a la acción de un apéndice posterior con función de resorte. El conocimiento de los colémbolos cavernícolas se inició con Bonet (1929), y ha sido continuado por diversos autores (Gisin, Gama, Jordana, Beruete, etc). En el País Vasco están representadas las familias Onychiuridae, Hypogastruridae, Entomobryidae (con casi una decena de especies de Pseudosinella) y Sminthuridae. Galán (1993) menciona 22 especies de colémbolos para las cuevas de Gipuzkoa, y posteriormente ha habido nuevas aportaciones.



Solamente se han citado tres especies de las cuevas de Bizkaia; se trata del endemismo vasconavarro ***Pseudosinella subterranea*** Bonet, 1929, citado de la cueva de San Roque de Utzkorta (Bilbao) y de otras de Gipuzkoa y Navarra (Jordana, Arbea y Ariño, 1990) y dos especies de la cueva de Supelegor (Orozko), ***Pseudosinella unguiculata*** Bonet, 1929 (y únicamente conocida del macizo de Gorbeia) y ***Pseudosinella luquei*** Beruete & Jordana, 2002 (extendida por cuevas de la cornisa cantábrica desde Orense hasta el País Vasco-francés. (Beruete, Baquero y Jordana, 2002).

Especialista de referencia: Dr. Rafael Jordana (Universidad de Navarra).



LEPIDÓPTEROS, TRICÓPTEROS y DÍPTEROS

Los lepidópteros están representados en las cavidades por especies nocturnas (polillas). Si Galán (1993) recoge siete especies para Gipuzkoa, en Bizkaia únicamente se ha citado *Scolipteryx libatrix*, una especie muy común y regular en las cavidades, junto con *Triphosa dubitata* y *Triphosa sabauditata*, no citadas aún.

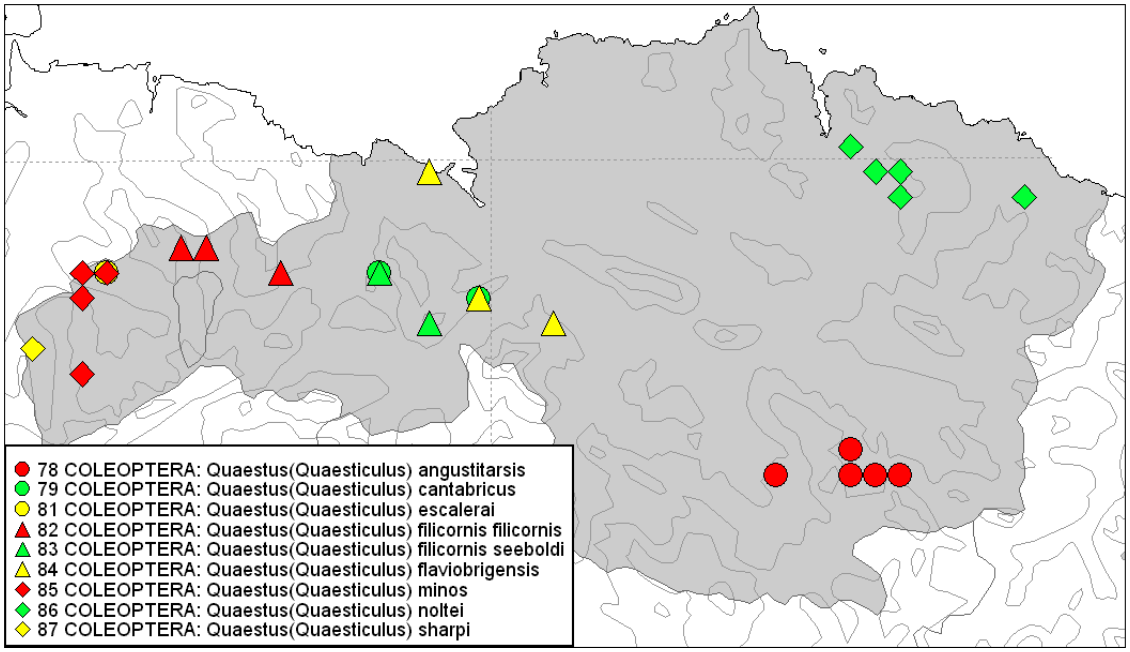
Los tricópteros son insectos con larvas acuáticas y adultos voladores de color pardo de los que sólo se conoce una especie trogloxena de Bizkaia (siete señala Galán para Gipuzkoa), *Stenophilax permistus*.

Los dípteros incluyen tanto formas libres como parásitas. Entre las primeras (Galán recoge la presencia de 10 especies en Gipuzkoa) se incluyen moscas y mosquitos, estos últimos muy comunes en las cavidades pero no citados en las de Bizkaia. Las formas parásitas de murciélagos pertenecen a la familia de los nicteríbidos y están muy modificados por su adaptación al parasitismo (ápteros, despigmentados y ojos reducidos), mostrando una elevada especificidad; se trata de *Basilia nana, Basilia nattereri, Nycteribia biarticulata, Nycteribia schmidli y Penicillidia dufouri.*

COLEÓPTEROS

Los coleópteros (escarabajos) son el grupo más numeroso en las cavidades. Galán (1993) cita 57 especies para las cavidades de Gipuzkoa. En lo que respecta a las cavidades de Bizkaia, y dejando aparte a las especies cuya presencia en las cavidades es accidental (*Anchomenus ruficornis, Armidia unicolor, Atheta sp., Laemostenus peleus, Agabus biguttatus, Ocys harpoloides, Pterostichus cristatus*), la representación

cavernícola se restringe a elementos de dos familias, los carnívoros carábidos y los detritívoros leiódidos. Dentro de los primeros, y a diferencia de Gipuzkoa donde viven formas troglobias muy especializadas y modificadas, en Bizkaia sólo encontramos formas troglófilas (*Trechus fulvus vasconicus y* los guanófilos *Ceuthosphodrus peleus, Ceuthosphodrus oblongus ellipticus y Pristonychus terricola reichenbachi*) y una troglobia, ***Trechus pieltaini*** Jeannel 1920, sólo conocida de las cavidades del Gorbeia.



Los leiódidos están mucho mejor representados en las cuevas vizcaínas. Además del troglófilo Choleva fagniezi, encontramos once especies verdaderamente cavernícolas, varias de las cuales coexisten en las mismas cavidades. ***Espanoliella cuneus*** Jeannel 1910 es un endemismo de las cuevas carranzanas y del este de Cantabria, y las diez especies restantes, anteriormente incluidas en el género *Speocharis* y actualmente denominadas *Quaestus (Quaesticulus)*, se reparten por las cavidades de toda Bizkaia.

Quaestus noltei Coiffait 1965 de las cuevas de Busturialdea (y la única especie que llega hasta el extremo occidental de Gipuzkoa) y ***Quaestus angustitarsis*** Español 1950 de las de los montes de Mañaria y Dima son las únicas especies de Bizkaia oriental. ***Quaestus cantabricus*** Uhagón 1881 es endémica de las cavidades de los Montes de Triano, compartiendo las orientales con ***Quaestus flaviobrigensis*** Uhagón 1881 (que también vive en las cuevas del Pagasarri) y las occidentales con ***Quaestus filicornis seeboldi*** Uhagón 1881, una subespecie trianera de ***Quaestus filicornis*** Uhagón 1881 que se extiende por el este de Cantabria, y los macizos de Los Jorrios y Alén. En las cavidades de Carranza viven otras tres especies, ***Quaestus sharpi*** Escalera 1898 (extendida por gran parte de Cantabria), ***Quaestus minos*** Jeannel 1910 y ***Quaestus escalerai*** Jeannel 1924, ambas exclusivas de las montañas que rodean la cuenca del Asón y sus afluentes.

CONCLUSIONES

Bizkaia ha recibido menos atención por parte de los zoólogos que Gipuzkoa y Cantabria, por diferentes razones, pero entre ellas están el que los macizos kársticos son de menor extensión y las cavidades históricas son pocas y de escaso desarrollo.

La menor actividad biospeleológica se ha traducido en menos datos biológicos para nuestras cavidades. Esto sólo se ha paliado en parte por la actividad de los grupos espeleológicos, ya que la mayoría de los datos aportados se referían a las especies más conspicuas por tamaño o abundancia.

La provincia de Bizkaia se encuentra a caballo entre dos distritos biospeleológicos, cuyos límites no están bien delimitados aún. Ello se debe al escaso grado de conocimiento de su fauna cavernícola.

El medio cavernícola es muy frágil y su conservación y gestión requiere del conocimiento de la fauna que lo habita, especialmente de la fauna troglobia, la cual está formada mayoritariamente por endemismos. Varios de estos endemismos son exclusivos de Bizkaia.

Se debe acometer con urgencia el inventariado de las especies cavernícolas que habitan las cavidades biológicamente desconocidas de Bizkaia , o al menos las que tengan un mínimo desarrollo.

MURCIÉLAGOS CAVERNÍCOLAS DE BIZKAIA

Urtzi Goiti Ugarte*

INTRODUCCIÓN

El orden Chiroptera esta formado por los murciélagos, los únicos mamíferos capaces de volar de manera activa. Como bien señala su nombre griego (de los términos griegos *cheir*, mano y *pteron*, ala) las extremidades anteriores han sufrido modificaciones adaptadas al vuelo. Las falanges estructuran dichas extremidades, sobre las cuales se extiende una piel, conocida bajo el término de patagio, que conforma la superficie alar y soporta la presión al volar. Los murciélagos se caracterizan además por su actividad eminentemente nocturna, con lo que hasta fechas recientes y debido a limitaciones técnicas, han resultado ser uno de los grupos de mamíferos más desconocidos. Este desconocimiento ha suscitado históricamente miedos que han derivado en mitos y leyendas infundadas y nada más lejos de la realidad. Un tercer rasgo impuesto por la mencionada vida nocturna radica en el sistema de orientación utilizado por estos animales, conocido como ecolocación y basado en la emisión de ultrasonidos (sonidos por encima del rango de audición humana) y posterior recepción de su eco, y gracias al cual consiguen generar una imagen tridimensional de su entorno con gran precisión.

El de los murciélagos es, después de los roedores, el orden de mamíferos más abundante en especies, con más de 1100 repartidas por todo el mundo (excepto la Antártida). Este elevado número se refleja a su vez en una de las mayores variedades y diversidades respecto a modos de vida e historias naturales dentro de los mamíferos. En lo que a dieta se refiere, si bien todas las especies europeas son predominantemente insectívoras, en los trópicos y subtrópicos encontramos formas frugívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras y hematófagas. La mencionada diversidad de este grupo también se muestra en el uso diferencial de refugios. Existen especies que dependen de los agujeros en los árboles, mientras que otros prefieren las grietas de cualquier clase y no son pocos los que utilizan edificios y construcciones (caseríos, iglesias, puentes…); sin embargo, uno de los tipos de refugio de gran relevancia para estos mamíferos y con el cual suelen relacionarse los murciélagos son sin duda las cavidades subterráneas.

Antes de entrar a ver el estado de conocimiento de los murciélagos cavernícolas de Bizkaia, resulta interesante conocer ciertas características de la biología y fisiología de los murciélagos para poder relativizar y entender la importancia que los refugios subterráneos tienen para muchas de las especies.

* Doctor en Biología.Departamento de Zoología y Biología Celular Animal. Universidad del País Vasco.

Para empezar debemos mencionar el relativo pequeño tamaño de los murciélagos, claramente condicionado por su modo de vida aéreo. De este modo el mamífero de menor tamaño conocido en la actualidad se trata de una especie de murciélago del sureste asiático que apenas alcanza los 3 gramos de peso. Entre las especies bizkainas nos encontramos con un abanico de tamaños que abarca desde los 4 gramos del murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) hasta los 54 g del murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*). A pesar de tan reducido tamaño los murciélagos poseen una gran esperanza de vida, conociéndose casos de individuos de más de 30 años de edad. Esta larga longevidad responde a una baja tasa de natalidad, debido a que cada hembra da a luz anualmente a tan solo una cría. Más aún, esto no ocurre todos los años, pues se ha comprobado que las condiciones climatológicas adversas influyen negativamente en la reproducción. A finales de la primavera las hembras grávidas suelen agregarse para formar colonias de cría, siendo ellas exclusivamente las que se dedican al cuidado de la progenie.

En consecuencia, el pequeño tamaño de los murciélagos los convierte en seres extremadamente vulnerables ante cualquier predador; con lo cual el papel que juegan los refugios seguros es primordial. Además la baja relación entre la superficie y el volumen corporal limitan el posible uso de refugios a aquellos donde las condiciones microclimáticas se mantienen en condiciones estables. En verano las hembras buscan aquellas cavidades más cálidas donde esté garantizada la supervivencia y el crecimiento adecuado de las crías. Mientras en invierno y aunque parezca extraño los refugios utilizados son más fríos, pero siempre constantes, ya que las bajas temperaturas les ayudan a mantener su metabolismo bajo en un estado de letargo y con un gasto de energía mínimo. Por último, el hecho de tratarse de animales coloniales, que por tanto muestran una distribución contagiosa, deja en evidencia que cualquier amenaza sobre una única colonia pone en peligro a individuos de un gran área de influencia. Con todo esto, nos percatamos de todos los factores que han de darse de modo complementario para que una cavidad sea seleccionada como refugio, especialmente durante los mencionados períodos más vulnerables de cría e hibernación.



Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) en hibernación

Son muchos los murciélagos que se cobijan y/o crían en cuevas, simas y minas, aunque cada especie lo hace de un modo exclusivo o estacional, dependiendo de los requerimientos fisiológicos de cada momento. De este modo, de entre las 19 especies de quirópteros cuya presencia ha sido confirmada en Bizkaia el mundo hipogeo es utilizado por 13 de ellas (Tabla 1). Más aún, para 6 de estas especies las cavidades subterráneas son imprescindibles para su supervivencia, utilizándolas como principal lugar de cría e hibernación. No es casualidad además que 4 de estas especies cavernícolas estén incluidas dentro de las categorías más amenazadas del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. Entre estas se hallan las tres especies de murciélagos de herradura, el grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), el mediterráneo (*R. euryale*) y el pequeño (*R. hipposideros*), sin olvidar claro esta al murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), cuyo nombre hace clara referencia a su afinidad por las cavidades subterráneas.

Otras especies utilizan las cuevas de modo estacional, aunque no por ello esos lugares son de menor relevancia (Tabla 1). Es de destacar de este modo el comportamiento de reproducción conocido bajo el término inglés de *swarming* (enjambramiento); se denominan así a aquellos lugares, generalmente cuevas o simas con grandes entradas y un gran desarrollo, donde durante el otoño, y en menor medida la primavera, tanto machos como hembras de lugares distantes se reúnen únicamente para aparearse. La relevancia de estas cavidades radica en que al reunir individuos de diferentes procedencias son puntos donde se garantiza el intercambio genético entre las distintas poblaciones. Además se ha observado que son muchas las especies que utilizan este curioso modo de apareamiento, incluso especies que de otro modo no tienen relación alguna con las cuevas a lo largo de sus ciclos de vida anuales. En Bizkaia se ha descubierto que Itxulegor es un lugar de *swarming* de gran importancia, habiéndose constatado la presencia de 8 especies, de las cuales 5 no utilizan asiduamente las cuevas en otros períodos del año. Aún así, el esfuerzo realizado para detectar estos sitios de apareamiento ha sido escaso por el momento y es más que seguro que dentro del territorio histórico existan varias cuevas más que cumplan esta función.

Tabla 1. Uso estacional de las cavidades subterráneas y otros tipos de refugios por las especies de murciélagos presentes en Bizkaia. Abreviaturas: *Arb*: árboles, *Const*: construcciones (edificios, puentes, paredes…), ***Cu*: cuevas, cavidades subterráneas**, *Fis*: fisuras, *Roq*: roquedos.

Especie	Primavera	Verano cría hembras	Verano machos	Otoño	Invierno
Rhinolophus ferrumequinum	**Cu**/Const	Const/**Cu**	**Cu**	**Cu**	**Cu**
Rhinolophus hipposideros	**Cu**/Const	Const/**Cu**	**Cu**	**Cu**	**Cu**
Rhinolophus euryale	**Cu**	**Cu**/Cons	**Cu**	**Cu**	**Cu**
Myotis myotis	**Cu**	**Cu**/Const	**Cu**	**Cu**	**Cu**
Myotis daubentonii	Arb/Const	Arb/Const	Arb/Fis	**Cu /** Arb	**Cu?**
Myotis mystacinus	Arb	Arb	Arb	Arb	Arb/ **Cu**
Myotis emarginatus	**Cu**	Const/**Cu**	¿?	**Cu**	**Cu**
Myotis nattereri/sp.1	Arb/Const	Arb/Const	Arb/Const/**Cu**	Arb/Const	**Cu**/Const?
Myotis bechsteinii	Arb	Arb	Arb	Arb?/**Cu?**	Arb?/**Cu?**
Nyctalus leisleri	Arb	Arb/Roq	Arb	Arb	Arb/Fis?
Pipistrellus pipistrellus	Const	Const	Const	Const/Arb	Const/Arb
Pipistrellus kuhlii	Const	Const	Const	Const	Const
Pipistrellus nathusii	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
Eptesicus serotinus	Roq	Const/Fis	Roq	Roq	Roq
Barbastella barbastellus	Arb	Arb	Arb	Arb	Arb?/**Cu**
Plecotus auritus	Arb/Const	Arb/Const	Arb/Const	Arb/Const	**Cu**
Plecotus austriacus	Arb/Const	Arb/Const	Arb/Const	Arb/Const	**Cu?**
Miniopterus schreibersii	**Cu**	**Cu**	**Cu**	**Cu**	**Cu**
Tadarida teniotis	Roq	Roq/Const	Roq	Roq	Roq



Murciélago mediterráneo de herradura (Rhinolophus euryale) en vuelo durante la emergencia. Esta especie cavernícola esta grávemente amenazada y cuenta con una nutrida población en las Encartaciones, donde se conoce una cavidad que alberga una de las mayores colonias de cría de la península para la especie.

MURCIÉLAGOS CAVERNÍCOLAS EN BIZKAIA: CONOCIMIENTO Y ESTADO ACTUAL

Tan sólo en la última década se ha comenzado a realizar estudios exhaustivos sobre este grupo de mamíferos en Bizkaia. El mencionado modo de vida volador y críptico junto con sus hábitos nocturnos dificulta sobremanera su estudio. Incluso la detección y confirmación de la presencia de una especie requiere de técnicas muy sofisticadas (detectores de ultrasonidos y cámaras infrarrojas) y un gran esfuerzo de trabajo (salidas nocturnas e inspección directa de cavidades subterráneas) que limitan el conocimiento de las poblaciones y las interpretaciones que podamos sacar sobre su estado de conservación. Es por tanto imprescindible el conocimiento de las cavidades utilizadas por las diferentes especies a lo largo del ciclo anual para poder establecer medidas oportunas de gestión y protección.

Es conocida que la red de cavidades subterráneas es amplia y numerosa en el territorio histórico de Bizkaia (más de 1000), con lo cual no es de extrañar que en ella los murciélagos se encuentren bien representados. Las citas sobre murciélagos cavernícolas en Bizkaia corresponden tanto al Grupo de Vertebrados del Departamento de Zoología de la UPV-EHU de un modo especializado, así como a los diferentes grupos espeleológicos de modo más incidental, pero no por ello menos efectivo e importante (ADES, Burnia, Esparta, GAES, GEMA, Haitzulo y otros colectivos bizkainos activos y extintos). El grupo de investigación de la UPV, liderado por Joxerra Aihartza, ha realizado desde mediados de los años noventa del pasado siglo una gran labor de estudio faunistico en el que se han prospectado por supuesto un número de cavidades subterráneas en Bizkaia que sobrepasan el centenar.

Para entender la distribución de las especies cavernícolas en Bizkaia primeramente debemos tener en cuenta cuál es el espacio físico y la ubicación de las formaciones calizas. Estas se encuentran principalmente en las Encartaciones y zona minera, macizo de Gorbeia, macizo de Urkiola y la zona comprendida entre Busturialdea y Lea-Artibai. En total se trata de una superficie bastante amplia en proporción al área total de nuestra provincia. No obstante, al tratarse en varios casos de zonas montañosas, gran parte de las cuevas y simas se hallan a altitudes relativamente elevadas. Si tenemos en cuenta los requerimientos biológicos estacionales anteriormente mencionados nos percatamos de que la superfície total potencial se reduce de modo sustancial.

Como ejemplo pondremos el caso del macizo de Gorbeia, a caballo entre las provincias de Bizkaia y Alava, y donde a pesar del gran número de cuevas y simas, especialmente en la parte vizcaína, y el gran número de especies de murciélagos detectadas, hasta 17, no se ha encontrado ninguna colonia de cría en sus cuevas. Esto se debe a la relativamente elevada altitud media de las cuevas y a las consiguientes bajas temperaturas de las mismas, que seguramente se hallen por debajo de los óptimos para garantizar la supervivencia de los recién nacidos. No obstante son estas frías cavidades las que resultan óptimas durante la hibernación para numerosas especies, sin olvidar el papel no menos

importante que juegan como lugares de apareamiento estacional en otoño y primavera para un gran número de especies (el mencionado *swarming*).

Por otro lado podríamos citar la zona de las Encartaciones y zona minera, donde las cuevas se extienden en un rango altitudinal más amplio y por tanto ofrecen un abanico de refugios con características diversas y aptas para las cambiantes exigencias estacionales. Además, la menor densidad humana y el relativo mejor estado del entorno confieren a esta zona de Bizkaia una gran importancia para los murciélagos. No es de extrañar de este modo que la riqueza específica ronde las 12 especies, incluyendo tanto colonias de cría como de hibernación de cierta entidad. Cabe mencionar que en esta zona se halla una importante población del murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), especie catalogada En Peligro en la CAPV y como Vulnerable a nivel estatal y europeo. Se conoce una colonia de cría de esta especie, situada en la zona de Ranero, cuyo seguimiento y monitoreo anual ha permitido conocer que cada verano se reúnen en la misma cavidad hasta un máximo de 750 hembras reproductoras, lo cual la sitúa no solo como la mayor colonia de cría del tercio norte peninsular sino como una de las más importantes de toda la península Ibérica. Debido a las características de la cavidad utilizada esta también alberga a unos pocos cientos de individuos hibernantes, remarcando su importancia para esta especie tan amenazada. Aún así, se desconoce en qué cueva hiberna el grueso de esta población, aunque no sería de extrañar que lo hiciera en alguna cavidad próxima, dado que hay un número elevado de ellas con características adecuadas, es decir grandes cavidades con techos altos y amplias salas. Se especula que puedan hacerlo en lugares de tan difícil acceso y prospección como la Torca del Carlista o la Torca de la Mazuela, por mencionar alguno. En la arriba mencionada cavidad cría también el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), de hábitos migratorios y de la cual tan solo se conoce otro lugar de reproducción en la CAPV, aunque es un murciélago común en nuestras cuevas durante el resto del año. Muestra un patrón no del todo comprendido ya que mientras muchas hembras de la especie se desplazan al centro peninsular para criar, otras lo hacen en las citadas colonias de nuestra geografía. Como excepción, es de destacar también la pequeña colonia de cría situada en la que es seguramente una de las cuevas más visitadas de la provincia, la cueva de Pozalagua. En esta famosa cavidad, muy cerca de la entrada y a escasos metros de las cabezas de los visitantes se forma en verano una colonia de cría del murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), congénere de la anteriormente citada especie y que a diferencia de aquella es capaz de soportar las molestias causadas por los visitantes e incluso llevar adelante la crianza bajo esas circunstancias.


Murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*) hibernando en una cavidad subterránea

Se conocen otras cavidades de gran importancia en la zona encartada como por ejemplo en el cañón de Peñalva, entre Trucios y Arcentales, o la zona kárstica de Galdames, aunque debido a lo extenso del mundo hipogeo existente en esta comarca se estima que el número de cuevas ocupadas pueda ser bastante mayor de lo actualmente conocido. Un claro ejemplo de la importancia de realizar prospecciones periódicas lo demuestra el reciente hallazgo, gracias a la labor del grupo espeleológico Burnia, de dos colonias de hibernación del murciélago de herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) en sendas cavidades, próximas entre sí, en el municipio de Galdames y que suman conjuntamente 475 individuos. Una de esas cuevas, que llega a albergar hasta 290 individuos, se halla además amenazada por las labores de extracción de una cantera contigua.

Por último y dentro del breve repaso de las comarcas importantes para los quirópteros cavernícolas debemos mencionar la zona entre Busturialdea y Lea-Artibai. Al igual que la anterior, el hecho de poseer zonas kársticas a cotas muy bajas le confieren una gran importancia para aquellas especies de carácter más termófilo y que buscan por tanto cavidades cálidas para la reproducción. En esta zona se conoce una pequeña población de la amenazada *R. euryale*, que cría en una gran cavidad en Aulestia junto a otras especies como *Myotis emarginatus* y *R. ferrumequinum*. La cueva de San Pedro de Busturia era hasta hace poco otro lugar de importancia estacional para esta y otras especies, aunque su cercanía al casco urbano ha hecho que sufra demasiadas presiones. En otras muchas cuevas de la zona se han detectado individuos o pequeños grupos de un número de especies que en total rondan la docena.

AMENAZAS

Debido a las exigencias de este grupo de mamíferos no es de extrañar que su estado de conservación sea en general tendente a la regresión, no solo a nivel regional sino a escala mundial. Los murciélagos, y en especial los cavernícolas, siguen sufriendo constantes amenazas. En Bizkaia son varios los factores de amenaza sobre las especies cavernícolas, comunes a los existentes en otros lugares, y citándose como los principales aquellos que tienen relación directa con los refugios subterráneos que estos animales utilizan.

Entre los peligros de mayor impacto y gravedad se encuentran la destrucción y desaparición directa del espacio hipogeo. Las grandes infraestructuras, principalmente canteras, así como carreteras y otras obras de urbanización reducen drásticamente la disponibilidad de refugios y además lo hacen de un modo irreversible. En Bizkaia, donde la industria cementera tiene un peso relevante son varios los casos en conflicto; Galdames, Mañaria y Carranza, entre otros. Los rellenos y colmataciones han incidido negativamente en la accesibilidad a muchas cavidades, en ocasiones cerrando completamente el acceso a ellas. En otros casos la existencia de yacimientos arqueológicos o de interés cultural o público ha supuesto el cierre de las cavidades; y aunque en algunos casos la cohabitación hubiera sido posible (como lo es en el caso de la cueva de Pozalagua) los cierres utilizados no poseían en ocasiones las características adecuadas para garantizar el paso libre de quirópteros (los cierres de enrejado vertical o demasiado tupido impiden el vuelo de estos animales).

Otro de los principales problemas que las especies cavernícolas sufren radica en las molestias que la presencia de espeleoturistas genera. En ocasiones se han observado actos vandálicos, causando la muerte intencionada a los murciélagos, pero en muchas otras ocasiones la amenaza ha ocurrido de modo completamente inintencionado. Para la mayoría de las especies el hecho de ser iluminadas o la mera presencia de personas y los ruidos consiguientes son suficientes para sentirse vulneradas y verse forzadas a abandonar la cavidad. Este tipo de molestias son obviamente más comunes en aquellas cuevas de mayor accesibilidad y cercanía. Las cuevas sitas a cotas bajas y por tanto las de mayor accesibilidad han sido históricamente las más frecuentadas por la gente y las más afectadas. Casualmente, son estas cavidades las que al mostrar condiciones ambientales más benignas, temperaturas medias más elevadas, son las de mayor importancia e interés para el asentamiento de colonias de cría. Algunas especies además solo pueden reproducirse en estas cavidades cálidas con lo cual ven ampliamente reducida la disponibilidad de refugios potenciales seguros y apropiados.

A pesar de que el estudio de los quirópteros en Bizkaia es reciente, en este breve espacio de tiempo se ha constatado desafortunadamente la desaparición de colonias de diversas cavidades por diferentes motivos. La cueva de los Cuervos en Galdames, la del Galao en Muskiz o Baltzola en Dima, entre otras, han sufrido visitas continuas sin control alguno que impidiendo el descanso de los animales han provocado finalmente el abandono completo de aquellos lugares. La cueva de San Pedro de Busturia, contigua al casco urbano de dicho pueblo ha sufrido el mismo sino, agravado por fáctores de otra índole (vertidos de combustible). La cueva de Pedro Gonzalez en Galdames se ve amenazada por la anteriormente citada cantera. Hemos visto que no son tantas las cuevas aptas para ser utilizadas por los murciélagos pero si son demasiadas las que sufren amenazas, de este modo las especies que de ellas dependen solo podrán subsistir si tomamos conciencia y consideramos al mundo subterráneo como cualquier otro hábitat a proteger. En esta labor es sin duda esencial partir del conocimiento de lo que existe para poder establecer prioridades de conservación en lo que a la fauna cavernícola

respecta. Es sabido que la prospección directa de cavidades es una actividad de gran peligrosidad y coste, aunque la información que de ella se obtiene, como la detección de nuevas colonias de quirópteros, es sin duda de un gran valor.

LA GEOLOGÍA DEL KARST

Dra. Arantza Aranburu*

"Los ojos no ven nada más que lo que miran y no miran nada más que lo que ya conocen. Añadamos como corolario que si no encuentran lo que buscan, dicen que no hay nada."

(Telesforo Aranzadi)

INTRODUCCIÓN

Cerca de las tres cuartas partes del territorio de la Comunidad Autónoma Vasca está formado por rocas potencialmente karstificables, en las cuales predominan las rocas carbonáticas. En los terrenos kársticos es un rasgo característico la existencia de cuevas y conductos subterráneos como consecuencia de los procesos geológicos de erosión y disolución, así como sedimentación, ligados a la circulación de las aguas subterráneas que fluyen a través del subsuelo. Estas cavidades no constituyen elementos aislados de la naturaleza, sino que forman parte integrada de los sistemas kársticos, entendiendo como tales los conjuntos de materiales y formaciones rocosas susceptibles de ser disueltos por la acción de las aguas meteóricas y corrientes, con unos rasgos geomorfológicos externos y desarrollo de conductos subterráneos. De hecho, las cavidades que resultan accesibles al hombre son tan sólo una pequeña parte del volumen total de roca disuelta en el conjunto de los sistemas kársticos. En Bizkaia, y gracias a la tenacidad de cientos de espeleólogos que han dedicado miles de horas de exploración del mundo subterráneo, conocemos un total de 2.132 cavidades con 2.500 bocas, 237 km. de desarrollo total (www.axpea.org).

Las cuevas han constituido el hábitat de asentamiento del ser humano y han sido testigos de rituales, manifestaciones artísticas y leyendas mitológicas, tan ligadas a la cultura vasca. El halo de misterio que envuelve al mundo subterráneo sigue atrayéndonos hoy: es atractivo desde el punto de vista turístico, en parte por su belleza natural intrínseca, en parte porque nos invitan a la aventura y a la exploración, por ser un entorno totalmente desconocido para la sociedad en general y, en el caso de las cuevas prehistóricas, porque presentan manifestaciones pictóricas y restos arqueológicos que nos hablan de un mundo que ya no existe pero, por otro lado, ligado a nuestros antepasados.

Otro de los aspectos más relevantes de los sistemas kársticos para la sociedad, en general, es la existencia del recurso hidrológico asociado, dando lugar a un tipo peculiar de acuíferos: los acuíferos kársticos. A nivel mundial, se estima que aproximadamente el 25% de la población mundial utiliza aguas kársticas, y los manantiales más caudalosos conocidos

* *(Geóloga, UPV/EHU)*

corresponden a acuíferos kársticos. En el caso de Bizkaia adquieren una importancia fundamental, dado que éstos se localizan en zonas donde la circulación superficial es escasa debido a la infiltración. Si tenemos en cuenta, además, que muchas cavidades constituyen vías preferentes de la recarga hídrica de los acuíferos, en caso de polución, éstas se pueden convertir también en vías de propagación de contaminantes.

Además de los aspectos antropológicos y culturales ligados al desarrollo del género homo, las cuevas encierran, en gran medida, abundante información para conocer y descifrar las características medioambientales del pasado de la Tierra y, en especial, sobre los últimos 2-3, Ma (Cuaternario). Todo ello resulta de enorme interés cuando abordamos cuestiones relacionadas con el cambio climático, evolución del paisaje, formación y evolución de las cuencas fluviales y la evolución litoral, entre otros aspectos. El registro preservado en el sistema kárstico es, por tanto, también un reclamo interesante para los científicos, como queda evidenciado en las obras recientes, de carácter especializado como a de Culver y White (2005).

El mundo subterráneo es, por tanto, un recurso natural, cultural y en ocasiones, turístico de gran valor y, sin embargo, frágil y muy sensible a los cambios ambientales. Es un mundo muy vulnerable frente a los distintos impactos, ligados no sólo a los usos del territorio, sino también a los problemas derivados de su acondicionamiento y de su explotación turística cuando se abren al público, que ocasionan la necesidad de crear instrumentos de control ambiental para racionalizar su uso. Mención aparte merece la afluencia descontrolada de buscadores de trofeos geológicos o arqueológicos que terminan por destruir la armonía y el paisaje del medio subterráneo.

EL FENÓMENO KÁRSTICO

El fenómeno kárstico es responsable de algunos de los paisajes más peculiares de la superficie terrestre. Tanto en la Comunidad Autónoma Vasca como en Bizkaia, en particular, todos los espacios naturales protegidos (Parques Naturales y Reserva de la Biosfera) se asientan sobre notables macizos kársticos, como es el caso de los Parques de Urkiola, Gorbeia o Armañon-Ranero, que originan relieves atractivos para montañeros y naturalistas en general fruto de la karstificación,y en cuyo corazón se ocultan extensos entramados subterráneos explorados por espeleólogos.

Frente a todo el interés que despierta en la sociedad vasca tanto la parte externa del karst, con sus abruptos picos y el modelado geomorfológico con formación de lapiaces y dolinas (un claro ejemplo es Itxina), como el mundo subterráneo, con sus registros geológicos, arqueológicos y desarrollo espeleológico, son muy escasos los estudios científicos que se llevan a cabo en él, de forma integral. Preguntas como… ¿Cuándo se formó el karst en nuestros montes? ¿Qué tipo de registro paleoclimático han quedado registrados en las cavidades? ¿Qué controles predominaron en la formación de un sistema kárstico concreto? ¿Qué

aguas circularon por él, ríos, agua de goteo, agua salobre? ¿Qué tipos de karst tenemos en Bizkaia?... quedan aún por responder.

Se ha escrito mucho sobre el karst en sus múltiples manifestaciones del mundo entero. La denominación “Karst” proviene de una región de la antigua Yugoslavia donde el origen del relieve se deriva principalmente de procesos de disolución de calizas, rocas compuestas por carbonato cálcico, pero en realidad, es un fenómeno que se extiende a todos los terrenos donde las rocas sean solubles en aguas naturales, como pueda ser el caso de los terrenos yesíferos o salinos, pero también los graníticos. Un ejemplo es el karst en yesos de Sorbas, en Almería (Calaforra, 1999).

En Bizkaia, el modelado kárstico afecta principalmente a *calizas cretácicas*, litologías formadas principalmente por calcita (CaCO3), y son la *disolución* y la *erosión* los mecanismos principales de formación de las cavidades. Hay varios factores que intervienen y controlan el proceso de *disolución*, y entre las más importantes destacan la presencia de suelo con materia vegetal o las características mecánicas de la roca afectadas (Fig.1). El agua al atravesar el suelo orgánico, incorpora el CO2 procedente de la descomposición de la materia orgánica, formando un ácido débil, el ácido carbónico.

$$H_2O \text{ (agua)} + CO_2 \text{ (dióxido de carbono)} \rightarrow H_2CO_3 \text{ (ácido carbónico)}$$

Cuando este ácido llega a la superficie de la roca o de las fracturas o planos de debilidad de la roca caliza disuelve la calcita, dando comienzo así a la formación de cavidades.

$$H_2CO_3 \text{ (ácido carbónico)} + CaCO_3 \text{ (Calcita)} \rightarrow Ca^{++} \text{ (ión calcio)} + 2\ HCO^{3-} \text{ (bicarbonato)}$$

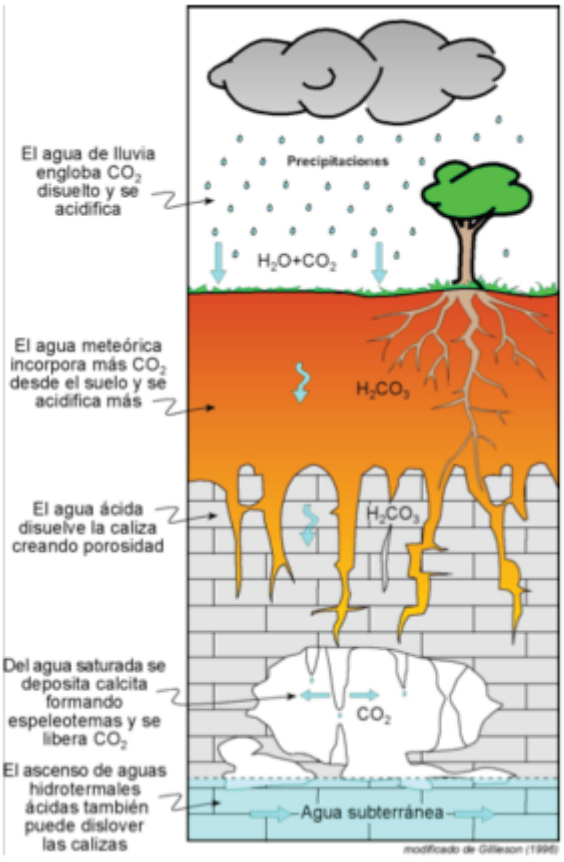


Figura 1: Esquema del perfil kárstico y las principales reacciones químicas que provocan la disolución de la caliza y precipitación del carbonato cálcico en forma de espeleotema.

A medida que la disolución y/o erosión del agua agranda los conductos, pueden formarse cursos de agua, en ocasiones de carácter turbulento, que fluyen por el interior de las unidades calizas hasta desembocar en un río o en fuentes naturales (manantiales).

Cada sistema kárstico presenta unas peculiaridades particulares dependiendo básicamente del clima y la temperatura de la región en la que se forma, la mecánica y la química de la estructura rocosa sobre la que se desarrolla, las zonas de recarga de agua y el modelo hidráulico. En área con rocas carbonatadas replegadas y falladas, como es el caso de Bizkaia, los conductos kársticos pueden generarse a favor de:

a) Cuerpos litológicos más susceptibles de ser disueltos o, por el contrario, controlados por la presencia de materiales impermeables (control estratigráfico-litológico a favor de los planos de estratificación) (p.ej. La cueva de Aretxalde, en Urdaibai)(Fig.2 a). Los sistemas kársticos con mayor desarrollo tienen lugar en sustratos calizos puros, pero las calizas raramente son, en su conjunto, puras. En este sentido el agua tiende a avanzar por aquellos estratos o niveles que más fácilmente puede disolver. La presencia de niveles margosos (mezcla de carbonato y limo-arcilla) o arenosos dificulta la disolución, favoreciendo la circulación del agua por litologías calizas y de tamaño de grano muy fino. En Bizkaia es muy notorio el desarrollo preferencial de los sistemas kársticos en las calizas Aptiense- Albiense (Cretácico Inferior), frente a las calizas jurásicas o del Cretácico Superior.

b) O bien siguiendo los planos de discontinuidad, tales como fallas, pliegues o diaclasas, como es el caso del sistema kárstico de Aznarre (Laga, Fig.2 b). En la zona de Vizcaya el nivel de fracturación de las rocas carbonatadas se puede considerar elevado, lo cual facilita una rápida infiltración y ocasiona que las oscilaciones de los niveles freáticos sean acusadas. Es posible observar también espectaculares dolinas de y/o hundimiento con paredes verticales.

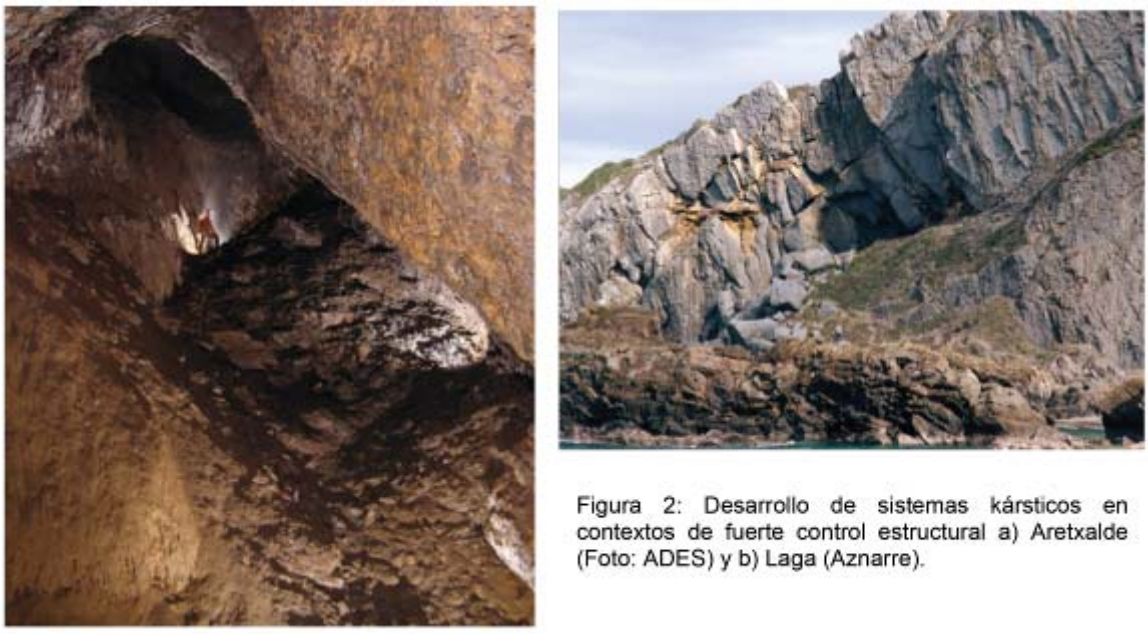


Figura 2: Desarrollo de sistemas kársticos en contextos de fuerte control estructural a) Aretxalde (Foto: ADES) y b) Laga (Aznarre).

El desarrollo de cavernas puede estar controlado por las fuentes de recarga de agua, especialmente en el balance entre recarga alogénica (procedente de cuerpos litológicos circundantes no karstificados) o autigénica (lo que recibe directamente la propia superficie kárstica), recarga difusa (a través de un cuerpo litológico suprayacente al karst) y la circulación interna. El desarrollo de conductos únicos está determinado por el predominio de la recarga alogénica; mientras que el desarrollo de conductos muy ramificados puede indicar un mayor predominio de recarga autigénica o difusa (Fig. 3). A nivel de Bizkaia, se observan ejemplos de los tres tipos de recarga.

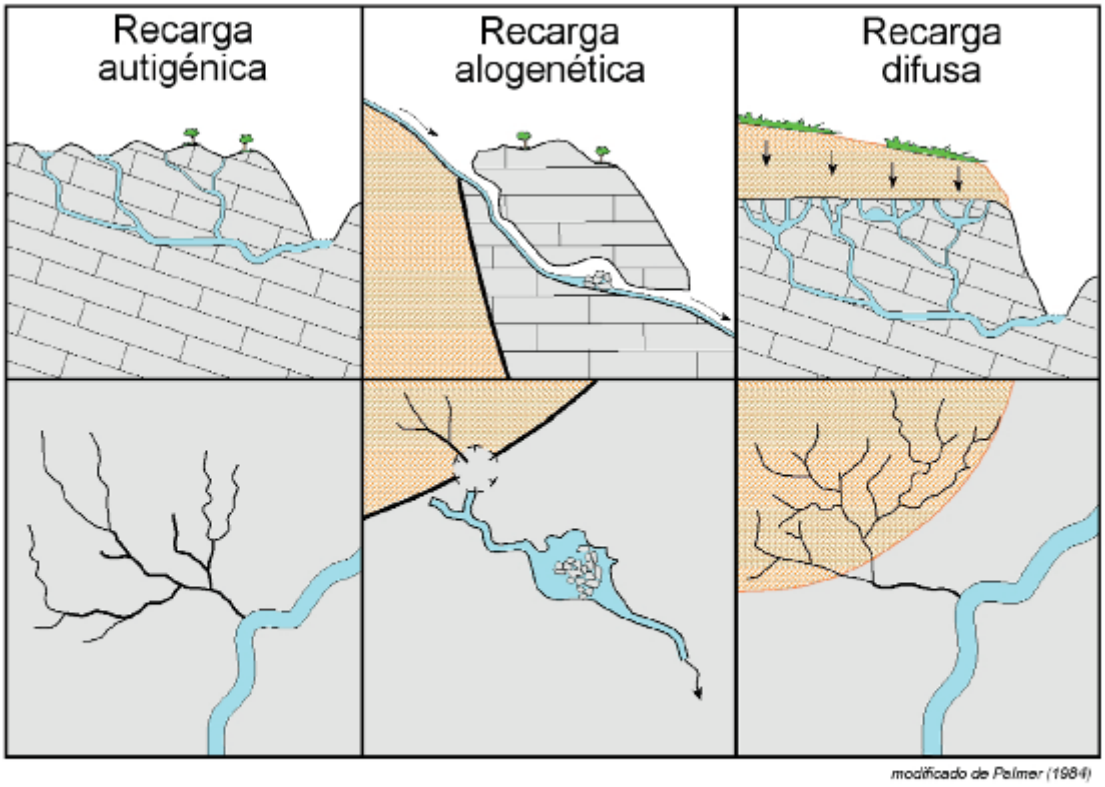


Figura 3: Tipos de recarga del acuífero: autigénica, alogénico y difusa. Vista en planta y corte transversal.

En rocas más masivas, sin embargo, la sección de las cavidades puede preservar rasgos directamente relacionados con la conductividad hidráulica y dirección de movimiento del agua. En base a estos parámetros se distinguen tres tipos de cavidades o conductos kársticos (Fig. 4):

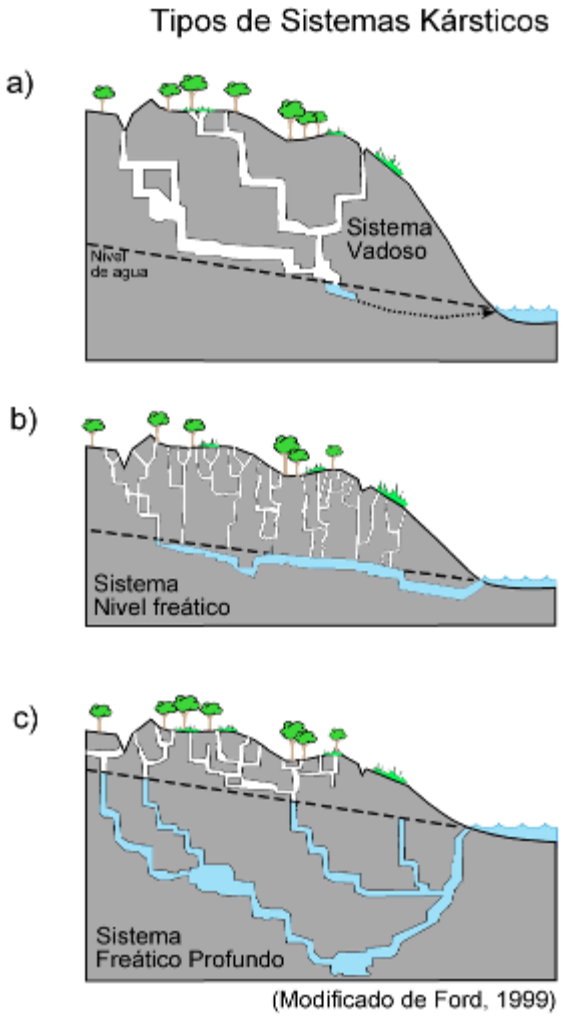


Figura 4: Tipos de Sistemas Kársticos en función de su desarrollo principal dentro de la zona no saturada o vadosa (a), en la zona saturada o freática profunda (c) o en el límite entre ambas zonas (nivel freático o de agua, b).

- Tipo ***Vadoso***: se desarrollan en la zona no saturada del karst y en aquellos contextos donde el agua tiende a alcanzar el nivel de agua. El agua de infiltración se desplaza en la vertical, hacia abajo, disolviendo dolinas, agrandando fracturas y creando chimeneas de disolución hasta llegar a la zona saturada, donde el agua circula fundamentalmente en la horizontal. En general, los conductos generados en la zona vadosa o de infiltración presentan una sección ovalada y predominan los conductos verticales (simas) en respuesta a la tendencia descendente (vertical) del agua.

- Tipo ***Nivel Freático*** o de agua: es muy frecuente en zonas con estratificación subhorizontal, donde el asentamiento del canal tiene lugar en el límite con rocas más impermeables. En entornos kársticos con rocas carbonatadas bufantes o replegadas, el nivel freático viene marcado por el nivel de base del río, donde se desarrollan conductos subhorizontales de secciones más o menos subcirculares.

- Tipo ***Freático profundo***: Son aquellos conductos generados en la zona saturada de agua. El movimiento del agua, lento en general, puede producirse tanto en la vertical (ascendente o descendente) como en la horizontal.

Conviene destacar que los sistemas kársticos no son sistemas estables que una vez desarrollados, se desactivan, sino que continúan evolucionando siguiendo las variaciones del nivel base del agua. De esta manera, a medida que el valle fluvial exterior se va encajando y desciende en cota en busca de su salida al mar, las distintas zonas del karst evolucionan (se desplazan) junto con él. El modelo kárstico que observamos hoy en día en la zona de Bizkaia no es, por tanto, más que la suma total de los procesos acaecidos desde que el agua empezó a formar el valle abriéndose camino a través de las rocas carbonatadas hasta hoy en día.

EL ENDOKARST: EL ESCONDITE DEL TIEMPO

Las cavidades kársticas proporcionan un medio sedimentario favorable para el depósito de materiales sedimentarios de distinto carácter. Las dolinas y otras depresiones superficiales del karst actúan como trampas de sedimento permitiendo la introducción de sedimentos externos al mundo subterráneo.



Teniendo en cuenta que, en ocasiones, estos orificios han sido y son lugar de acumulo de material de desecho antrópico, tampoco es nada extraño encontrarse con frigoríficos, lavadoras, latas y envoltorios varios dentro de los conductos kársticos (Fig. 5).

Figura 5: Material de desecho acumulado al pie de una sima (Foto: Gotzon, ADES)

Afortunadamente, son otros depósitos kársticos más naturales los que predominan entre los rellenos más comunes (Fig. 6):

1.- SEDIMENTO DETRÍTICO

En el interior de las cavidades es frecuente observar acúmulos de materiales compuestos por partículas que proceden de la erosión, transporte y sedimentación de otras rocas o depósitos preexistentes. En depósitos de cuevas, éstos pueden proceder del exterior de la cueva y ser transportados hasta el sistema kárstico (alóctonos) o bien ser producto de la alteración de la propia roca que alberga el sistema kárstico (autóctonos).

Sedimentos detríticos autóctonos:

Podemos encontrar desde fragmentos de roca caídos de las paredes o el techo (fracturación) hasta los residuos insolubles de la caliza sometida a disolución.

No existe roca alguna que, en su composición sea 100% pura en cuanto a una mineralogía. Aunque las calizas que conforman el armazón del karst sean principalmente carbonatadas, la disolución de las mismas siempre deja un residuo insoluble. Por tanto, la mineralogía de este tipo de sedimentos dependerá de la composición original de la roca encajante, siendo frecuente en nuestro entorno encontrar nódulos de silex o chert, fragmentos de fósiles silicificados, arena de cuarzo y distintos minerales de arcilla (kaolinita e illita, fundamentalmente).

La fracturación mecánica de las rocas calizas produce fragmentos de roca angulosos que pueden tener dimensiones desde hectométricos (bloques) hasta centimétricos (*eboulís*). Se apilan de forma desordenada, generalmente por acumulo gravitacional, dando un acumulo altamente permeable.

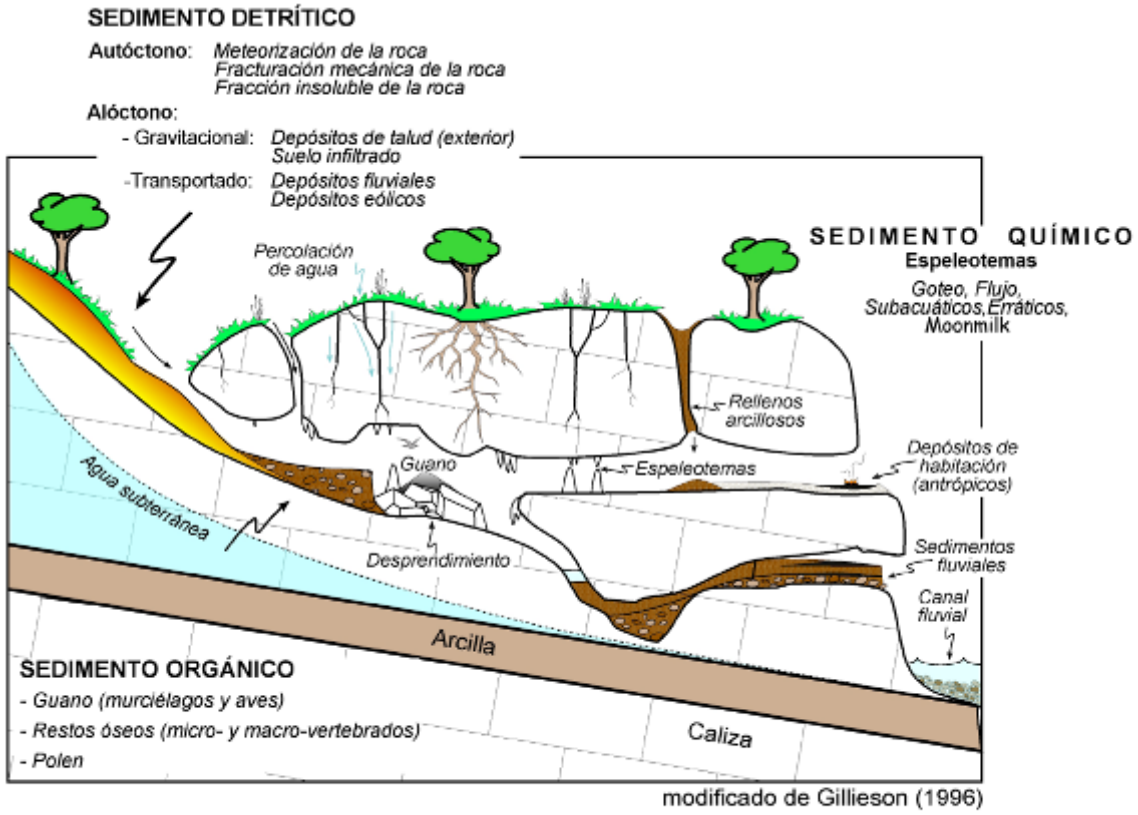


Figura 6: Clasificación de los distintos depósitos endokársticos de cuevas, destacando los sedimentos detríticos, químicos y orgánicos.

Todos estos depósitos se caracterizan por tener una relación más o menos directa con la roca que los engloba y haber sido depositados por acción gravitacional o transportados dentro del sistema por el agua.

Sedimentos detríticos alóctonos:

Las partículas procedentes del exterior del sistema kárstico pueden llegar a él bien por acción *gravitacional* o bien *transportadas* por el agua o introducidos por el viento.

Dentro de los sedimentos gravitacionales podemos diferenciar los *depósitos de talud* (abanicos coluviales formados por acumulo de material diverso procedente de la meteorización superficial de la roca), normalmente en las bocas de las cuevas y el suelo exterior *infiltrado* rellenando distintos tipos de conductos. Tanto los animales como los primeros humanos utilizan y utilizaban estas entradas de las cuevas como abrigos o refugio, mezclándose a menudo los depósitos antrópicos (elementos arqueológicos) con los sedimentos naturales. Este tipo de sedimento está ampliamente representado en la zona de Bizkaia, como es visible en las cuevas con registro arqueológico.

Los depósitos detríticos que más llaman la atención en el interior de una cueva, por su carácter exótico, son los depósitos *transportados* desde el exterior. En este conjunto de sedimentos se incluyen los depósitos eólicos y fluviales. En épocas frías, cuando los glaciares cubren extensas zonas de latitudes frías y templadas, el viento puede poner en suspensión la fracción fina de los depósitos glaciares (*Loess*) y transportarlos, depositándolos en las entradas de las cuevas. Este sedimento, con posterioridad, puede ser retrabajado y mezclado con otros tipos de sedimento, viéndose dificultada su identificación. Los depósitos *fluviales* son transportados tanto a través de conductos kársticos saturados en agua (freáticos) como a través de cuevas abiertas (vadosas) y constituyen la mayoría del registro detrítico de las cuevas. Estos depósitos pueden incluir materiales autóctonos de la propia cueva transportados por el agua, materiales retrabajados de secuencias estratigráficas superiores o sedimentos procedentes de unidades estratigráficas cercanas al sistema kárstico. El material depositado por procesos fluviales se caracteriza por la presencia de diversos tipos de cantos redondeados (conglomerados), arena, limo y arcilla.

2.- SEDIMENTO QUÍMICO

De todos los tipos de sedimentos presentes en el interior de una cavidad, los más llamativos por su belleza son los espeleotemas, que llegan a constituir verdaderos paisajes subterráneos de notable espectacularidad. Los distintos precipitados minerales que dan luz y color a las oscuras cuevas, no son más que precipitados químicos secundarios formados a partir del goteo o flujo de agua saturada y tienen lugar preferentemente en la zona vadosa del sistema kárstico. Incluyen acumulaciones de carbonato cálcico (calcita o aragonito), en el caso más frecuente, pero también de otros minerales, como puede ser el caso de malaquita (carbonato de cobre), fosfatos, yesos…

Dentro de una cueva, la circulación de agua se pueden producir en forma parietal (a modo de películas impregnando las paredes de la cavidad), en forma de goteo discontinuo a partir de un punto determinado, o en forma de surgencia, donde el agua afluye a modo de manantial. El fenómeno de precipitación de la calcita dentro de una cueva tiene lugar cuando el agua que circula lentamente por las fisuras de los distintos conductos kársticas llega a los techos de las cavidades y varían las condiciones de presión y el exceso de CO_2 se libera depositando sobre

el sustrato una pequeña cantidad de carbonato cálcico en forma mineral de calcita o aragonito. Cuanto más lento sea el proceso de depósito mayor es la perfección del cristal.

La formación de espeleotemas depende de factores particulares tales como la fuerza condicionante (gravedad o capilaridad), las características del flujo (caudal de agua, modo de circulación, la velocidad), ubicación espacial, tipo de sustrato…. Curiosamente, el equilibrio entre estos factores es altamente delicado. De este modo, cuando en una cueva se alteran las condiciones de equilibrio ambiental, como sucede con la entrada descontrolada de visitantes, los espeleotemas pueden alterarse disolviéndose (debido al aumento de dióxido de carbono de la cavidad aportado por la respiración) o pueden formarse nuevas precipitaciones de carbonato cálcico (debido al aumento de la temperatura asociado a la presencia humana).

Dependiendo del ámbito de formación dentro de una cueva, los espeleotemas pueden dividirse en subaéreos y subacuáticos. Dentro de cada grupo, dependiendo de la participación relativa de distintos factores físicoquímicos, se producirán los diferentes tipos de espeleotemas, que distintos autores han clasificado morfológicamente (p.ej. Durán et al., 2000).

3.- SEDIMENTO ORGÁNICO

En los distintos depósitos de relleno de cuevas, el componente orgánico está directamente relacionado con la presencia de colonias de murciélagos, aves (sobre todo en áreas costeras) o la ocupación de las cuevas por animales o humanos. Por ello, el mayor acúmulo orgánico predomina en las zonas de entrada de cuevas o abrigos, siendo menos frecuentes hacia el interior de la cueva (a menos que esté resedimentado o en posición secundaria). Este aporte orgánico se da en forma de acumulaciones de excrementos o guano (murciélagos y aves), acumulaciones de huesos procedentes de las egagrópilas de grandes aves nocturnas (p. ej. búho real), acumulaciones de desechos de comida de carnívoros (animales y homínidos) o los esqueletos de animales y homínidos que habitaban u ocupaban las cavidades.

En este aspecto, es de destacar la profusa ocupación de ciertas cavidades por los homínidos en épocas prehistóricas, tal y como lo atestiguan los distintos yacimientos arqueológicos (p. ej. Antoliña, Axlor, o Santimamiñe). En ellos, abundan en el sedimento de relleno de cueva restos de comida como conchas o huesos de grandes herbívoros junto con los utensilios de caza o manipulación de la comida.

También es frecuente encontrar acumulados en los sedimentos de las cuevas restos polínicos de las plantas que rodean y rodeaban el entorno kárstico acarreados bien por el viento o el agua. El estudio del registro polínico es una herramienta muy válida para conocer los ecosistemas y, por tanto, el clima que reinó en el pasado.

RECONSTRUCCIONES PALEOAMBIENTALES A PARTIR DEL KARST

Los sedimentos endokársticos constituyen uno de los registros del medio continental más ricos y variados, repleto de información sobre las condiciones paleoambientales. Su estudio, combinando con la evolución general de las cuevas y la geomorfología del entorno, resulta de gran interés para conocer la evolución de nuestro pasado.

El interior de las cavidades kársticas poseen un ambiente climático muy estable a la escala humana, con temperaturas medias que varían muy poco con respecto a la temperatura media anual del exterior de la cavidad, y con valores de humedad relativa en muchos casos cercanos al 100%. Las aguas frías, al contener más CO2 disuelto, tienen una capacidad de *disolución* mayor, mientras que las aguas relativamente más calientes alcanzan antes la sobresaturación y *precipitan*. Por todo ello, los depósitos carbonáticos del interior del karst son, en general, precipitados de períodos climáticos relativamente cálidos y híumedos. La tasa de producción de CO2 del suelo situado sobre los sistemas kársicos aumenta con la temperatura y la humedad (y la presencia de vegetación), mientras que si el suelo se hiela, como ocurre en las etapas de glaciación (con pérdida de suelo), se detiene la precipitación de espeleotemas.

Los *espeleotemas* contienen un registro de las variaciones químicas e isotópicas de las aguas circulantes por el karst a partir de las cuales se originaron. Su composición isotópica permite interpretar las variaciones de temperatura ocurridas en el interior de la cueva y que al datarlas, se transforman en un registro paleoclimático.

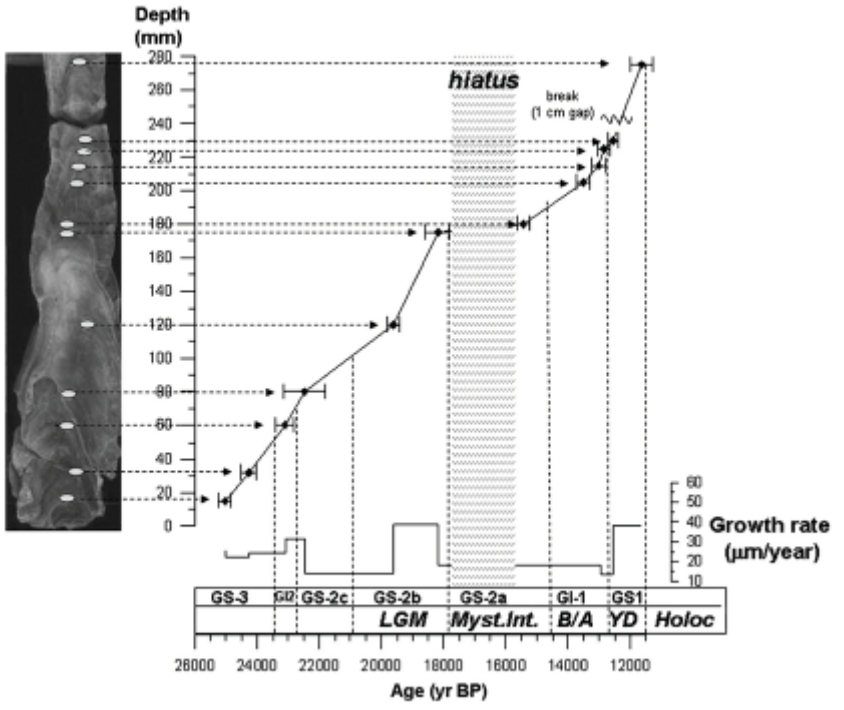


Figura 7: Tasa de crecimiento y datación de un espeleotema del Pindal (Asturias, N España). Tomado de: Moreno, A., et al., A speleothem record of glacial (25–11.6 kyr BP) rapid climatic changes from northern Iberian Peninsula, Glob. Planet. Change (2009), doi:10.1016/j.gloplacha.2009.10.002

La información proporcionada por los espeleotemas puede ser comparada o complementada con estudios de *sedimentos detríticos*

endokársticos, que también proporcionan información sobre la formación y evolución de la misma. En sedimentos endokársticos procedentes de la infiltración de los suelos suprayacentes en tiempos pasados, la analítica de los minerales de arcilla que se preservan en él aporta datos sobre el tipo de clima reinante para la formación de "ese" tipo de suelo a partir de un sustrato conocido.

EL KARST Y LA GEODIVERSIDAD

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores, el karst –en general– y las cuevas –en particular– ofrecen valores medioambientales de especial interés. Por una parte, de tipo geológico, puesto que existe una gran geodiversidad en torno a estos fenómenos subterráneos, por la diversidad del registro y por preservar los registros paleoclimáticos más completos del Cuaternario continental, además de toda la información relacionada con la evolución del hombre (yacimientos, pinturas, gravados,…). Conforman, por tanto, una parte muy importante del patrimonio geológico que el hombre debe asumir, respetar y conservar.

Y como bien dijo Telesforo Aranzadi, como no se ve (y, por tanto, se valora y/o respeta) aquello que no se conoce, la valoración del mundo subterráneo ha de empezar dando a conocer la existencia de cavidades kársticas. El inventario realizado por la Sociedad de Estudios Espeleológicos AXPEA (www.axpea.org), punto de inicio indiscutible, no es sin embargo más que el cómputo de las cavidades donde los humanos podemos penetrar, parte importante, pero no el total de las cavidades existentes en los karst (que configuran también las cavidades impenetrables para nosotros, por su tamaño, pero que resultan de vital importancia para la gestión y calidad de recursos hídricos o aquellas colmatadas por el registro geológico). Las cavidades no son elementos aislados y estancos, son parte de un complejo sistema en el que ha actuado y actúa la geo, la atmosfera, la vegetación y el hombre, con todas sus consecuencias. Conviene, por tanto tener SIEMPRE una visión del sistema kárstico *integral*, con todos sus valores geológicos (externos e internos), patrimoniales, económicos o culturales.

A la hora de establecer pautas de clasificación y valoración de los sistemas kársticos, desde el punto de vista de la geodiversidad (entendiéndose ésta, de forma resumida, como la diversidad de formas exo- y endo-kársticas con todos sus componentes – agua, sedimento detrítico y químico), son muchos los puntos a tener en cuenta:

1. La <u>jerarquía</u> de los elementos, en función de su componente escalar. En ocasiones, el "sujeto" a definir y valorar será de entidad mayor (toda la unidad geomorfológica), como puede ser todo un sistema kárstico, o una galería dentro de un sistema kárstico, o una cueva, dolina, etc. En otras ocasiones, sin embargo, puede que el interés radique en un elemento concreto y aislado: espeleotema, estratigrafía, lago endokárstico…

2. El <u>tipo de interés</u>: geológico, arqueológico, biológico o paisajístico.

3. El valor: científico, didáctico, espeleo-deportivo o socio-cultural.

Desde el punto de vista geológico, y en lo que a Bizkaia se refiere, la diversidad kárstica depende de:

a. La antigüedad del karst:

    i. Paleokarst Cretácico: ejemplos concretos en Trucios, La Arboleda e Itxina, por ejemplo.

    ii. Karst Plio-Pleistoceno: el karst de Aznarre (Laga).

    iii. Karst Holoceno (10.000 a.-act.), más o menos relacionado con el sistema hidrológico contemporáneo (el resto).

b. Tipo de Sistema Kárstico: autigénico vs alogénico. Muchos de los sistemas kársticos de Bizkaia, a lo largo de su historia evolutiva han tenido un comportamiento alogénico, con recarga de ríos procedentes de otros sustratos, dejando esta evidencia en los depósitos detríticos fluviales del interior como en el caso Aretxaga, Baltzola, Polvorín, etc.

c. El modelado exokárstico, del interior de Bizkaia y la franja costera difiere notablemente. La franja litoral, que abarca aproximadamente una franja de 12-15 km de longitud presenta una morfología pinacular, generada por la disolución de las calizas (grandes dolinas) a partir de superficies de erosión situadas a 150 y 300m. de cota, que deja formas cónicas residuales. Los montes calizos de la reserva de la Biosfera, en Urdaibai, pueden ser un claro ejemplo. En el interior de la provincia, sin embargo, el desarrollo lapiaz es mucho más acusado (Jorrios o Itxina pueden ser un buen ejemplo) y los relieves, en general, son más suaves.

d. Peculiaridad del substrato rocoso afectado. Aunque la casi totalidad de los sistemas kársticos de Bizkaia se hayan desarrollado sobre las calizas del cretácico inferior, tenemos ejemplo de cavidades desarrolladas sobre dolomías (Pozalagua, en Carranza) o alternancia de margas y margocalizas.

e. Registro sedimentario-paleoclimático (2,6 M.a.-actualidad):
    i. Detrítico alóctono: depósitos fluviales (Baltzola, Santimamiñe, Laga,…), suelos filtrados (Polvorin, Axlor, …)
    ii. Químico: espeleotemas de diversa mineralogía y formas (las excéntricas de Pozalagua)
    iii. Orgánico: yacimientos paleontológicos y arqueológicos.

f. La hidrogeología.

Asimismo, las cavidades subterráneas guardan estrecha relación con ciertos tipos de riesgos naturales (los colapsos kársticos), y la karstificación, en definitiva, es sumamente sensible a los cambios ambientales (éstos repercuten directamente en muchos procesos

hipógeos). Y además, hay que considerar que las cuevas y simas son en ocasiones georecursos susceptibles de ciertos aprovechamientos y usos.

En conclusión, podemos considerar los sistemas kársticos, o los distintos elementos morfo-geológicos que integra, como recursos naturales, singulares y con alta vulnerabilidad, desde el punto de vista ambiental, que es preciso proteger. Así, por ejemplo, como hemos descrito brevemente en el apartado anterior, la formación de los espeleotemas obedece a la combinación de un conjunto de factores dentro de un delicado equilibrio. Su conservación depende no solamente de lo que ocurra en el medio subterráneo, sino también en la superficie del terreno, ya que en los sistemas kársticos, existe una interconexión permanente entre el exterior y el interior del terreno.

Por todo ello deberían existir diversas figuras de protección ambiental basadas en criterios geológicos, biológicos y arqueológicos, enfocadas a la conservación y/o preservación de algunas de las cavidades subterráneas conocidas y accesibles en algunos casos para el gran público. No obstante, la necesidad de conservación conduce, indudablemente, a una necesidad de mayor conocimiento del hasta ahora desconocido subsuelo, para lo cual es esencial potenciar la investigación interdisciplinar (espeleólogos, geólogos, biólogos y arqueólogos) en estos sistemas naturales tan frágiles y delicados.

BIBLIOGRAFÍA

- Calaforra, J.M. (1999): El karst en yesos de Sorbas. En: Patrimonio Geológico de Andalucía (J.J. Durán; R. Nuche, eds.) ENRESA, 32-35. http://espeleoteca.com/kys/es/bibliografia.htm
- Culver, D. y White, W. (2005): Encyclopedia of Caves. Elsevier. 654 p.
- Durán, J. J., Vallejo, M. y López-Martínez, J. 2000. Propuesta de una nueva clasificación de espeleotemas. Geotemas. 1(3), pp. 337-340.
- Ford, D.C. (1999): perspectivas in karst hydrogeology and cavern genesis: Bulletin d'Hydrogèologie, v.16, p. 9-29.
- Gillieson, D. (1996): Caves: Processes, Development and Managament, Blackwell, Oxford, 324 pp.
- Moreno, A., Heather Stoll, Montserrat Jiménez-Sánchez, Isabel Cacho, Blas Valero-Garcés, Emilto , R. Lawrence Edwards (2009): A speleothem record of glacial (25–11.6 kyr BP) rapid climatic changes from northern Iberian Peninsula, Glob. Planet. Change, doi:10.1016/j.gloplacha.2009.10.002
- Palmer, A.N. (1984): Geomorphic interpretation of karst features, in Groundwater as a Geomorphic Agent (Ed. R.G. LaFleur), Allen &Unwin, London, pp. 173-209.
- www.axpea.org

APORTACIONES DE LA ESPELEOLOGÍA A LA PALEONTOLOGÍA EN BIZKAIA

Pedro CASTAÑOS UGARTE*

INTRODUCCIÓN

El territorio de Bizkaia geológicamente es parte de la llamada Cuenca Vasco Cantábrica. Los materiales que constituyen nuestro subsuelo son desde el punto de vista cronológico de origen mesozoico y desde el punto de vista químico están compuestos en su mayor parte por rocas calcáreas. Es lo que en términos geológicos se denomina un karst. Esta circunstancia proporciona unas condiciones privilegiadas para que la acción de las aguas subterráneas desarrollen un rico y variopinto conjunto de fenómenos de singular belleza. En algunas Comunidades vecinas se han consolidado proyectos de alto valor científico, naturalístico y consiguientemente también turístico, alrededor de algunos de estos puntos paisajísticos privilegiados. En ciertos casos los elementos arqueológicos han proporcionado un valor añadido. Altamira o El Soplao en Cantabria son ejemplos destacados. En esta misma línea nuestro territorio histórico comparte similares iniciativas en lugares hoy en día ya paradigmáticos como Santimamiñe o Pozalagua.

Hay sin embargo un aspecto muy importante de nuestro patrimonio que suele quedar en parte olvidado ante la espectacularidad de ejemplos como los citados. Se trata de la enorme riqueza paleontológica que se esconde en el interior de nuestro territorio y que sólo esporádicamente sale a la luz y al conocimiento público.

Este informe que prometemos será breve y conciso, pretende ofrecer a nuestros representantes públicos esta realidad a menudo desconocida y sobre todo señalar sus potencialidades de cara a un futuro inmediato.

NUESTRAS CUEVAS COMO YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS PRIVILEGIADOS

La conservación a lo largo de milenios de huesos y dientes de animales no se produce en cualquier lugar. Necesita de ciertas condiciones específicas que solamente se dan en lugares concretos. Así ocurre con las terrazas fluviales y turberas que han proporcionado materiales paleontológicos de primer orden. Las cavidades kársticas tan abundantes en nuestro territorio son uno de esos lugares privilegiados que además han sido a menudo utilizados como guaridas de grandes depredadores e incluso como habitáculos para la hibernación.

Por eso contienen tal riqueza de restos paleontológicos que constituyen hoy en día una parte muy importante de nuestro legado

* Paleontólogo

cultural. Muchas de ellas son verdaderas “ventanas abiertas al pasado” que a modo de máquinas del tiempo nos permiten “contemplar” cómo era nuestro territorio en lugares y momentos concretos de su historia geológica. Quienes nos dedicamos a ello tenemos la sensación de que la realidad muchas veces supera a la ficción.

Una breve selección de cinco ejemplos concretos servirá para corroborar y “poner rostro” a lo que venimos afirmando.

El lince boreal de la Sima de Acero (Gorbeia)

En el año 1976, el espeleólogo alavés M. Laurino entrega a Jesús Altuna de la Sociedad de Ciencias Aranzadi un cráneo completo de lince (Foto 1) recuperado en la sima de Pagolusieta II situada en el término municipal de Zeanuri. Posteriormente se recogieron los huesos de casi todo el esqueleto del mismo animal cuyo estudio completo fue objeto de una publicación (Altuna, 1980). El interés del hallazgo radicaba en el hecho de que se trataba de la especie de lince boreal o nórdica (*Lynx lynx*) bien distinta del lince ibérico (*Lynx pardina*).

Actualmente el área de distribución del lince boreal re reduce a los países más septentrionales de Europa. Pero posiblemente esta especie ha sobrevivido hasta el siglo pasado en la vertiente norte de los Pirineos.

El ejemplar de Pagolusieta II presenta la singularidad de ser quizás el único del norte peninsular que se ha conservado casi completo. Hay algún caso similar en la vertiente pirenaica francesa. Su conservación tiene un gran interés paleontológico ya que proporciona datos biométricos muy importantes a la hora de diferenciar las distintas especies de lince que han podido convivir en nuestro territorio. Recientemente se ha utilizado para estudios de ADN en un amplio proyecto de investigación desarrollado por el equipo de Atapuerca.

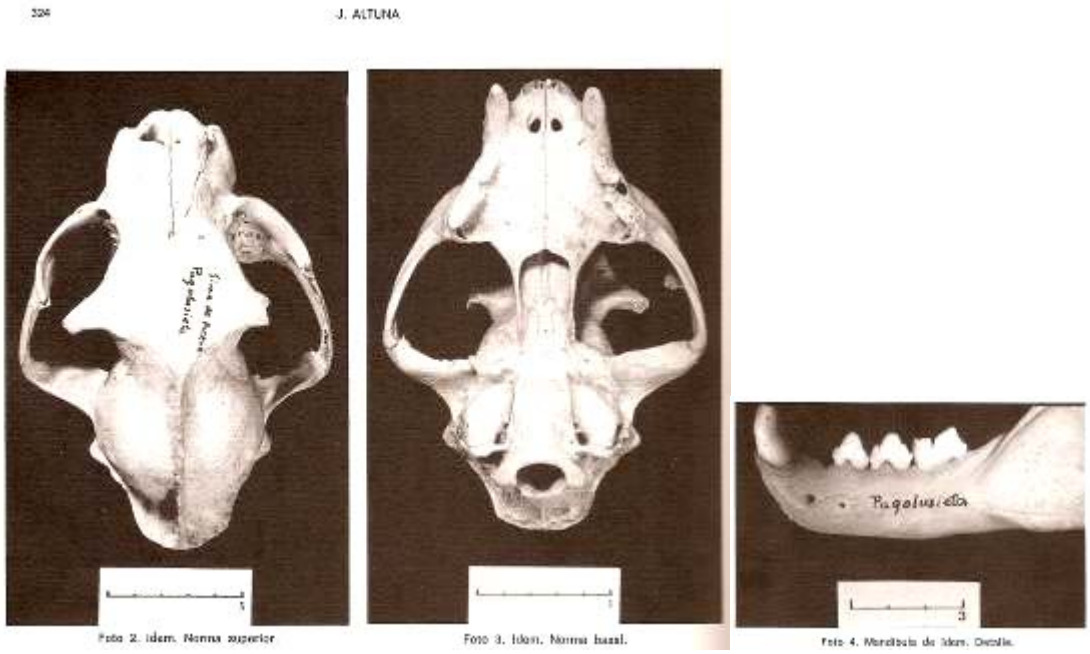


Foto1.- Cráneo y mandíbula del lince boreal de Pagolusieta II (Altuna, 1980).

El cuon de Obarreta (Gorbeia)

En la primavera del año 1982 miembros del desaparecido Grupo Espeleológico Vizcaíno (GEV) entregaron un cráneo de cuon a Jesús Altuna. Se había recogido en la sima de Obarreta ubicada en el sector vizcaíno del nacimiento del río Bayas. Posteriormente el citado paleontólogo acompañado por varios miembros del grupo recuperó casi todo el esqueleto restante que pertenecía a una hembra adulta y que fue objeto de una publicación científica (Altuna, 1983)

El cuon (*Cuon alpinus*) es un carnívoro parecido al lobo (algo más pequeño) que se extinguió en Europa hace varios milenios y que actualmente sólo se conserva en Asia. Los restos de esta especie suelen ser escasos y muy fragmentarios. Además su parecido con el lobo hace a menudo muy difícil diferenciar algunos huesos del esqueleto entre las dos especies. Por esta razón este ejemplar de nuestro territorio se ha convertido en una pieza de referencia para paleontólogos del resto de la Península Ibérica. El pasado año vinieron especialistas de la Universidad de Valencia para tomar medidas de este ejemplar.

Historias de osos (Gorbeia y Anboto)

Si hay algún protagonista entre las especies conservadas en el karst es sin duda el oso tanto el de las cavernas ya extinto como el pardo que aún sobrevive en algunas zonas de la Península Ibérica. La hibernación de ambas especies es uno de los factores que explican a veces hallazgos de poblaciones enteras en algunas de nuestras cavidades. Tal es el caso de la importante acumulación de restos de oso cavernario de la sima de Pagolusieta I.

Sin embargo, los hallazgos más recientes en Bizkaia corresponden a osos pardos. En el parque del Gorbeia el Grupo de Actividades Espeleológicas (GAES) de Bilbao ha recuperado dos esqueletos casi completos. Uno en el macizo de Itxina y que actualmente se encuentra expuesto en el Museo del Pastor de Orozko (Foto 2). Tanto el proceso de extracción (Quintela & Latasa, 200/2002) como el estudio paleontológico (Castaños 2000/2002) han sido objeto de sendas publicaciones. El segundo se recuperó en la zona de Obarreta y está depositado en el Arkeologi Museoa de Bilbao.

Hay un tercer ejemplar descubierto por el grupo espeleológico GEMA de Elorrio en una cavidad de la ladera septentrional del Anboto en el parque de Urkiola. Durante más de dos años estuvo expuesto en el Centro de Interpretación del citado parque (Foto 3) junto al ejemplar disecado del último oso que se cazó en Bizkaia.

Recientemente la Sociedad Espeleológica Burnia de Galdames ha descubierto y recuperado un esqueleto de hembra de oso pardo en la Torca

de Alén (Artzentales) y sus actuales exploraciones en los montes de Triano están proporcionando materiales interesantes de cuon.



Foto 2.- Esqueleto de oso pardo de Itxina en el momento de su descubrimiento.



Foto 3.- Esqueleto del oso pardo del Anboto.

El león de Azóleta

En Diciembre del año 2001 miembros del Grupo de Actividades Espeleológicas (G.A.E.S.) de Bilbao me hicieron entrega de un fragmento de maxilar izquierdo con los dos último premolares y un canino suelto hallados en una cavidad del macizo del Gorbeia. Un año después me trasladé con

varios miembros del citado grupo espeleológico hasta la cueva. El lugar en el que se encontraban los restos era un pozo ciego lateral de unos 10 metros de caída en vertical y dos de diámetro. Se accedía a él a través de una estrecha gatera de medio metro que quedaba a unos 30 metros de la entrada y en una posición lateral respecto del resto del sistema. El conjunto de huesos se hallaba en el fondo de la sima y sobre ellos había caído una roca de más de 50 kg que había fragmentado el cráneo y parte de los otros huesos. Aunque el pozo no tenía aparente comunicación con ninguna otra galería se apreciaba un ligero sumidero al fondo parcialmente obturado y que probablemente permitió la pérdida de algunos huesos de pequeño tamaño.

El material además de muy roto se hallaba completamente empapado por lo que la recogida y protección de cada fragmento debió hacerse con especial cuidado. Posteriormente se trasladó al local del G.A.E.S. en el que tras un lento secado fue sometido a un proceso de consolidación y se me entregó finalmente para su estudio (Foto 4).

El lugar donde se ubicaban los restos es de difícil acceso, ya que sólo se puede llegar mediante técnicas espeleológicas. Esto puede explicar dos cosas. Por una parte la conservación del esqueleto ya que es posible que hasta entonces nadie hubiera accedido a este pozo marginal. Y por otra explicaría la presencia de la propia osamenta en un lugar tan distinto del habitat de esta especie. Habida cuenta de la topografía del lugar el animal debió de caer en la sima abierta en superficie en cuyo fondo está la entrada de la cavidad. Al no poder salir debió introducirse en el sistema de cavidades y caer al pozo lateral. No parece que hay otra explicación razonable para su presencia en un lugar tan inaccesible.

El león es una especie que vivió en nuestro territorio hace más de diez milenios y que se caracteriza por ser escasa. Sólo se han recuperado restos de león en una veintena de yacimientos de toda la Región Cantábrica. Y sólo hay dos casos del esqueleto casi completo: Arrikrutz en Gipuzkoa y este de Azóleta que ha sido entregado al Museo de Ciencias de Vitoria ya que la entrada a la cavidad estaba en la misma muga pero del lado alavés.



Foto 4.- Cráneo y mandíbulas del león de Azóleta.

Rinocerontes lanudos bajo la ermita (Santimamiñe)

Hace tan sólo dos años las obras en la ermita de Santimamiñe permiten descubrir la existencia de una cueva desconocida hasta entonces y que hemos bautizado como Lezikako Koba. Su entrada desde el interior de la ermita la ha convertido en uno de los elementos atractivos de la visita guiada al conjunto de Santimamiñe (Foto 5).

Una primera exploración del grupo espeleológico ADES de Gernika nos permitió identificar un molar de rinoceronte lanudo al fondo de esta sima. La excavación posterior ha permitido obtener una de las tres mejores colecciones de huesos y dientes de rinoceronte lanudo (*Coelodonta antiquitatis*) de la Península Ibérica. En ella hay varios elementos del esqueleto que son únicos en el ámbito peninsular (Foto 6). Los restos recuperados representan un mínimo de cinco ejemplares distintos: un infantil, dos jóvenes, un adulto y uno de edad avanzada.

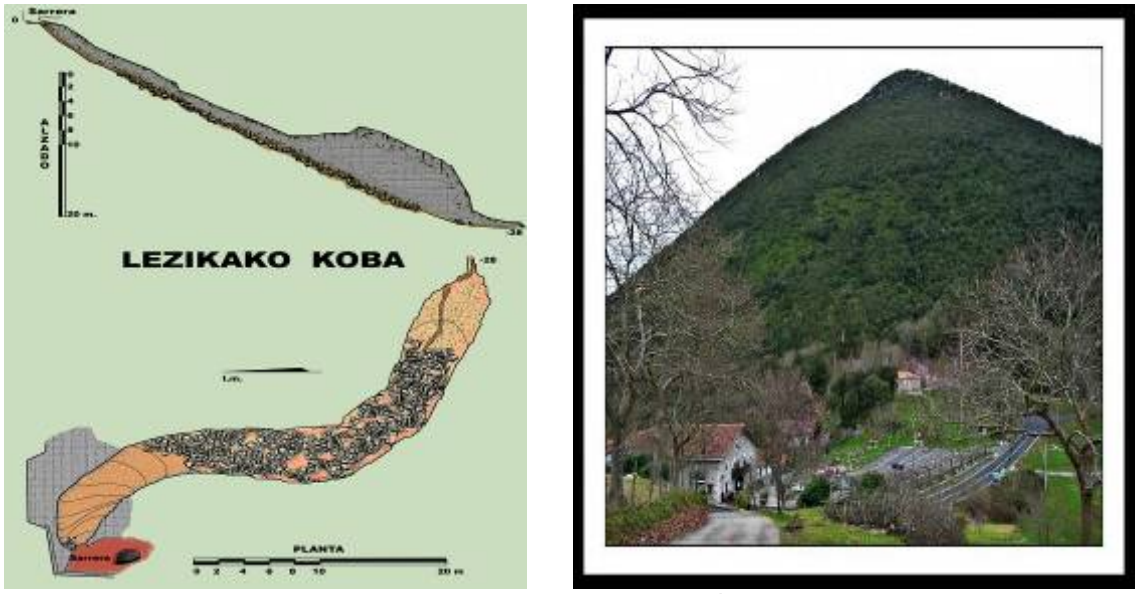


Foto 5.- Plano de Lezikako Koba y vista panorámica del Ereñozar.



Foto 6.- Reconstrucción y algunos restos de rinoceronte lanudo de Lezika.

Hay además restos muy interesantes de otras especies extinguidas hace milenios como el reno, lince y marmota. En definitiva un conjunto paleontológico de gran importancia.

La dificultad no exenta de riesgo físico para la recuperación de este conjunto de restos, ha obligado a dejar la parte más problemática del yacimiento sin rescatar. Posiblemente no sea tan buena como la recuperada pero ahí está de cara al futuro.

Es el más reciente entre los muchos regalos que a lo largo de un siglo nos ha proporcionado el mítico Ereñozar aunque no creemos que sea el último en Urdaibai por noticias recientes que nos acaban de llegar del citado grupo espeleológico de Gernika.

LA CLAVE DE LOS HALLAZGOS Y SU RECUPERACIÓN

En todos los ejemplos descritos hay un factor humano esencial tanto en los hallazgos de los esqueletos como en su posterior recuperación: *la participación directa y decisiva de algunos grupos espeleológicos concretos.*

Hace años que los restos paleontológicos situados en lugares de fácil acceso de las cuevas en el mejor de los casos han sido recuperados y depositados en los museos correspondientes. Otros por desgracia han sido destruidos o expoliados por furtivos. Por suerte quedan aún muchos de estos tesoros en nuestro subsuelo a salvo de la depredación debido a una ubicación inaccesible para el gran público. El cierre y sellado hace milenios de la entrada principal de muchas cavidades se puede calificar de providencial al respecto.

Pero lo que constituye una ventaja para la conservación se convierte también en el primer obstáculo serio para la actual localización y rescate de los conjuntos paleontológicos kársticos. Por este motivo el mundo de la espeleología puede ser y de hecho ya lo está siendo, la solución frente a la inaccesibilidad de este tipo de materiales. Los espeleólogos se han convertido literalmente en nuestros ojos allí abajo. Son ellos los únicos que tienen alguna posibilidad real de encontrar auténticas joyas para la reconstrucción de nuestros ecosistemas del pasado tan importantes hoy en día para evaluar las causas y efectos de los cambios climáticos de los que tanto se está hablando.

Por esta razón la estrecha colaboración entre espeleólogos y paleontólogos ha dado ya sus frutos en otros ámbitos peninsulares. Los primeros hallazgos de la sima de los huesos de Atapuerca son un buen referente. Recientemente en la sierra de Aralar se ha completado la excavación del mejor conjunto de oso de las cavernas de la Península Ibérica gracias a la colaboración de un grupo espeleológico de Pamplona y el Departamento de Paleontología de la Escuela Superior de Minas de Madrid. Los resultados verán la luz en una monografía de próxima aparición. Desde hace años en Gipuzkoa hay una estrecha colaboración entre espeleólogos y paleontólogos a través de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Y lo mismo se puede decir de Cantabria.

A MODO DE CONCLUSIÓN

De lo dicho cabe concluir que el potencial de nuestro patrimonio territorial en el campo paleontológico es alto y apenas se ha iniciado su descubrimiento y recuperación. Y que teniendo en cuenta la inaccesibilidad de estos materiales, sólo la estrecha colaboración con espeleólogos bien formados y sensibilizados permitirá avanzar en la reconstrucción paleoambiental de nuestro territorio. El conocimiento de esos cambios durante el último medio millón de años puede ser muy orientador de cara a cualquier proyección futura.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTUNA, J. (1980): Hallazgo de un lince nórdico (*Lynx lynx* L, Mammalia) en la Sima de Pagolusieta, Gorbea (Vizcaya). *Munibe* **32**, 317- 322. San Sebastián.

- ALTUNA, J. (1983); Hallazgo de un cuon (*Cuon alpinus* Pallas) en Obarreta, Gorbea (Vizcaya). *Kobie,* **13**, 141-158.

- CASTAÑOS, P. (2000/2002): Estudio paleontológico de un ejemplar de oso pardo (*Ursus arctos*) de la cavidad ITX-133 (Gorbeia, Bizkaia). *Kobie (Sección Paleoantropología*), **26**, 285-296.

- CASTAÑOS, P. (2005/2006): Estudio paleontológico de un esqueleto de león (*Panthera leo*) de la sima de Azoleta (Gorbeia, Bizkaia). *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, **57**, 123-129. San Sebastián.

- CASTAÑOS, P. *et alii* (2009): Estudio paleontológico de la fauna de Lezikako Koba (Kortezubi, Bizkaia). *Kobie (Sección Paleoantropología)*, **28**, 51-87.

- QUINTELA, O. & LATASA, I. (200/2002): Sobre el levantamiento del esqueleto de un oso pardo (*Ursus arctos*) en la cavidad ITX-133 (Atxerre, Itxina, Bizkaia). *Kobie (Sección Paleoantropología*), **26**, 273-284.

EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO EN LAS CUEVAS DEL TERRITORIO HISTÓRICO DE BIZKAIA

DIAGNÓSTICO A ENERO DE 2010

Diego Garate Maidagan*

La importancia de las cavidades como contenedoras de una parte esencial del Patrimonio Histórico-Arqueológico del Territorio Histórico de Bizkaia es una evidencia recientemente ratificada a través de la declaración de la UNESCO (julio de 2008) como *Patrimonio de la Humanidad* para una serie de cuevas de la cornisa cantábrica (17), entre ellas Santimamiñe. Junto al Puente Colgante, son los dos únicos elementos patrimoniales del Territorio que ostentan dicho reconocimiento.

Pero además, las cuevas vizcaínas son, sin lugar a dudas, la principal fuente de información –y prácticamente única- para el conocimiento de la Historia de Bizkaia, desde los primeros poblamientos humanos reflejados en cavidades como Arlanpe (Lemoa) o Axlor (Dima) hasta casi la Alta Edad Media. Es decir, el estudio de las cuevas y el conocimiento de la Historia más antigua del Territorio son "dos caras de una misma moneda".

Los modos de vida de las sociedades de cazadores-recolectores que hasta hace unos 3000 años habitaron la región, están estrechamente relacionados con la utilización de las cuevas para el desarrollo de sus actividades cotidianas. Si bien es cierto que éstas no se restringen a los espacios mencionados sino que también se llevan a cabo en lugares abiertos al aire libre, es la conservación de los vestigios la que marca la diferencia.



Figura 1. La cueva de Santimamiñe ha sido declarada recientemente Patrimonio de la Humanidad.

En términos generales, los yacimientos arqueológicos a la intemperie son de muy difícil identificación dada la excepcionalidad de estructuras visibles y su profundidad en el subsuelo. Además, su conservación se ve seriamente condicionada por procesos erosivos naturales (movimientos de tierras, cauces de agua, acidez del terreno, etc.) y por la acción humana no suficientemente controlada por la legislación (urbanismo, redes viarias, actividad forestal y agrícola, pillaje, etc.). Por el contrario los yacimientos en cueva presentan, por lo general, unas condiciones más estables que favorecen la conservación de los vestigios derivados de la presencia humana. Su localización alejada de los centros urbanos –salvo excepciones como el municipio de Lekeitio con varios yacimientos arqueológicos en cuevas muy próximas al casco urbano de la villa- las mantiene protegidas

* Doctor en Prehistoria

de la acción humana que se limita a la actividad destructiva de las canteras y a los actos de vandalismo.

En definitiva, las cavidades contienen los yacimientos que, excavados mediante metodología arqueológica nos permiten reconstruir los periodos más antiguos y peor conocidos de nuestra Historia. Es más, la litología cárstica de toda la cornisa cantábrica -excepto Galicia-, muy favorable para la formación de redes subterráneas, convierte a esta región en una de las más importantes de toda Europa, en este sentido.

Establecer un diagnóstico en torno a la situación actual de las cavidades vizcaínas en lo que se refiere a su Patrimonio Histórico-Arqueológico requiere, previamente, recordar -de manera breve- la dinámica seguida por las investigaciones.

La primera intervención arqueológica de carácter científico de la que se tiene constancia en Bizkaia es la del investigador alemán F. Jagor en la emblemática cueva de Baltzola (Dima), en 1866. El cambio de siglo es la época de los pioneros locales, con las primeras incursiones arqueológicas en las cuevas de Armiña (Berriatua), Azkondo (Mañaria) o Atxubita (Lemoa) –las tres total o parcialmente destruidas en la actualidad-. Al mismo tiempo, investigadores internacionales –franceses principalmente- encabezan los estudios en toda la cornisa cantábrica y comienzan a generalizarse los hallazgos de arte rupestre, entre ellos los grabados de la cueva de Venta Laperra (Carranza), primer descubrimiento de este tipo en la C.A.V.



Figura 2. Las cuevas de Venta Laperra en Karrantza a inicios del siglo XX.

En 1917 inician las excavaciones en la cueva de Santimamiñe (Kortezubi) y entra en escena el equipo de investigación conformado por los célebres T. de Aranzadi, E. de Eguren y J.M. de Barandiarán, que marcarán –positivamente- el devenir de la Arqueología Vasca durante buena parte del siglo XX.

En los años sucesivos, y hasta la Guerra Civil, las investigaciones desarrolladas por dicho equipo en diversos yacimientos en cueva son dirigidas mayoritariamente por J. M. de Barandiarán. De esta manera, se acomete a la excavación de los yacimientos más representativos de la Prehistoria del Territorio como Bolinkoba (Abadiño), Lumentxa (Lekeitio), Atxurra (Berriatua), Silibranka (Mañaria), etc. Un aspecto del eminente arqueólogo y antropólogo vasco que sobresale con respecto a otros

investigadores contemporáneos es su cuidada y meticulosa aplicación del método arqueológico.

La posguerra, con J.M. de Barandiarán en el exilio, se caracteriza por la ausencia casi total de investigaciones en las cuevas vizcaínas. Tras su regreso retoma los estudios tanto en nuevos yacimientos como Goikolau (Berriatua), Atxeta (Forua), Atxuri (Mañaria) o Abittaga (Amoroto) como en otros excavados con anterioridad (Santimamiñe y Lumentxa). Poco después, inicia la excavación de la cueva de Axlor que, a la postre, será su último trabajo de campo que finaliza con una edad avanzada en 1974. Pero al mismo tiempo que J.M. de Barandiarán desarrolla su segunda fase de investigaciones, la arqueología vizcaína –y vasca- sufre una renovación que afecta a sus medios humanos pero también a los aspectos teóricos y metodológicos. En el ámbito geográfico vizcaíno destaca la intensa actividad prospectora del Grupo Espeleológico Vizcaíno –encabezado por Ernesto Nolte- que se materializa en el descubrimiento de nuevos yacimientos arqueológicos, muchos de ellos excavados de manera sucesiva por J.M. Apellániz, principalmente en la década de los años 70. Las investigaciones de este último arrojarán luz sobre los periodos recientes de la prehistoria vizcaína, revitalizando los planteamientos interpretativos referidos a dicho periodo y pronto se encumbra como referente de la arqueología vizcaína. De manera paralela, da inicio en 1972 a la excavación arqueológica de la cueva de Arenaza (Galdames) que se prolongará hasta 1993, siendo así el proyecto de campo con mayor prolongación en el tiempo de los desarrollados en el Territorio. La excavación de la cueva de Arenaza, la creación del Seminario de Arqueología de la Universidad de Deusto y su labor como conservador de la Sección de Arqueología del Museo Arqueológico, Etnográfico e Histórico Vasco de Bilbao permitirán crear un "caldo de cultivo" para una nueva generación de arqueólogos en Bizkaia.

Las dos últimas décadas del siglo XX e inicios de la centuria siguiente se caracterizarán por el desarrollo de proyectos de excavación centrados en el reestudio de cavidades ya excavadas históricamente –por J.M. de Barandiarán- como Lumentxa, Goikolau, Kobaederra, Axlor, Venta Laperra, Polvorín o Bolinkoba, pero cuyo registro resultaba insuficiente para la nuevas necesidades de la praxis arqueológica moderna. Son menos numerosos los proyectos de "nueva cuña" como Santa Catalina (Lekeitio), Pico Ramos (Muskiz), Antoliña (Gautegiz-Arteaga) o, más recientemente, Arlanpe (Lemoa).



Figura 3. Proceso de excavación en la cueva de Antoliña en Gautegiz-Arteaga.

Por lo tanto, el actual se trata de un periodo revisionista debido a la prioridad por "actualizar" el registro estratigráfico, pero con notables dificultades para la detección de nuevos yacimientos arqueológicos en cueva

y el estudio de los mismos. Existen varios factores que inciden a este respecto. Fundamentalmente se trata de la ausencia de proyectos de prospección agudizada por la falta de coordinación entre arqueólogos y espeleólogos –sobre todo desde la desaparición del Grupo Espeleológico Vizcaíno-, por la inexistencia de instituciones –excepto las universidades- que permitan una dedicación profesional a la investigación y, consecuentemente, la dificultad para dar continuidad a proyectos de medio-largo plazo.

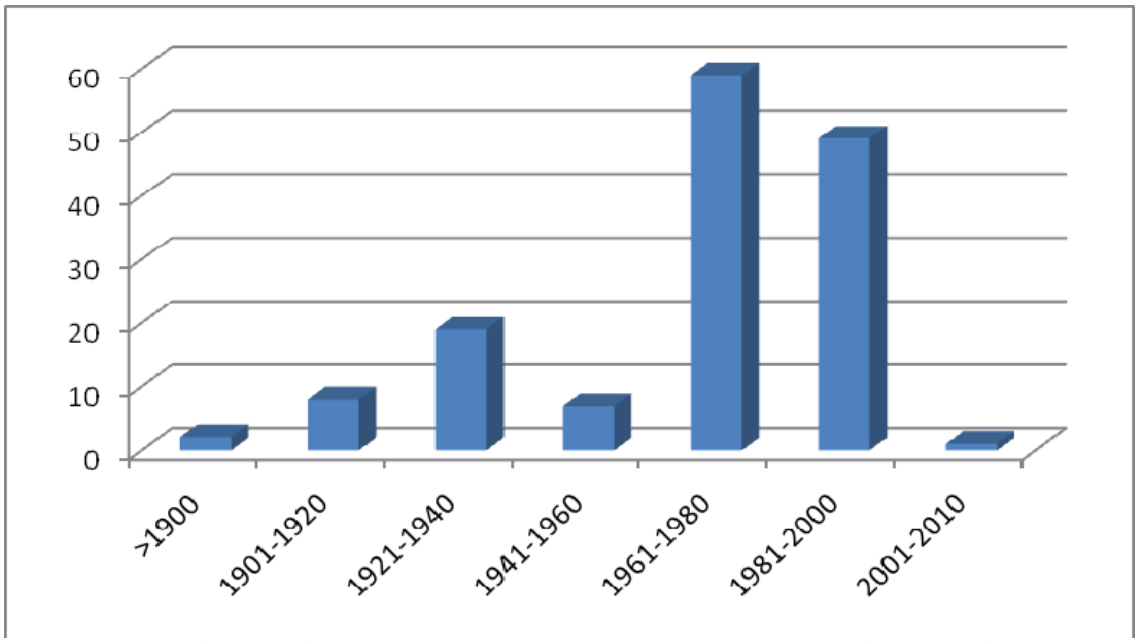


Tabla 1. Distribución cronológica del descubrimiento de los yacimientos arqueológicos vizcaínos en cueva.

Asimismo, el conocimiento de nuestra Prehistoria se ve limitado por el desequilibrio existente entre los yacimientos excavados y los publicados. Es decir, en las últimas décadas se han desarrollado excavaciones que se han prolongado ampliamente en el tiempo pero cuyos resultados nunca han sido publicados de manera monográfica, lo que implica una pérdida de información que, en algunos casos, es irrecuperable. Tampoco son numerosos los trabajos de síntesis que aporten una visión general sobre las ocupaciones subterráneas en el Territorio. La *Carta Arqueológica de Vizcaya*, publicada hace casi tres décadas (Marcos Muñoz, 1982) es a todas luces insuficiente y claramente obsoleta. Otros trabajos de conjunto (Fernández Eraso, 1987) tampoco recogen los avances producidos en las últimas décadas.

En la *Carta Arqueológica de Vizcaya* (1982) se contabilizan un total de 90 yacimientos arqueológicos en cueva mientras que el *Centro de Patrimonio Cultural* del Gobierno Vasco incluye un total de 117 (2003). Una revisión minuciosa de toda la documentación existente nos ha permitido ampliar el número de yacimientos



Figura 4. Cueva de Lacilla en Sopuerta intervenida de urgencia ante su destrucción por el avance de una cantera.

arqueológicos en cueva a 145 (2010), si bien la información disponible es, en algunos casos, mínima. Solamente un tercio de dichos yacimientos ha sido sometido a algún tipo de excavación arqueológica –bien sea de investigación o de urgencia- mientras que el resto ha sido calificado como tal por recogidas superficiales o pequeñas catas. En definitiva, "no conocemos lo que tenemos".

Por otro lado, una cantidad nada despreciable de yacimientos en cueva -12- ha sido destruida total o parcialmente por diversos motivos con la pérdida patrimonial –irrecuperable- que ello conlleva.

En función de lo anterior, podemos afirmar, sin lugar a dudas, que nuestro conocimiento sobre el Patrimonio Arqueológico en cueva es francamente escaso y no por inexistencia sino por falta de estudios. A pesar de la cantidad de yacimientos inventariados, muy pocos han sido objeto de un proyecto minucioso y menos son aún los resultados publicados.



Figura 5. Principales yacimientos arqueológicos en cueva del Territorio Histórico de Bizkaia.

Como consecuencia, el conocimiento actual de la Prehistoria de Bizkaia se basa en unos pocos yacimientos clásicos excavados concienzudamente y, en buena medida, en lo observado en territorios colindantes. En el marco regional claramente establecido por la cornisa cantábrica, la aportación del Territorio Histórico de Bizkaia al conocimiento de la Prehistoria es probablemente el más escaso:

- En el ámbito del Paleolítico solamente las excavaciones antiguas de Santimamiñe, Silibranka y Bolinkoba influyen de manera evidente en las síntesis regionales. Si bien en la actualidad se desarrollan estudios, sobre todo para los momentos finales del periodo (Santa Catalina, Lumentxa, Antoliña, Garazabal, etc.), la ausencia casi total de publicaciones impiden la utilización de los resultados para un mejor conocimiento del Paleolítico Cantábrico –y vizcaíno-.
- En cuanto al arte parietal paleolítico es sorprendente –e inexplicable- su escasa densidad en nuestro Territorio, a pesar de que la región cantábrica es uno de los principales centros a nivel mundial como lo certifica la declaración de la UNESCO. Así, en Asturias y en Cantabria se conocen más de medio centenar de cuevas decoradas en cada una de ellas, mientras que en Bizkaia solamente contamos con 5 (Santimamiñe, Arenatza, Venta Laperra, Rincón y Polvorín) y en Gipuzkoa con 4. La única explicación posible es la ausencia de proyectos exhaustivos de prospección como los desarrollados en el cantábrico occidental –siempre en colaboración con los espeleólogos- y que han permitido el descubrimiento de los yacimientos. Tanto la litología como el registro arqueológico no sufren modificaciones a lo largo de la cornisa como para justificar semejante desigualdad. Concluimos, por tanto, que “no se encuentra lo que no se busca”. En el caso del arte parietal postpaleolítico su presencia únicamente está reflejada en la cueva de Goikolau (Berriatua).
- En lo que se refiere a la Prehistoria Reciente son varios los yacimientos excavados en cueva en las últimas décadas que aportan una información importante. Es de especial interés, por la trascendencia de su registro arqueológico, la cueva de Arenatza que se considera uno de los lugares “clave” para el estudio de la transición de las sociedades cazadores-recolectoras a los pastores-agricultores en la cornisa cantábrica. Lamentablemente, los resultados de la excavación nunca han sido publicados de manera detallada.

Concluyendo…

El estudio de las cuevas es imprescindible y fundamental para el conocimiento de la Historia más antigua de Bizkaia. Además, el Patrimonio Arqueológico subterráneo debe ser investigado para que pueda ser debidamente protegido por las instituciones competentes, tal y como se recoge en la legislación autonómica vigente. Por otro lado, la arqueología es una fuente de riqueza científica pero también social. Es decir, la divulgación del Patrimonio subterráneo puede ser una interesante oferta social poco explorada y que aporta unos conocimientos culturales básicos para una sociedad moderna.

- Actualmente se documentan 145 yacimientos arqueológicos en cueva en el Territorio Histórico de Bizkaia -según los datos recopilados por nosotros mismos- aunque no existe ningún inventario o base de datos que recoja todos los yacimientos con las informaciones básicas –la Carta Arqueológica de Bizkaia, como hemos señalado, fue publicada en 1982 y aporta una información muy somera-.

- Solamente un tercio de los yacimientos ha sido objeto de investigación o de excavación exhaustiva. La aportación científica de los restantes es mínima –sino nula- puesto que desconocemos sus características ante la ausencia de estudios concretos.
- Actualmente, los proyectos de investigación se centran sobre todo en el reestudio de los yacimientos excavados por J.M. de Barandiarán. Lamentablemente, el esfuerzo que supone el trabajo de campo no está correspondido, en la mayoría de los casos, con la publicación y divulgación de los resultados. Se antoja necesario un control más exhaustivo, en este sentido, por parte de la administración.
- Los proyectos de prospección se han detenido, sobre todo debido a la descoordinación entre arqueólogos y espeleólogos. El descubrimiento de nuevos yacimientos se ha paralizado drásticamente desde finales del siglo XX, mientras que en las comunidades limítrofes se han producido hallazgos de importancia mundial -La Garma, El Pendo, Covaciella, Sidrón, etc.-.

En definitiva, la riqueza arqueológica subterránea de Bizkaia está fuera de toda duda. De hecho, forma parte de una región –cornisa cantábrica- que tradicionalmente se ha considerado una de las principales a nivel internacional. De todas maneras, su aportación al conocimiento científico no alcanza la trascendencia que podría tener, debido en buena medida a la ausencia de investigaciones en la mayoría de las cavidades.

La ausencia de una estrategia territorial o incluso regional en la investigación científica supone el desarrollo de pequeñas intervenciones en función de intereses científicos particulares de cada investigador, lo que impide abordar una visión global del Territorio. Por lo tanto, nos parece que independientemente de los proyectos promovidos por investigadores concretos –totalmente necesarios para la formación de especialistas-, la administración debe establecer unas líneas generales para “equilibrar” el avance de nuestro conocimiento sobre el Patrimonio Arqueológico. En este sentido consideramos de interés inmediato:

- Crear, como punto de partida para el conocimiento del Patrimonio Arqueológico Subterráneo, una base de datos o inventario actualizado y actualizable –en el futuro- de las cuevas con yacimiento arqueológico de Bizkaia que sustituya a la Carta Arqueológica de 1982 y que aporte información fundamental sobre cada uno de ellos.
- Establecer un programa a corto-medio plazo de prospección arqueológica en las comarcas del Territorio vizcaíno en colaboración estrecha con los grupos espeleológicos que trabajan en cada una de ellas.
- Establecer un programa a medio-largo plazo de sondeos arqueológicos en las comarcas del Territorio vizcaíno de manera que podamos actuar sobre parte de los dos tercios de cuevas cuyos yacimientos son totalmente desconocidos por ausencia de investigaciones.
- Establecer un programa de difusión de los resultados anteriores (conferencias, audivisuales, visitas guiadas, publicaciones de libros y DVD’s) en cada una de las comarcas.

Solamente el desarrollo de un programa de este tipo puede aumentar la escasa trascendencia de la arqueología vizcaína en el ámbito regional en el que se enmarca y puede derivar en el descubrimiento de importantes yacimientos y de arte parietal, con la repercusión social y científica que ello implica, y es que “no se encuentra lo que no se busca”.

Diego Garate Maidagan

Actualmente es técnico arqueólogo del Arkeologi Museoa (Museo Arqueológico de Bizkaia, Bilbao) e investigador asociado al Centro CREAP Cartailhac, TRACES – UMR 5608 de la Universidad de Toulouse Le Mirail (Francia) y al Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria de la Universidad de Cantabria (España).

Ha sido becario predoctoral y postdoctoral del Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco y ha ejercido labores de docencia en prácticas en la Universidad de Cantabria.

La línea principal de la investigación -y objeto de su Tesis Doctoral (2006)- es el origen del arte paleolítico en la Cornisa Cantábrica pero dirige –o ha dirigido- diversos proyectos sobre el estudio de las sociedades del Paleolítico Superior. Entre otros:

- Estudio del arte parietal de la cueva de Arenaza (Galdames, Bizkaia).
- Excavación arqueológica de la cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia). En codirección con J. Ríos y A. Gómez.
- Estudio del arte parietal de las cuevas de Etxeberri, Sinhikole y Sasiziloaga (Arbaila, Zuberoa).
- Estudio del arte parietal de la cueva de La Peña (Asturias, España). En codirección con S. Corchón.
- Estudio del arte parietal de la cueva del Niño (Albacete, España). En codirección con A. Moreno.

Es autor de tres monografías y de más de medio centenar de publicaciones científicas. Asimismo ha colaborado en publicaciones de carácter divulgativo así como asesorando exposiciones museísticas y ha participado en la organización de diversos eventos científicos.

EL DERECHO APLICABLE EN LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL KARST Y CAVIDADES DE BIZKAIA[1]

Javi Moreno[*]

INTRODUCCIÓN

El Derecho desempeña un papel clave en la gestión, protección y conservación de los karst y cavidades de Bizkaia. Esta es una materia en la que participan muchas ramas del Derecho, y sobre la que ahora me limitaré a exponer la normativa aplicable en Bizkaia, en especial desde la visión más cultural y ambiental.

Se dejarán de lado otras cuestiones jurídicas interesantes, y necesarias de un profundo análisis, tanto sobre la faceta deportiva de la espeleología, como sobre otras propias de la ciencia jurídica relativas a las facultades dominicales sobre el subsuelo o las cuevas.

EL DERECHO CULTURAL Y LAS CAVIDADES

La Ley 7/1990 del Patrimonio Cultural Vasco es la norma vasca marco en esta materia, la cual, según afirma en su Exposición de Motivos, mantiene que nuestro patrimonio cultural es la principal expresión de la identidad del pueblo vasco y el más importante testigo de la contribución histórica de este pueblo a la cultura universal. Y, sin duda alguna, las cavidades tienen una fuerte impronta en nuestra identidad cultural (y en la de otras culturas del norte de España), y así se colaciona de nuestra religión, leyendas, tradiciones, romerías.

La protección jurídica del patrimonio cultural previsto en la Ley vasca, y que es de aplicación en las cavidades, se realiza a través de su clasificación en tres tipologías diferentes[2]:

a. Bienes calificados, como máxima categoría de protección.
b. Bienes inventariados.
c. Zonas de Presunción Arqueológica, sobre las que se ha dictado el Decreto 234/1996, de 8 de octubre, por el que se establece el régimen para la determinación de las zonas de presunción arqueológica[3].

[1] Este artículo se basa sobre el que, aún inédito, preparé para las Actas de las 27ª Jornadas de Espeleología Vascas organizadas por el ADES y que tuvieron lugar en Gernika en 2008.

[*] Abogado y espeleólogo.

[2] Esta clasificación proviene, por un lado, del título II de Ley para los bienes culturales e inventariados, y por otro, del Título III Capítulo IV del Patrimonio Arqueológico (artículo) para las Zonas de Presunción Arqueológicas.

[3] Este Decreto establece en ocho artículos el régimen para las Zonas de Presunción Arqueológica, y en lo que nos interesa, para las cavidades, se establecen una lista no cerrada de indicios que presumen la importancia arqueológica de una cueva, así como el régimen de su declaración y protección.

Y a su vez, estos bienes pueden pertenecer a tres categorías: monumento, conjunto monumental o espacio cultural.



Según la clasificación y calificación del Bien o, en nuestro caso, de la cueva, el régimen jurídico de protección cultural será más o menos intenso. De entre los diversos efectos, cabe destacar aquí la intervención preceptiva del Departamento competente en materia de Cultura a través de informes arqueológicos en los planes urbanísticos y de ordenación territorial, así como en las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos que afecten o puedan afectar a estos bienes.

Además, junto con ese régimen general, el patrimonio arqueológico del Capítulo III del Título II, la Ley 7/1990 presenta una regulación especial y ordena dos cuestiones más:

- la regulación de las actividades arqueológicas y paleontológicas, que clasifica en las siguientes: estudios de arte rupestre, prospecciones, sondeos, excavaciones, controles y cualesquiera otras que afecten a bienes o zonas arqueológicas o paleontológicas,
- el proceder ante los hallazgos casuales, de gran interés e influencia sobre la práctica espeleológica[4].

Una de las características interesantes de este régimen jurídico es que, al igual que ocurre en el Derecho Ambiental, se dispone de acción pública (art. 3 de la Ley 7/90) para reclamar el cumplimiento de los derechos y deberes culturales.

En cuanto a la situación de las cavidades en este entramado, según datos que nos han sido facilitados por la Dirección de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Administración General del País Vasco, en Bizkaia hay cinco cavidades calificadas, ninguna inventariada y 25 en Zonas de Presunción Arqueológica.

Las cuevas protegidos como bienes calificados son la de Santimamiñe (Kortezubi), Arenaza (Galdames), El Polvorín (carranza), Ventalaperra (Carranza) y Ventalaperra E (Carranza). Algunas de las cuevas catalogadas como Zonas de Presunción Arqueológica son la de Axpea (Markina), Peña Roche (Barakaldo), Tarablo (Galdames), Kobaederra 4 (Ereño) o Garazal (Trucios).

Especial mención para la Cueva de Santimamiñe le viene por haber sido declarada Patrimonio de la Humanidad como una extensión de la Cueva de Altamira y de las cuevas de arte paleolítico del norte de España. Gracias a ello, esta cavidad se encuentra bajo la Convención de la UNESCO del

[4] Se realizó un interesante artículo a este particular en el Karaitza nº 3 de la UEV (1994), por Álvaro Arrizabalaga en *Algunos apunes sobre la toma de datos de interés arqueológico en la actividad del espeleólogo*.

Patrimonio Mundial (1972), lo que supone un prestigio, y también una obligación de protección y cumplimiento de estándares internacionales.

Sin embargo, muchas son las cavidades vizcaínas con conocidos e importantes yacimientos que hoy, todavía, no gozan de una protección estricta cultural. Desde el colectivo espeleológico ciframos en 104 las cuevas con yacimiento, pero tenemos constancia de que superan las 140.

Algunas entradas a cavidades se han vallado para su protección cultural, en muchos casos sin apoyo legal alguno y con dificultad para aplicar un régimen sancionador cuando se violentan.



En cualquier caso, no toda la protección de los yacimientos se está realizando desde la normativa cultural. También vela este cuerpo legal para que el patrimonio cultural sea recogido y protegido en la normativa de ordenación del territorio y urbanística, como así se comprueba en los Planes Territoriales Parcial de nuestras Áreas Funcionales y en el planeamiento urbanístico municipal, contando con importantes líneas subvencionales anuales. Por poner un ejemplo, de muchos, el artículo 102 de la Normas Subsidiarias del municipio de Sopuerta (BOB nº 103 de 1 de junio de 2004).

También se están empleando otras figuras jurídicas para proteger yacimientos, y así el PAT de Encinares Cantábricos de Urdaibai, el cual realiza una potente protección de cuevas con patrimonio cultural en esta Reserva de la Biosfera; o los PORN y PRUG de los Espacios Naturales Protegido, como en el de PORN de Armañón, apartado 2.2.3 del Anexo del Decreto 176/2006.

La protección se realiza generalmente sobre la cueva, pero también ha de abarcar los paquetes de sedimentos existentes en cientos de cuevas y que contienen potencialmente restos arqueológicos y paleontológicos. Y esta potencialidad debe ser objeto de tutela jurídica, sin que debamos imputarle la carga de la prueba de su valor cultural.

Y en este marco normativo, nuestro patrimonio cultural en cuevas se encuentra sometido a fuertes presiones, a lo que coadyuva la poca atención que le concedemos desde la ciudadanía. Una de las agresiones más conspicuas y difíciles de controlar es el expolio que sufren por furtivos desaprensivos.



Un paquete de sedimentos esperando a ser leído (Gorriga, La Arboleda)

Pero las canteras tienen, aquí, un protagonismo importante. Todos tenemos en mente algún ejemplo próximo de conflicto entre la industria extractiva y el patrimonio cultural subterráneo. El más mediático es el de la cueva de Praileaitz en Gipuzkoa. Pero uno de los más notables, y todavía vivos, tiene lugar en territorio vizcaíno con el Santuario de la Cueva de Arenatza (Galdames), donde las pinturas rupestres se están deteriorando a gran velocidad. En este caso, su declaración como bien de interés cultural de categoría máxima de poco le ha servido a falta de aprobarse unas medidas culturales para su protección, pese a que se ha intentado por la autoridad cultural[5]. La protección se ha abordado principalmente desde la normativa urbanística de Galdames, con la aprobación de unas Normas Subsidiarias con estrictos requisitos, impuestos a instancias de la autoridad cultural, sobre las vibraciones de las explosiones de la cantera, a las que se achacaron inicialmente los daños en las pinturas (y que ahora se supone que podría ser debidos a los cambios climáticos provocados por la apertura de nuevas bocas e interrupción del río subterráneo). Estas normas urbanísticas fueron objeto de litigio por parte de la cantera, que consiguió anular juridicialmente estas medidas. Aún hoy es materia conflictiva la protección de este Santuario Rupestre ante la actividad de la Cantera de Galdames 2.

Otro caso que también ocurrió en Bizkaia tuvo por protagonistas a la Sima del Hoyo y a la cantera de La Lacilla en Sopuerta. Antes de que la cantera procediese a extraer una zona del karst, se detectó la presencia de varias cavidades con yacimiento. En este caso, mediante Orden de 24 de abril de 2001 (BOPV nº 93) se inscribió esta cavidad como bien cultural catalogado en la categoría de monumento; tras ello, se excavó y se sacó todo su contenido. Cuatro meses después, por Resolución de 25 de septiembre de 2001 (BOPV nº 200), se incoó un expediente para retirar a esta cueva su condición de bien cultural recién otorgada amparándose en que *"carece del interés cultural señalado en su día, al haberse vaciado enteramente el yacimiento arqueológico"*. Y así se acordó por Orden de 5 de diciembre de 2001 (BOPV nº 1 de 20002), por la que se elimina la categoría de bien cultural a cueva; y, tras ello, la cantera procedió a su destrucción.

[5] La autoridad laboral inició un procedimiento para proteger este bien con unas adecuadas medidas de protección amparadas en la Ley 7/1990. La Resolución de 26 de enero de 2004 (BOPV nº 36) que incoó el procedimiento fue objeto de recurso contencioso inmediato por la cantera de Galdames II, que ha logrado paralizar cualquier medida de protección del santuario.

Dos lecturas se deben hacer: la primera es que, al menos, no se perdió la información cultural; la segunda es que hay que aclarar si no se ha descontextualizado esta información (bienes muebles) con la destrucción de la cavidad (bien inmueble), el continente del yacimiento.

DERECHO AMBIENTAL

El primer obstáculo que nos encontramos aquí es definir el concepto de cueva como el objeto jurídico de protección. En el uso más extendido, hace referencia exclusivamente a la parte del endokarst ya conocida y a la que puede acceder el ser humano[6], es decir, a las mesocavernas o conductos de más de 20cm de diámetro por los que somos capaces de transitar las personas (unas más que otras) y que, de una forma u otra, ya hemos descubierto.

Centrar todo la protección ambiental sobre la cueva y esta concepción antropocéntrica es, en mi opinión, un error. La correcta protección de las cuevas es, de gran importancia, sin lugar a dudas, pero netamente insuficiente para que sea completa e integral. Deben considerarse como elementos dentro del karst.

Así, toda la protección, gestión y manejo debe girar en torno al **karst**, considerado como un complejo y delicado ecosistema, formado por unos elementos bióticos y unos abióticos en un complejo entramado de ciclos naturales.

- Elementos Bióticos: lo vivo
  - Comunidad: Flora y fauna, y sus:
    - Hábitats: lugar físico modo en que un organismo se relaciona (independientemente de que por ahí pueda pasar una persona)
    - Nichos ecológicos: ocupación o profesión de la especie en el hábitat. Con sus factores químicos y biológicos (tipo de alimentación, los depredadores, los competidores y las enfermedades)
- Elementos abióticos: lo no-vivo
  - Agua
  - Geótico, con sus elementos de interés para la geodiversidad.
  - Paisaje
  - Factores químicos: temperatura, humedad, luz…
  - Atmósfera o aire.
  - Los que nos producen percepciones humanas que nos llevan a estados de bienestar y tranquilidad: el silencio, el ruido de la naturaleza…
- Interrelaciones y ciclos, entre los que destaca en el karst el proceso de karstificación, junto con el ciclo del carbono, pero sin olvidar otros también esenciales, como el del azufre, por ejemplo.

Dicho esto, y volviendo sobre la regulación jurídica localizada sobre los elementos del karst, vamos a analizar someramente las normas de

[6] Esta es la interpretación que parece imponerse como la más habitual en el lenguaje común, al que tenemos que acudir a falta de una definición legal.

biodiversidad (flora y fauna), hábitat y suelo, aguas subterráneas y espacios protegidos en cuanto son de aplicación a las cuevas y el endokarst de Bizkaia.

Biodiversidad: flora y fauna

Poco voy a comentar sobre la fauna en el exokarst. Sólo destacar que los karst, dado lo difícil que resulta para el ser humano construir sobre ellos (hundimientos del terreno, alto coste, excavaciones complicadas, difícil acceso al agua…) no han sido objeto de ocupación sistemática por las personas (ni residencial ni industrial); por ello mismo, son de los pocos reductos espaciales donde la fauna silvestre aún se puede refugiar de nosotros y de nuestras ansias devoradoras de recursos (suelo incluido). Y lo mismo cabe decir de la flora, dado que lo costoso de realizar pistas forestales sobre lapiaces (aunque cada vez menos) y su inaccesibilidad, sirven de protección pasiva a la vegetación autóctona que todavía podemos observar en los karst. Pero es el endokarst donde nos tenemos que centrar aquí.

En el subsuelo kárstico se localizan numerosos taxones que acuden a este hábitat o viven en él. Quiero insistir en que para esta fauna y flora es indiferente el concepto que tengamos de cavidad, ya que toda la red de conductos, aunque tengan pocos milímetros, constituye hábitats por los que pueden moverse y desarrollar su vida.

El Profesor Carlos Prieto, en su trabajo anexo a este estudio, ya ha tratado la clasificación a este particular en los tres grupos de troglóxenos, troglófilos y troglóbios. Y también, siguiendo a Carlos Galán del grupo de espeleología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, en la zonificación de las cuevas se diferencian dos regiones (denominadas A y B), cuatro zonas físicas y tres ambientes (superficial, intermedio y profundo), que van en todos los casos hacia una adversidad mayor.

Entre los troglófilos, los murciélagos son los más conocidos, siendo los habitantes de cuevas en los que más ha reparado el Derecho. Casi todos los listados internacionales, nacionales y territoriales protegen a estos animales tan delicados. Y constituyen una interesante fauna “paraguas” de protección para todos los valores subterráneos sitos en los lugares que habitat, ya que indirectamente conducen a una buena gestión de sus cavernas[7].



Los troglobios son los grandes olvidados por el Derecho (y por la mayoría de los biólogos), pese a su carácter relicto y endémico, que les dotan de gran valor a nuestra biodiversidad, como subraya en su trabajo el profesor Carlos Prieto. A la izquierda una foto de Carlos Prieto de un taxón único, localizado en una cueva de Galdames.

En cuanto a la protección jurídica de la

[7] De hecho, recientemente una colonia de murciélagos ha paralizado la actividad de la Cantera Galdames II y obligó a una modificación del proyecto de ejecución.

biodiversidad, la norma vasca marco es la Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente, con una norma específica, la Ley 16/1994 de Conservación de la Naturaleza. El Título III de esta Ley 16/1994 se dedica a la protección de la fauna y flora, y, ahora, debe interpretarse en el marco de la Ley estatal básica 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad. Así, se configuran unos catálogos de especies amenazadas, unas normas de gestión de la fauna silvestre, disposiciones sobre la caza y pesca, etc., sobre los que no vamos a detenernos.

Lo más destacable ahora es que la incorporación de un taxón al catálogo vasco de especies amenazadas exige la redacción de un Plan de Gestión[8], lo que nos da pie a comentar que en el caso de los murciélagos se está elaborando desde la UPV un trabajo para la gestión de estos animales, que a su vez servirá indirectamente a la protección de uno de sus principales hábitat, las cavernas, y, por ende, se protegerá la fauna cavernícola que allí resida.

A estas leyes, hay que añadir la importante normativa internacional, entre la que hemos de destacar la Red Natura 2000 configurada por dos directivas europeas: la Directiva 92/43/CE, relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitat), y la Directiva 79/409/CE referente a la Conservación de las Aves Silvestres (Directiva Aves). Y junto a ellas, un importante elenco de otras normas: Reglamento Cites (3626/82/CE), que regula el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; Convenio de Bonn, sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres; Convenio de Berna (19 de septiembre de 1979), relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa; etc. Y sin olvidar otros documentos interpretativos, como el Libro Rojo de los Vertebrados de España – ICONA, por ejemplo.

De la lectura conjunta de toda esta normativa, comprobamos que la biodiversidad cavernícola, aunque no esté listada en los catálogos de protección de biodiversidad, puede (y debe) entenderse protegida en cuanto le son de aplicación las normas generales de protección a la fauna y flora autóctonas silvestres, tales como las prohibiciones siguientes[9]

- El mantenimiento en cautividad.
- Matarlas o capturarlas de forma intencionada sea cual fuera el método empleado o la fase de su ciclo biológico.
- Destruir, dañar, recoger o retener de forma intencionada sus nidos y vivares, así como los huevos, larvas o crías. Incluso cuando los nidos estén vacíos.
- La perturbación deliberada, especialmente durante los períodos de reproducción, cría, hibernación y migración.
- La posesión, tráfico y comercio de ejemplares vivos o muertos o de sus restos.
- El aprovechamiento de ejemplares inmaduros cuando sea factible su reconocimiento.

[8] Vide art. 50.3 de la Ley 16/1994 de Conservación de la Naturaleza del País Vasco, y el desarrollo de esta normativa en el Decreto 167/1996, de 9 de julio, por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina,

[9] Artículo 55 y 56 de la Ley 16/1994 de Conservación de la Naturaleza del País Vasco. También se puede acudir al artículo 52 y ss de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Pero, sin embargo, se echa de menos una mención expresa a la fauna troglobia[10].

Hábitat y Suelo

Ya se ha señalado que en el endokarst encontramos taxones protegidos por el Derecho; pero no solamente podemos centrar la protección biológica en el taxón en sí, sino que también se ha de contemplar el endokarst, la roca y sus intersticios, ya que ellos constituyen el ecosistema en el que residen y se reproducen esas especies que habitan las cavernas. De nada sirve proteger a la biodiversidad si se puede destruir el medio en el que se desarrolla.

Así, el endokarst configura un hábitat, un ambiente que ocupan estas poblaciones biológicas, con sus características físicas y biológicas (climatológicas, ambientales, geográficas) para su supervivencia y reproducción; y estos espacios también están protegidos.

Nuevamente, y aún a riesgo de ser tedioso, no se debe identificar las cavidades como las galerías subterráneas naturales que ya han sido visitadas por personas. Al contrario, se debe proteger el endokarst en su conjunto, ya que, como decíamos, la fauna cavernícola pasa perfectamente por una pequeña fisura de escasos milímetros. Todavía queda trabajo para dar ese paso, y hoy es el día en que la normativa que ahora relacionamos únicamente menciona “cuevas”.

La protección explícita de las cavernas como hábitats viene recogida principalmente en la Directiva 92/43/CEE, ya mencionada antes, y que se conoce como Directa Hábitat. Esta Directiva señala en su Anexo I, de Hábitats no prioritarios con el código 8310 las "cuevas no explotadas por el turismo”, y otros como el código 8330 de “cuevas marinas sumergidas o semisumergidas”.

Desde la Comisión Europea se han elaborado unos manuales de interpretación de Habitat[11], y que tienen el valor jurídico de servir[12] para interpretar las dudas que puedan surgir para la conservación y protección de las cavidades.

También otras normativas internacionales recogen estos hábitat, como el EUNIS (códigos H1.2a, H1.2b, H1.7b, J3.1…) o el CORINE (88, 65.A, 65.2, 65.22, 65.4, 65.41, 65.5, 65.6, …).

Por tanto, las cuevas, en cuanto a Habitat de biodiversidad, también tienen una cierta (aunque tenue) protección jurídica.

---

[10] Una excepción destacable viene amparada por la Directiva Hábitat, que lista algunas especies de anfibios troglobios típicos de Europa Central, pero que no se encuentran representadas al sur de los Pirineos: *Proteus anguinus, Speleomantes*… Así lo recogen Nebot Cerdà y Garay Martín en su artículo “Protección de cuevas a través de la Directiva 92/43/CEE. Su aplicación a la Comunidad Valenciana.”, publicado en el Boletín Nº4 SEDECK / AÑO 2003

[11] Disponible [Mayo de 2010] en: http://rednatura.jcyl.es/natura2000/Normativa%20y%20documentos%20de%20interpretaci%C3%B3n/Borrador%20manual%20interpretaci%C3%B3n%20h%C3%A1bitats%20EUR25%20para%20CyL.pdf

[12] Así lo dice el inicio del Anexo I de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Pero, dejando aparte su naturaleza de hábitat, el endokarst también recibe algo de protección en cuanto que es suelo. No están muy claros los límites del suelo[13], máxime aún en terrenos kársticos, pero se puede caracterizar el suelo por estar compuesto de partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos; y todo ello se encuentra en el endokarst.

Desde luego el suelo es un bien muy cotizado por muchas ramas del derecho (urbanismo, industria, montes, agricultura…), pero ahora nos centramos en verlo como un bien natural, esto es, por su valor intrínseco y como sustento o soporte sobre el que se desarrolla nuestra vida y la de parte importante de los seres de este planeta. Es un medio más sensible de lo que pudiera parecer y, sobre todo, finito y no renovable.

La gestión del suelo como bien natural en sí mismo está más desarrollada en la Unión Europea a través de la "Estrategia Temática para la protección del suelo"[14]. Desde la Unión Europea se han detectado ocho amenazas de severas consecuencias: erosión, pérdida de materia orgánica, corrimientos de tierras, contaminación, sellado o artificialización, compactación, descenso de biodiversidad y salinización.

Por último, podemos también incluir aquí los denominados corredores ecológicos (linkage), franjas de terreno cuya finalidad es facilitar el flujo genético entre poblaciones, aumentando la probabilidad de supervivencia a largo plazo de las comunidades biológicas y, en última instancia, de los procesos ecológicos y evolutivos. Respecto a estos corredores, los karst desempeñan un importante papel por su poca artificialización (construccion de carreteras, por ejemplo) que impiden la trashumancia de especies. Y no sólo del exokarst y respecto de taxones trogloxenos, sino también se ha de considerar el endokarst como un lugar por el que transita fauna troglofila y troglobia, por lo que también hay que valorar que actuaciones antrópicas (canteras, pantanos, infraestructuras lineales) pueden producir fracturas entre zonas del subsuelo que sirven de corredores. A este particular, la normativa es casi inexistente.

Aguas Subterráneas

El papel del karst en el ciclo del agua es ampliamente conocido y destacado por la comunidad científica, por lo que no merece la pena dedicar más esfuerzo a ello.

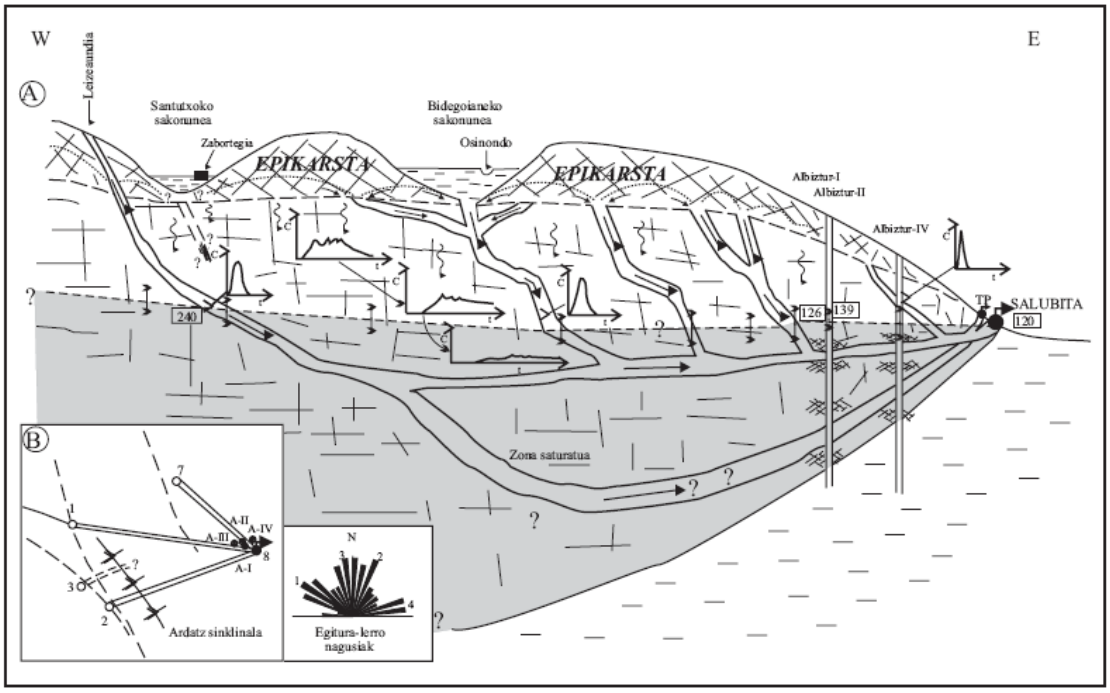
Desde la perspectiva del Derecho, por su trascendencia, podemos considerar que la materia de aguas constituye una rama específica del Derecho Administrativo de gran riqueza y, probablemente, con la normativa más elaborada sobre el karst, a la par que la más complicada, pero con cuestiones aún por resolver.

[13] Donde comienza el suelo y dónde el subsuelo, sobre todo desde una concepción jurídica, es algo muy discutible y discutido.
[14] Vide http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_es.htm

Y así, la normativa de aguas dimana de casi todos los niveles legislativos y se ven implicadas todas las Administraciones. Enfatizamos las siguientes:

- En la normativa europea destacan dos Directivas a nuestros efectos:
  - Directiva 2000/60/CE Marco del Agua (DMA).
  - Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- En la Normativa Estatal, dos son las normas marco:
  - El Real Decreto Legislativo 1/2001, del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y
  - El Real Decreto 849/1986 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- En la normativa vasca, nos encontramos con diversas normas que afectan directamente al derecho de aguas:
  - La principal es la Ley vasca 1/2006 de Aguas, que regula, en el marco de sus competencia (cuencas intra), el régimen del agua en este Territorio Histórico.
  - Desde una perspectiva de Ordenación del Territorio, las aguas son tratadas por varios instrumentos de esta materia, y así se recogen en el Capítulo 14 de las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT), y en dos Planes Territoriales Sectoriales (PTS), el de Ordenación de los márgenes de ríos y arroyos, y el de Humedales.

Respecto a las aguas subterráneas y el karst, la relación, obviamente, es íntima. Podemos diferenciar conceptualmente entre dos elementos: el cauce o soporte de las aguas, y el líquido elemento en sí mismo. A ello uniremos los acuíferos subterráneos y los humedales. Todos ellos, como impone nuestra Constitución, son bienes de dominio público hidráulico[15].



Aquí se observa el camino que sigue el agua hasta salir por el manantial, la ventana por la que asoma un río que sigue un gran camino por el subsuelo.
Grafico tomado de Antigüedad, I., Karaitza nº 10, *El epikarst; una parte esencial del acuífero kárstico.*

[15] Aunque esto requiere de muy importantes matices que se nos escapan aquí.

Como un buen resumen de la regulación de las aguas subterráneas, recogemos aquí el artículo 17 de la Ley vasca 1/2006 de Aguas:

> ***Artículo 17.–*** Objetivos medioambientales para las aguas subterráneas.
> Los objetivos de la actuación pública en la protección de las aguas subterráneas serán los siguientes:
> a) Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
> b) Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua subterránea y garantizar un equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas antes del 31 de diciembre de 2015.
> c) Promover un uso del suelo y de los recursos naturales respetuoso con las masas de agua y con los ecosistemas acuáticos.
> d) Invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debida a las repercusiones de la actividad humana, con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Empezando por el líquido, la normativa recogida es unívoca al exigir un *buen estado de las aguas subterráneas*, que se traduce en**:**

a. las aguas subterráneas deben presentar un buen estado cuantitativo, relativo a las alteraciones del nivel piezométrico, y

b. las aguas subterráneas deben presentar un buen estado químico, esto es, en cuanto a la concentración de contaminantes.

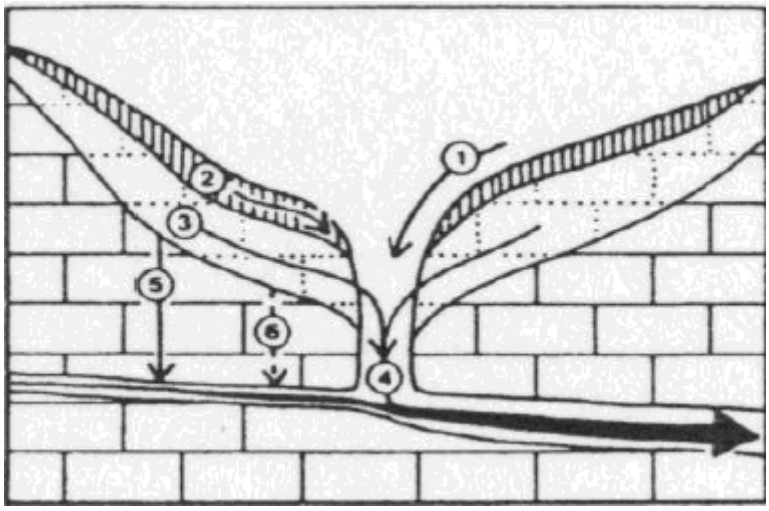
A diferencia de las aguas superficiales, la normativa no exige un buen estado ecológico de las aguas subterráneas, es decir, no va a ser un baremo legalmente contemplado verificar la situación de la fauna que habita en las aguas del endokarst para considerar el mínimo legal a cumplir por las aguas. Esperemos que poco a poco la norma vaya alcanzando esos niveles de protección, según se vaya avanzando en su conocimiento.

En cuanto al cauce sobre el que se conducen las aguas subterráneas (el soporte de las aguas), traemos aquí el gráfico de GUNN (1986) donde se esquematiza cómo se filtra el agua en el karst. Merece un especial estudio jurídico ver hasta qué punto se pueden considerar las distintas formas y conductos de drenaje como sometidos al Derecho de Aguas. La principal conclusión a la que llega J.Samper[16] es que la zona no saturada (o régimen vadoso) no está adecuadamente regulada en Derecho, encontrándonos con una laguna de ley ante la misma.

Sea como fuere, las galerías subterráneas activas y las que se pueden llegar a activar son, por definición legal, cauces[17] a los efectos de la normativa de aguas, y están sometidas plenamente a las prescripciones de este cuerpo legal.

[16] F. J. Samper: La zona no saturada en la Directiva Marco Europea del Agua: ¿La gran ignorada? En *Estudios de la Zona No Saturada del Suelo Vol VI.* J. Álvarez-Benedí y P. Marinero, 2003. Disponible en http://carpena.ifas.ufl.edu/files/pdf/zona_no_saturada/estudios_de_la_zona_v6/p321-330.pdf

[17] El art. 4 del TRLA define el cauce como "el álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias."



Sistema de drenaje de un karst, de GUNN (1986): 1.- flujo superficial, 2.- throughflow, 3.- flujo subcutáneo, 4.- eje de flujo, 5. flujo vadoso, y 6.- filtraciones vadosas.

Por aquí, por tanto, discurren corrientes de agua de forma continua o discontínua. ¿Todo es cauce a los efectos de la normativa de aguas?

En cuanto a los acuíferos, claramente los karst suponen una de las mejores reservas de agua. En el País Vasco se disponen de unos mapas de vulnerabilidad de acuíferos elaborados por el Ente Vasco de la Energía (EVE)[18], que las DOT dotaron de cierto valor jurídico al establecerlos como condicionante superpuesto en la matriz del Medio Físico de su Capítulo 8. Estos mapas recogen muchas de las zonas kársticas, y con ellos se pretende evitar la localización de actividades potencialmente emisoras de contaminantes al suelo; y cuando razones de fuerza mayor exijan la localización de este tipo de actividades, se exigirá la garantía de su inocuidad para las aguas subterráneas. Como se recoge en los datos del informe anexo, el 75% de las bocas de Bizkaia están situadas en zonas de muy alta vulneralidad.



El cuarto elemento que traemos aquí son los humedales, definidos desde la Convención sobre los Humedales o Ramsar, pueblo de Irán donde se aprobó en 1971. Cada vez, por fin, se pone en mayor valor estos lugares de transición de gran importancia no sólo en lo relativo al régimen hídrico, sino también al biológico, dado que congregan una de las mayores y mejores colecciones de fauna y flora. Sobre estos lugares, se ha elaborado en el País Vasco el PTS de Zonas Húmedas (Decreto 160/2004) y destaca sobremanera la Reserva de Urdaibai con su marisma como epicentro.

[18] Disponibles en CIRCA



Espeleobuceadores entrando por el manantial de Aldabide (Gorbeia). Foto: GAES.

En cuanto a la gestión del régimen de aguas, el Derecho crea dos grandes herramientas que tienen gran efecto sobre las aguas subterráneas, además de las normas de aplicación directa recogidas en las normas señaladas:

- Planes Hidrológicos: que suponen un complejo entramado de planes elaborados desde los Organismos de Cuenca, incluso con las nuevas Demarcaciones creadas por la Directiva Marco del Agua.
- Régimen de intervención administrativa a través de autorizaciones, licencias, comunicaciones, cánones…

Y a ello hay que unir los diversos Planes de Acción, Libros Blancos…

Antes de terminar con las pinceladas respecto a este aspecto jurídico del karst, traemos aquí un ejemplo del seguimiento de los karst vascos realizado por el Gobierno Vasco con la Red Básica de Control de Aguas Subterráneas (EVE), en la que se realizan los siguientes controles:

- Control de caudal foronómico: 20 manantiales
- Control de nivel piezométrico: 34 manantiales.
- Control de calidad química: 59 manantiales.

La Diputación de Bizkaia también realiza un exhaustivo control de las aguas a través de su red hidrometeorológica[19].

[19] http://www.bizkaia.net/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=2384



Como puede verse del mapa obtenido de la web del Gobierno Vasco, y es la razón por la que se ha traído aquí, no es fruto de la casualidad que las manchas en las que se controlan las aguas subterráneas coinciden plenamente con los macizos kársticos de Bizkaia.

Espacios Protegidos

Sobre estos espacios protegidos sólo quería resaltar lo que es ya es obvio, al menos para algunos, y que ya ha sido señalado por algunos autores, como Javi Maeztu[20]: los karst son los espacios más valorados por el derecho de conservación ambiental.

La Ley estatal 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad nos ofrece ahora un mapa más concreto de cómo categorizar esos espacios naturales[21], y en nuestro territorio es el siguiente:

- Espacios Naturales Protegidos:
  - Parques Naturales Protegidos
  - Biotopos Protegidos
  - Red Natura 2000[22]
- Reserva de la Biosfera de Urdaibai, con su normativa específica, más próxima a la ordenación del territorio que a la ambiental estricta.
- Humedales: Convención Ramsar.

[20] MAEZTU, José Javier: "Alteraciones antrópicas en los karsts septentrionales de la provincia de Alava. El caso del sureste de Gorbea", en Lurralde nº 17 (1994), p. 317-328. Disponible en http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur17/17maeztu/17maeztu.htm

[21] La UICN ha elaborado, a su vez, una catalogación que es seguida por todos los Estados.

[22] Ahora ENP en la CAPV tras la Ley 1/2010, de 11 de marzo, de modificación de la Ley 16/1994 de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco



Mapa de distribución de los espacios protegidos en Bizkaia.

De todo ello, sólo quiero resaltar sumariamente lo siguiente:

1º En Bizkaia, los tres parques naturales aprobados están en su totalidad en terrenos kársticos o bien la caliza constituye un elemento clave en la configuración del paisaje y como asiento de la riqueza biológica: Gorbeia, Armañón y Urkiola.

2º Los dos biotopos declarados están en su totalidad en terrenos kársticos: Itxina y San Juan de Gastelugatxe.

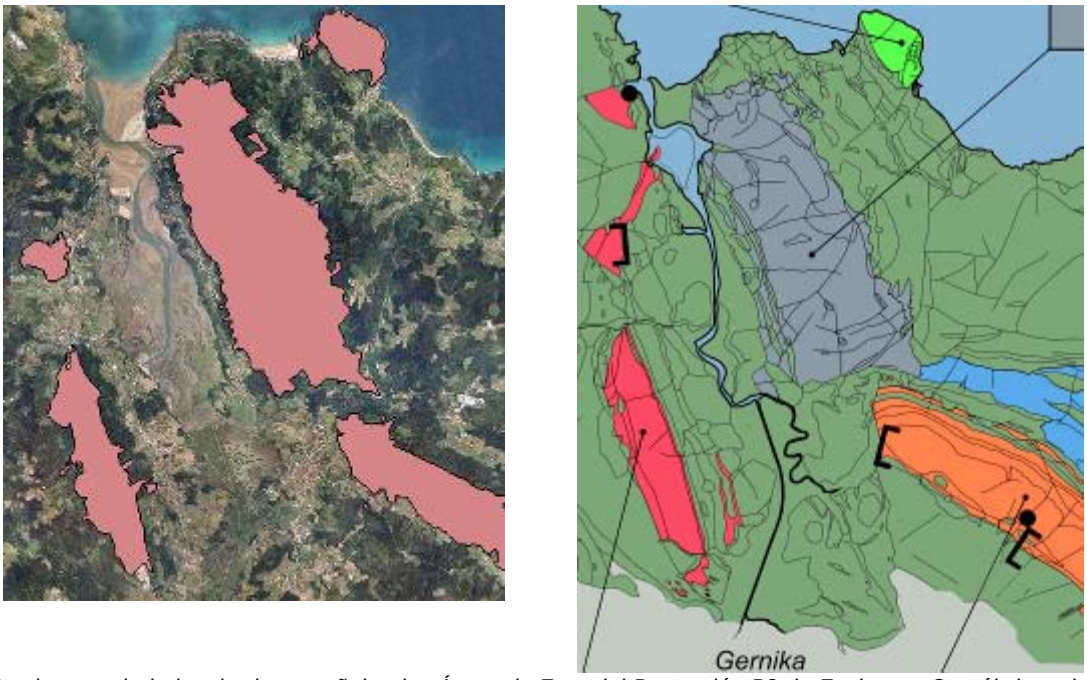
3º Los Montes de Triano y Galdames están siendo objeto de inclusión en la Red ENP como Biotopo. Según su Orden de inicio[23], el karst es uno de los principales baluartes para su protección, lo que le configura como el primer geotopo que se declara expresamente en Bizkaia.

4º La Reserva de la Biosfera de Urdabai otorga una de las mayores protecciones a la zona denominada como P3[24] de Encinares Cantábricos, y sobre la que, junto con la zona P5[25], se ha elaborado el Plan de Acción Territorial (PAT) de Encinares Cantábricos, aprobado por Orden de 18 de noviembre de 2004 del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (BOPV nº 24 de 30 de diciembre de 2004). Si observamos ambas zonas, coinciden casi 100% con el suelo kárstico de la Reserva.

[23] Orden de 13 de junio de 2006, de la Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se inicia el procedimiento de elaboración y aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del área de los Montes de Triano (BOPV nº 129, de 7 de julio)

[24] P3 es una de las Áreas de Especial Protección previstas por la Ley 5/89 de Urdabai y denominada "Área de Encinares Cantábricos".

[25] P5, por el contrario, es un Área de Protección del PRUG de Urdaibai (Decreto 242/93 y modificaciones) es la zona denominada de "Zonas de Protección de Encinares Cantábricos, Bosques Naturales y suelos con riesgos de erosión muy altos".



En el mapa de la izquierda se señalan las Áreas de Especial Protección P3 de Encinares Cantábricos del PRUG de Urdaibai. A la derecha, señaladas las áreas kársticas de la Reserva. Ambos coinciden sustancialmente. Es por ello que el PAT que los regula, denominado de "Encinares Cantábricos", más propiamente debiera denominarse de "Zonas Kársticas" atendiendo a su objeto real de protección,. Fuente: izquierda, Mapa de zonas P3, obtenida de www.geoeuskadi.net. Derecha, mapa del karst, figura de Morales y Valderrama (Modificada por el ADES) del Karaitza nº 17.

5º En cuanto a la Red Natura 2000, en Bizkaia tenemos 13 LIC y 2 ZEPA, ocupando en total el 11,3% del Territorio[26]. Un total de 1.223 bocas vizcaínas están en estos lugares, es decir, son terrenos kársticos, aunque no se encuentra ninguna cueva expresamente listada en la RN2000, a diferencia de otras Comunidades Autónomas y Estados.

Es decir, la conclusión subyacente al estudio de los espacios protegidos en Bizkaia nos conduce a que, sin ser plenamente conscientes de ello, las autoridades públicas están otorgando la máxima protección a las zonas kársticas; y ello no es fruto de la casualidad, sino de que estamos ante los espacios vizcaínos más ricos desde la visión ambiental.

Lo que no está protegido expresamente

De lo comentado hasta ahora, se verifica que existe cierto grado de protección ambiental sobre determinadas partes del karst, aunque a veces de forma indirecta, casi siempre inconexas, y en todos los casos incompleta, pues unas obvian a las otras, cuando están tan claramente interrelacionadas, y así con la fauna y flora, sus hábitats, el agua subterránea, el suelo, la roca…

Sin embargo, quedan muchos valores naturales que albergan los karst y que hoy por hoy carecen de herramientas legales adecuadas para una correcta protección. De forma muy sucinta, quisiera destacar las siguientes:

[26] Datos obtenidos de la sede electrónica del órgano ambiental vasco, en http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-4975/es/contenidos/informacion/natura_2000/es_10989/adjuntos/espacios_territorio_historico.pdf

a. El Paisaje

A estas alturas, creo que ya es innecesario resaltar que el paisaje no es valor de mera estética (o lo bonito), sino que se trata de un verdadero valor natural. Las normativas ambientales modernas siempre citan el paisaje como unos de los elementos naturales a proteger, aunque lo cierto es que pocas normas específicas se están dictando. De entre todas ellas, destaca el Convenio Europeo del Paisaje, o de Florencia, lugar en el que fue adoptado en el 2000, y que ya ha entrado en vigor en España.

El karst constituye un bello paisaje, no sólo ya desde el exokarst[27], sino incluso, en muchas ocasiones, en el endokarst. Y tal es así, que las cavidades turísticas realmente están explotando ese bello paisaje subterráneo que es contemplar estalactitas excéntricas o grandes salas. Eso se está vendiendo con enorme éxito en Pozalagua (Carranza): un paisaje como elemento central del turismo rural.

Un gran impacto que lleva muchos años afectando al medio subterráneo es el vandalismo que destroza las estalactitas y estalagmitas de las cavidades más accesibles a un turismo no especializado. Con ello, se han perdido rincones de gran belleza. Y no disponemos de herramientas jurídicas para hacer frente a estos actos vandálicos, salvo alguna mención de la normativa cultural y en los espacios protegidos.



El bello paisaje que ofrecen las estalactitas excéntricas de la Cueva de Pozalagua (Carranza) (J. Granja).

b. La Geodiversidad

Somos conscientes de la importancia del patrimonio "vivo", lo biótico, la biodiversidad; pero no lo somos tanto de lo que se ha dado en denominar la geodiversidad, que pretende integrar los elementos abióticos: geológicos, geomórficos, edáficos junto con sus procesos y relaciones con los sistemas naturales. Es obvio que la diversidad biológica es distinta en un desierto que

[27] Por ejemplo, las bonitas crestas calizas de los montes de Urkiola, Armañon o Itxina y los fenómenos kársticos como Atxulaur o Jentilzubi, todos ellos aparecen en las mejores fotografías de Bizkaia con de las que ponemos en valor nuestro territorio.

en una marisma; en una zona rocosa que en un bosque bajo; y ello se debe a la geodiversidad.

La comunidad científica empieza a reparar en ello y se están fomentando movimientos de fomento de la geodiversidad, aunque lo cierto es que la población y los poderes públicos siguen sin percibirlo con claridad. Mucho trabajo queda en este interesante tema, aunque aquí los primeros pasos ya se están dando con los Biotopos de Deba-Zumaia y de Galdames, por ejemplo.

Así, a través de medidas de geoconservación se potencian los Geoparques, los Lugares de Interés Geológico, la mineralogía, los depósitos químicos y físicos, los elementos de Interés Geomorfológico, el paleoclima, la Historia Geológica… Y de todos ellos, el karst es una muestra perfecta, como recoge Arantza Aranburu en su artículo sobre la Geología del Karst que se acompaña a este trabajo.

c. Factores químicos: temperatura, humedad, luz; la atmósfera

En las últimas décadas, el derecho se ha empezado a preocupar por estos valores, aunque todos los esfuerzos se dirigen a las empresas y a la contaminación que producen.

Sin embargo, estos esenciales elementos abióticos siguen sin recibir el debido tratamiento por la normativa ambiental, a salvo de los esfuerzos sobre el cambio climático.

Los numerosos estudios climáticos elaborados sobre cavidades turísticas analizan con detalle estas variables, y todos ellos suelen resaltar su importancia para una buena salud de la cueva, aunque, generalmente, su ámbito de análisis se centra en los impactos producidos por las visitas sobre esa concreta cavidad, no sobre el endokarst en su conjunto.

Ha de fomentarse a este particular una cultura jurídica que ponga en valor estos elementos intangibles e invisibles, y favorecer en las cavidades que su protección vaya más allá de una prohibición de hacer fogatas en las cuevas.

d. Ciclos naturales: carbono, azufre…

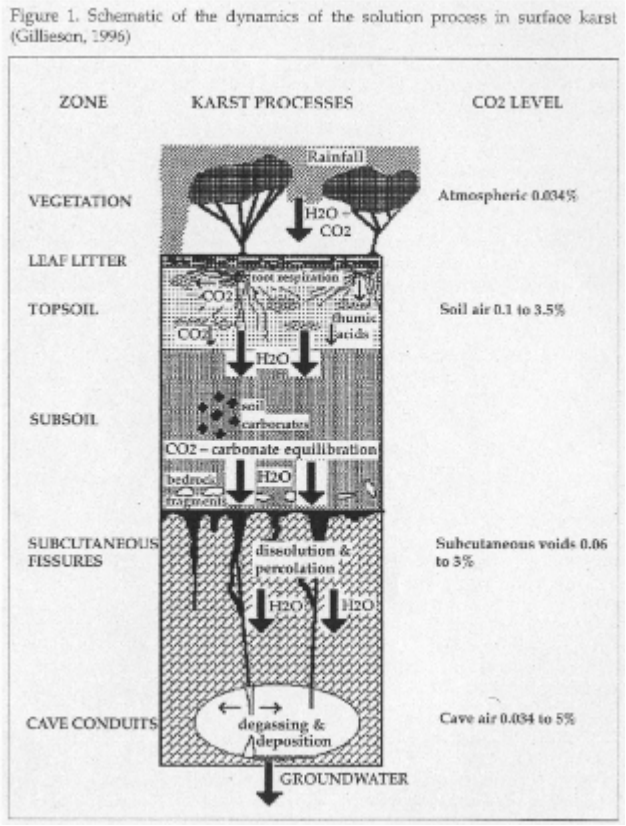
El ser humano tiende a funcionar de manera lineal con los productos que obtiene de la naturaleza: extrae un bien natural, lo transforma, lo consume y, finalmente, manda a un vertedero los residuos. La naturaleza, por el contrario, funciona por ciclos, sin inicio ni fin: el más conocido es el del agua, pero también conocemos el del carbono, nitrógeno, oxígeno, fósforo, incluso el de la Tierra con sus movimientos de placas. Y todos ellos dependen unos de los otros, en estrecha unión.

Sin lugar a dudas, en el karst, algunos de los ciclos más importantes (que no los únicos) son el de la karstificación y el del carbono; incorrectas políticas forestales, agrícolas, de carreteras o incluso de construcción pistas

pueden resultar muy dañinas a estos ciclos y afectar negativamente a toda una cuenca kárstica en todas sus facetas: eliminar la cobertera vegetal produce cambios en el drenaje, que, a su vez, deseca un entorno en el que muere la fauna troglobia y se retraen los depósitos químicos…



Figure 1. Schematic of the dynamics of the solution process in surface karst (Gillieson, 1996)



Por el exterior, vemos los impresionantes macizos calizos de Urkiola (J. Granja).

Y por dentro se están produciendo fenómenos como el el ciclo del carbono (presentado por Gillieson).

DERECHO SOBRE LOS USOS HUMANOS DEL KARST

El karst está siendo objeto de diversas regulaciones sectoriales, en tanto y cuanto del mismo son de provecho y utilidad para el ser humano.

De forma muy enunciativa podemos aquí señalar las siguientes ramas del Derecho que afectan al karst:

- Derecho forestal, agrícola y ganadero: estas normas prestan especial atención a los serios problemas de contaminación de aguas de estas actividades.
- Derecho de aguas en su faceta de consumo de boca: abastecimiento y saneamiento.
- Derecho del transporte: las nuevas tecnologías son capaces de horadar montañas kársticas en lo que antes era impensable. Lo mismo se puede decir de la construcción de pistas en los karst, que cada vez nos llevan a lugares más remotos.
- Derecho de industria: canteras, eólicas, líneas eléctricas y otras infraestructuras empiezan a ser habituales en terrenos kársticos antes vírgenes.
- Derecho sanitario: balnearios, por ejemplo. Pero también, la más inmaterial sensación de bienestar y relación que nos proporcionan las cavidades: el ruido natural, su quietud, la aventura, lo tenebroso de sus entradas…
- Derecho sanitario en su faceta alimentaria: las cuevas han sido tradicionalmente lugares cultivo y de fermentación de queso, champiñón, vino.
- Derecho militar y en época de guerra: hospitales de campaña, refugios de soldados o de la población en momentos de guerra.
- Derecho del deporte y del ocio, con usos recreativos en el karst: escalada, montañismo o espeleología en su faceta estrictamente deportiva.
- Derecho del Turismo: las cavidades turísticas se empiezan a ver por las poblaciones rurales como fuentes de ingresos, y un ejemplo cercano es la Cueva del Soplao.
- Derecho sobre la educación ambiental e investigación científica.

Todos estos usos del karst y de las cavidades deben ser potenciados allá donde sea posible, pero siempre deben realizarse desde la sostenibilidad, entendida como el uso del karst de tal manera que pueda recuperarse, al menos, al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana; y tanto en el aspecto de su utilización como de su contaminación. Para ello, las tres patas jurídicas de la sostenibilidad, y que deben suponer la regulación global en la que se deberán insertar las políticas sectoriales arriba enumeradas, son la Ordenación del Territorio, el Medio Ambiente y el Urbanismo, como ejes vertebradores.

En cualquier caso, desde la normativa sectorial también se pueden realizar importantes avances. Un ejemplo que podemos traer aquí, es el Derecho de Montes. En esta materia, la Diputación Fora de Bizkaia ostenta competencias exclusivas, y gran parte del territorio está sometida a su regulación: el 57,8% del territorio está destinado a usos forestales (y de ahí

el 76% a plantaciones de coníferas)[28]. Con ello, dispone de herramientas jurídicas muy eficaces, como los PORF y las catalogaciones de montes protectores o la de especial protección que prevé la Normal Foral 3/94, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos.

OTROS MODELOS DE LEGISLACIÓN DE LAS CUEVAS

Ya se ha esbozado parte de la regulación que en Bizkaia afecta a los karst y las cavidades; pero esta regulación es indirecta, y no hay una norma específica a este particular, o al menos no la he localizado, que afecte a todas las cavernas ni karst de la Bizkaia.

Sin embargo, otras Comunidades Autónomas[29] sí han incorporado expresamente las cavidades[30] (no los karst integralmente, que a mi me conste) en sus normativas. Quisiera exponer dos modelos distintos de concepción legal de las cavidades: el modelo valenciano, que ve las cuevas como elementos naturales; y el modelo cántabro, que las ve como yacimientos culturales.

Valencia: visión ambientalista

La Generalitat Valenciana ha protegido todas las cavidades valencianas en su Ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos, cuyo artículo 16 dice lo siguiente:

> Art. 16: Protección de las cuevas
> 1. Con carácter general, se c**onsideran protegidas todas las cuevas, simas y demás cavidades subterráneas** sitas en el territorio de la Comunidad Valenciana.
> 2. Se prohíbe toda alteración o destrucción de sus características físicas, así como la extracción no autorizada de cualquier clase de materiales naturales o artificiales de su interior y la introducción de desechos y objetos de cualquier tipo que puedan alterar las condiciones de equilibrio ecológico existentes.
> 3. La autorización para la realización de actividades en cuevas corresponderá a los organismos que en cada caso resulten competentes en función de los valores a proteger.
> 4. El Gobierno valenciano aprobará un catálogo de cuevas de la Comunidad Valenciana en el que se identificarán y localizarán las cuevas existentes, señalándose el régimen aplicable a cada una de ellas.

Esta norma fue desarrollada por Decreto 65/2006, de 12 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla el régimen de protección de las cuevas y se aprueba el Catálogo de Cuevas de la Comunitat Valenciana. El Decreto establece dos grados de protección de cavidades: por un lado una protección general a todas las cuevas de Valencia; y por otro, una específica y más intensa protección a un catálogo de 133 cavidades que se recoge en un Anexo.

[28] Datos obtenidos de http://www.bizkaia.net/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=2745

[29] En bibliografía de los años 60-70 (revista Biokarst) ya encontramos la preocupación del colectivo espeleológico a la regulación de acceso a cavidades por parte de algunas provincias, Cantabria y Burgos en concreto.

[30] Nuevamente retomamos la necesidad de aclarar qué es una cueva a efectos legales.

Así, se somete a Evaluación de Impacto los proyectos que puedan afectarle y a unos regímenes de protección específicos.

Cantabria: visión cultural

Cantabria, por otro lado, ha visto únicamente las cavidades como potenciales yacimientos, y ha creado un régimen de protección intenso a través de su Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria. Así, destacamos estos dos artículos sobre el régimen especial del patrimonio arqueológico y paleontológico:

> Art. 77.7: Las visitas, exploraciones espeleológicas y de otras características en cavidades naturales deberán contar con un permiso de la Consejería de Cultura y Deporte.
> Art. 92.3. La Consejería de Cultura y Deporte establecerá los mecanismos adecuados para confeccionar el inventario de cavidades de Cantabria, como mecanismo que facilite posteriormente las investigaciones culturales y científicas en el karst de Cantabria. Igualmente, potenciará las posibilidades de protección de este rico patrimonio subterráneo.

Este artículo 77 fue desarrollado en el art. 59 del Decreto 36/2001[31].

Una primera observación a este sistema es que está estableciendo la presunción legal demasiado generosa de que todas las cavidades cántabras tienen valor cultural. Desde luego es evidente que muchas cavidades pueden tener ese valor, pero no tiene porque darse en todas ellas; y así encontrarnos cavidades que culturalmente no tienen ninguna reseña, ni yacimiento, ni ocupación humana, ni leyendas asociadas, y sin embargo están sometidas a la normativa cultural cántabra.

Pero la mayor crítica viene de la perversión que por parte de las autoridades cántabras se está realizando en la gestión de las cavernas, estirando su ámbito cultural hasta alcanzar otros valores de las cavidades totalmente ajenos a su tráfico. Así, el arranque de la protección se basa en la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, que tiene por finalidad la protección, conservación y rehabilitación, fomento, conocimiento y difusión del Patrimonio Cultural de Cantabria, así como su investigación y transmisión a generaciones futuras (artículo 2). Sin embargo, esa autorización a la que somete la previa visita a cavidades se está utilizando para regular fines distintos de los estrictamente culturales, y así se han denegado autorizaciones de entradas a cuevas amparándose en que no está disponible el grupo de socorro y similares, motivos muy alejados de la protección cultural de un posible yacimiento en la cueva, y más próximos a materia de protección civil o protección ambiental. Ello, desde mi punto de vista, constituye una desviación de poder en el sentido dado por el artículo 70.2 de la Ley 29/1998 de la Jurisdicción Contencioso Administrativa[32], y cuya consecuencia legal es la anulabilidad del acto administrativo (art. 63.1 Ley 30/1992).

A pesar de estas críticas, lo cierto es que las autoridades culturales han acompañado esta práctica en ocasiones restrictiva de acceso a cavidades,

[31] Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural.
[32] "Se entiende por **desviación de poder** el ejercicio de potestades administrativas para fines distintos de los fijados por el ordenamiento jurídico"

con un importante elenco de cavidades bien protegidas por sus valores culturales[33].

LA ZONIFICACIÓN DE LOS KARST Y LAS CAVIDADES: SU GESTIÓN

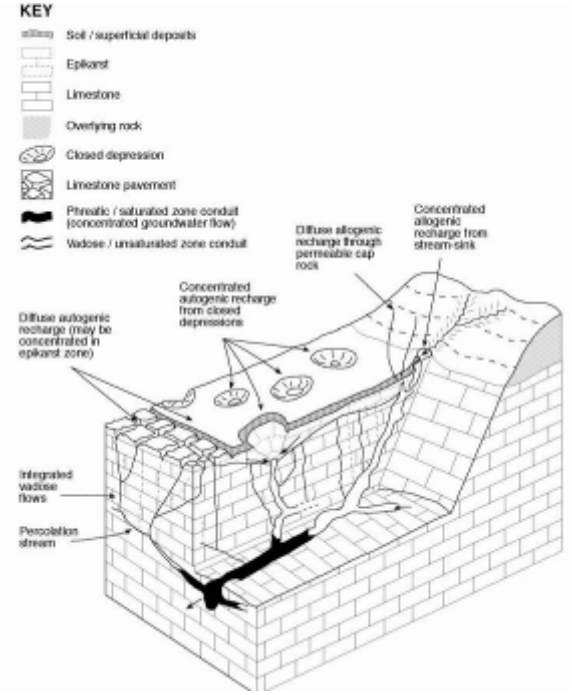
La correcta zonificación es una premisa imprescindible para realizar una buena gestión de un territorio. Como ya he tenido oportunidad de señalar, los karst son terrenos especiales que deben entenderse como un sistema en cuatro dimensiones.

Lo cierto es que mucho queda por aprender sobre el funcionamiento de los karst, y en particular, de los karst de nuestro Territorio Histórico.

Formas de zonificar

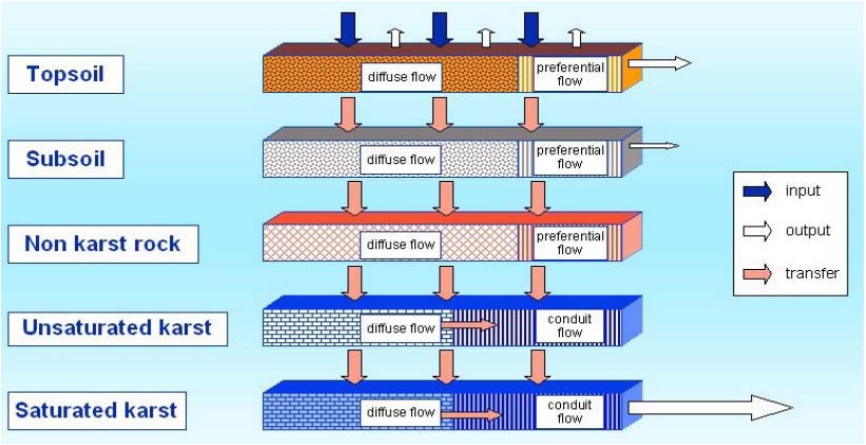
Se han hecho numerosas propuestas de zonificación de los karst, al menos, una por cada ciencia que estudia el karst.

Los hidrogeólogos se fijan en la función hidrológica del karst y proponen modelos como el de la acción COST620. El COST (Cooperación Europea en el Campo de la Ciencia y la Tecnología) tiene su inicio en 1971 y en la actualidad es uno de los más amplios marcos de cooperación en las tareas investigadoras. Las acciones COST constituyen un instrumento de coordinación entre investigadores de distintos países europeos. Entre ellas, se cuenta la acción COST 620 de "Cartografía de la vulnerabilidad y de los riesgos existentes en la protección de acuíferos carbonatados (de origen karstico)", ya finalizada.



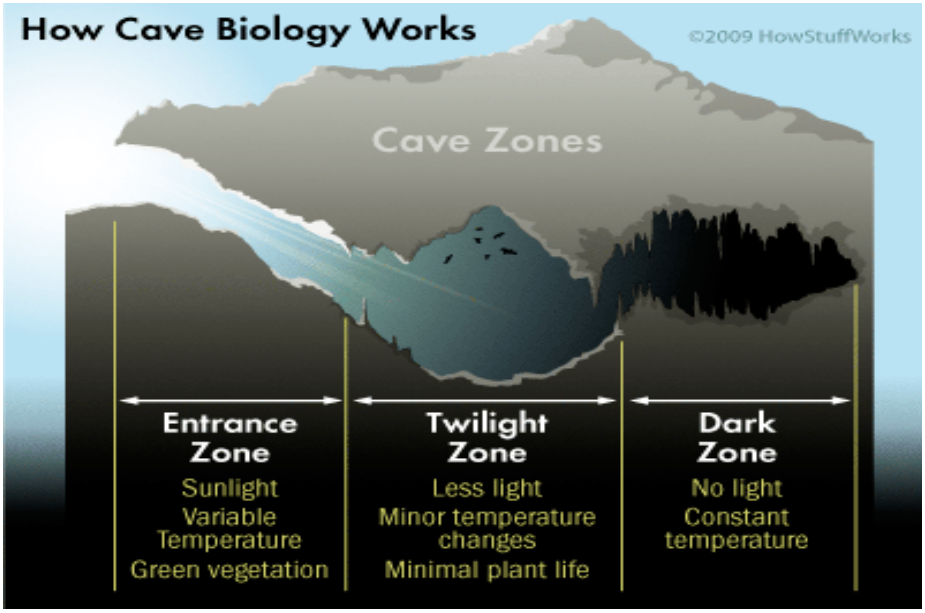
Propone una zonificación del karst, en la que no se ponderan variables como la fauna, la geodiversidad, con sus sedimentos químicos y físicos. Se centra en el buen estado de las aguas y en su ciclo natural.

[33] http://www.culturadecantabria.com/bienesculturales.asp



Esta es la zonificación vertical que propone el COST620

Los biólogos se detienen preferentemente en la fauna, flora y los habitat. Y así hablan de zonas de transición, el "deep cave enviroment"… pero siempre alrededor de una cueva y sin zonificar, en líneas generales, lo que ocurre más allá.



Obtenido de Debra Ronca, How cave biology works, en http://animals.howstuffworks.com/animal-facts/cave-biology2.htm

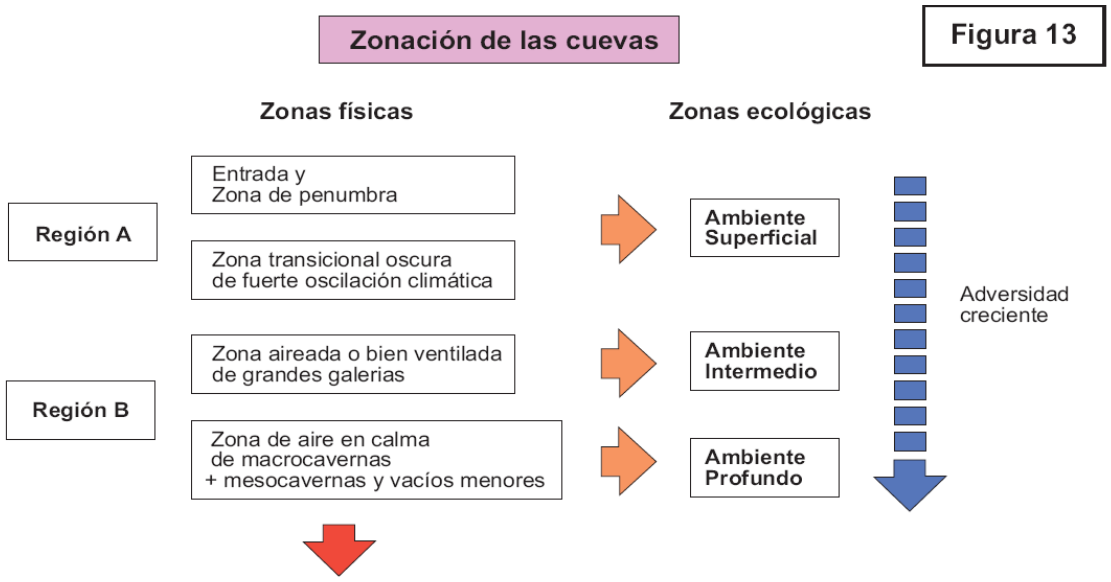
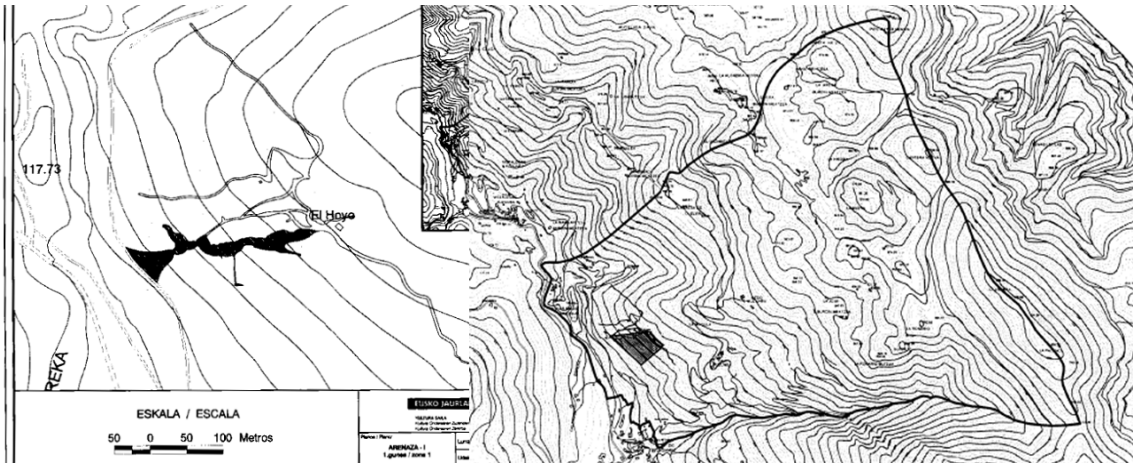


Gráfico obtenido de Carlos Galán: "Evolución de la fauna cavernícola: mecanismos y procesos que explican el origen de las especies troglobias". Sociedad Venezolana de Espeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Febrero 2010. Disponible en la web de Aranzadi http://www.aranzadi-zientziak.org/fileadmin/docs/espeleologia/BioEvol.Total.pdf

Los geomorfólogos, desde una visión más geológica, categorizan el exokarst, con sus paisajes, lapiaces, dolinas, las bocas de las cuevas, y sus fallas, afloramientos, espesores.

Los arqueólogos y paleontólogos también hacen su propia zonificación para las cavidades con yacimiento. Estas zonificaciones no suelen contemplar la biológía o la geología, aunque sí se empieza a considerar toda la cuenca aguas arriba para proteger las pinturas rupestres.



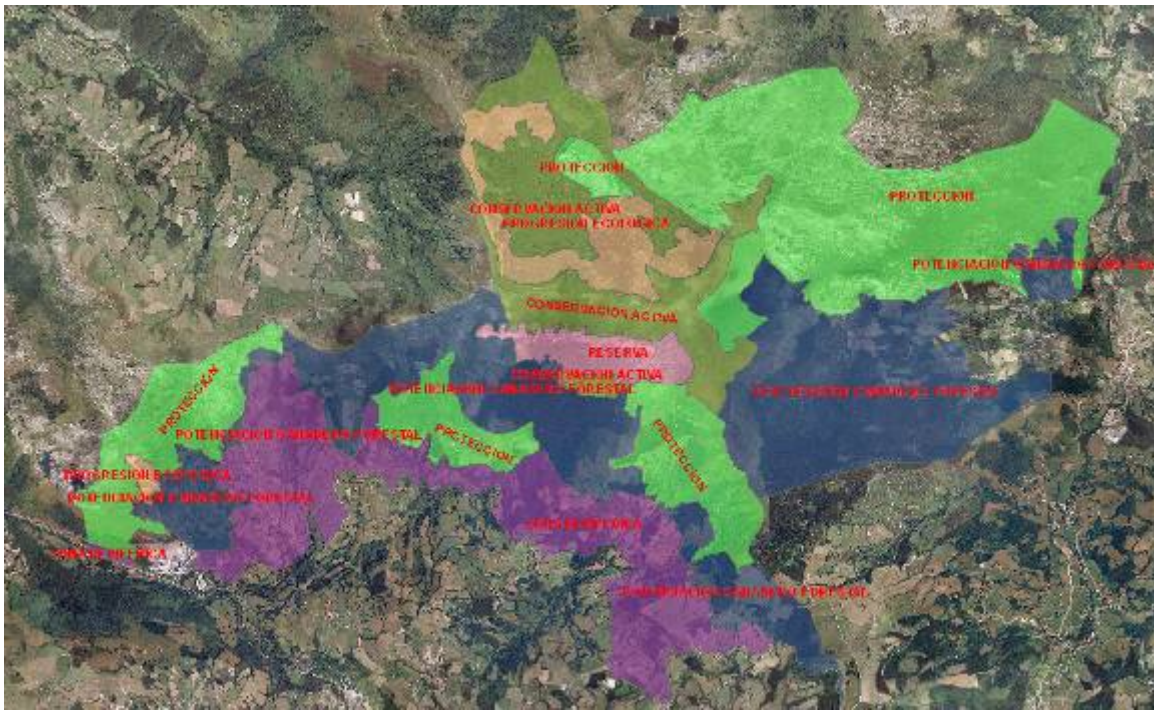
Zonificación propuesta para la protección cultural del yacimiento en la Cueva de Arenaza, conforme a Resolución de 26 de enero de 2004 (BOPV nº 31)

La gestión actual de los karst en los Espacios Protegidos de Bizkaia

Si analizamos nuestras figuras de protección de los karst, sean Espacios Naturales, sean Montes de Utilidad Pública, comprobamos que a zonificación y su consecuente gestión se centran principalmente en los usos humanos que hacemos del territorio.

En el informe sobre "Resumen de situación de las Cavidades en Bizkaia. Mayo 2010" que se acompaña en la Parte II de este trabajo se recoge la situación legal de las bocas de las cuevas de Bizkaia en cada una de las normativas sectoriales con incidencia en el uso del suelo y su zonificación.

En todo caso, la realidad en Bizkaia es que se están zonificando los karst sin considerar lo que hay debajo, sin tener siquiera en cuenta las redes kársticas conocidas o los flujos preferentes de drenaje, ni la distribución de las familias de fauna troglobia. Muchos documentos (PORN, PRUG, PAT…) se limitan a mencionar que en su interior hay cavernas que deben normativamente ser protegidas, y en ocasionas únicamente regulan las visitas espeleológicas y su importancia en cuanto que son habitat de murciélagos y presentan ríos subterráneos.



La zonificación del Parque Natural de Armañón, donde se sitúan los imponentes karst de Los Jorrios, Frente Sopeña y Peña Carlista.

Propuestas existentes de gestión integral

En algunos lugares encontramos modelos avanzados de gestión, como el del Ministerio de Montes del British Columbia en Canadá, que, aunque centrado en las explotaciones forestales, se va acercando a protecciones multidisciplinares y holísticas de todo el karst. Es muy interesante su manual de gestión[34].

[34] Disponible en http://www.for.gov.bc.ca/hfp/publications/00189/Karst-Mgmt-Handbook-web.pdf

Tal vez sea el UICN el que haya propuesto el mejor sistema de gestión omnicomprensiva del karst, cuyas directrices acompañamos como anexo. Sus principios deben ser la base sobre la que se apoyen todas las facetas del karst: geología, hidrología, biología, arqueología, deportivas, turismo, desarrollo rural, agricultura, forestal…

Incluso desde la Unión Europea se han promovido declaraciones para proteger las cavidades, como la Written declaration on Protection of Caves as cultural, natural and environmental Heritage (0033/2008 - 23.04.2008)[35]

Lo que parece ser algo científicamente demostrado es que para la correcta gestión de una cavidad o un karst se requiere considerar toda la cuenca de captación de aguas. Ello requiere conocer el funcionamiento interno del karst, lo que es complicado en muchos casos, máxime cuando, en ocasiones, es difícil relacionar la causa-efecto de una agresión al karst. Esta disociación se debe a que el karst es una caja negra, ya no sólo debido a las grandes distancias que en ocasiones median entre el lugar de la agresión o impacto y sus consecuencias, sino también por el tiempo que transcurre entre ambos.

En todo caso, las cavidades no pueden suponer el centro de la protección, sino que deben ser consideradas como un elemento más del karst, y nunca se deben considerar como elementos estancos o islas del endokarst[36].

Las premisas de las que hay que partir para una correcta protección jurídica de estos elementos y valores de un karst son:

a. el karst es un ecosistema de complejas interrelaciones en el tiempo y el espacio, entre el agua, la roca, las condiciones ambientales, el elemento biótico y el paisaje, tanto en el exterior, como en el interior del karst. Y todos ellos están en su débil equilibrio: lo que afecte a un elemento afecta a todos los demás.
b. El karst es muy sensible a las afecciones (inercia) y le cuesta recuperarse (baja resiliencia).
c. El karst, desde esa visión de ecosistema, debe abarcar toda una cuenca hidrográfica o subsidiariamente a nivel de habitat de una población y sus corredores.
d. El karst debe zonificarse y gestionarse desde una visión 4D: no sirven los mapas al uso de dos dimensiones con curvas de nivel.
e. Es necesario disponer de unos ojos subterráneos para ver qué hay en el endokarst, para “levantar la tapa” y saber lo que hay debajo: se necesita del conocimiento directo de los espeleólogos a la hora de diseñar las políticas de protección de los karst.

[35] Disponible en http://www.cwepss.org/download/declar_parleur.pdf
[36] Sin restar en absoluto el gran valor que tienen los estudios climáticos de las cavidades o de restos sedimentarios, y que están llevándonos a muy interesantes conclusioness, no puede desgajarse esa cavidad del karst en el que se inserta, ni tampoco caer en la tentación de elevar las observaciones de una cavidad concreta a todo un karst.

VALORACIÓN DE LA PROTECCIÓN JURÍDICA DEL KARST Y DE LAS CAVIDADES EN BIZKAIA

Bizkaia es un territorio histórico muy rico en karst y cavidades. Las cifras así lo avalan. Muchos de los valores que encierran las cavidades y los karst tienen un buen exponente en nuestro territorio, como se comprueba en las fichas de cavidades que han elaborado los grupos espeleológicos vizcaínos agrupados en Axpea. Y mucho es lo que queda por descubrir, aún oculto a nuestros ojos y conocimiento.

Y para protegerlos, en el País Vasco disponemos de un elenco de normas que se han ido enumerando, pero que se caracterizan por ser:

- Segmentadas e inconexas
- Indirectas
- Sin una percepción global del karst
- Incompletas

Efectivamente, cada administración sectorial (cultura, medio ambiente, industria, turismo) regula por su parte la faceta del karst que es de su tráfico o competencia, y obvia las demás. No hay coordinación entre ellas. Así nos encontramos, por ejemplo, con la protección de yacimientos arqueológicos sin tener en cuenta las cuencas de agua, que precisamente son los que permiten unos valores climáticos que, de ser alterados, afectarán irreversiblemente al yacimiento[37].

Y además estamos en un momento de avance científico en el que el karst debe ocupar el lugar que le corresponde en la protección de la naturaleza, con nombre propio y no indirectamente como está sucediendo ahora. Efectivamente, nos encontramos con normas que se centran en el resultado mediato pero no en el origen o causa habilitante que lo permite, como en el PAT de Encinares Cantábricos de Urdaibai: es el karst quien ofrece el hábitat para el desarrollo de los encinares, y además el que sustenta los valores que tanto se subrayan en el documento (aguas subterráneas, abundancia de cavidades…). Lo mismo observaremos si superponemos las zonas de mayor protección (yacimientos culturales, vulnerabilidad de acuíferos, Espacios Protegidos…) con los mapas litológicos de naturaleza caliza: podremos comprobar que coinciden en gran medida las superficies de ambas.

Por otro lado, si que lo pretendemos es una correcta gestión y protección normativa de los karst y del patrimonio subterráneo, la normativa actual es insuficiente e ineficaz. Y no se debe centrar exclusivamente en lo conocido, sino en lo potencialmente existente, aplicando el principio de cautela.

Pero, en gran medida, la ausencia de una correcta gestión en Bizkaia se debe achacar al escaso grado de conocimiento que, en general y a pesar de los avances registrados en los últimos años, se tiene todavía de los karst, sus funcionamientos, hábitat y demás elementos. Y para corregir

[37] Este puede ser el motivo de que se estén descorchando las pinturas rupestres de Cueva Arenaza (Galdames)

esto, el colectivo espeleológico debe asumir el compromiso de sacar a la luz estos conocimientos ocultos.

Desde luego, hay que explotar sostenibleme nte los recursos que nos ofrece este patrimonio, pero, tal vez, poniendo en marcha nuevas figuras como la Responsabilidad Social Corporativa de las empresas que alteran irreversiblemente este medio.

Todos los valores protegidos y no protegidos que hemos ido comentando no son elementos estancos, sino en plena interrelación[38]y en conjunción con los ciclos naturales. La afección a la superficie tiene sus consecuencias sobre el interior; y una afección interior se transmite a otros puntos e incluso puede alterar el exterior, incluso a pie de surgencia. Y es tan sensible que incluso impactos que consideramos mínimos pueden tener efectos muy dañinos sobre el patrimonio natural.

Y frente a la protección jurídica actual, proclive a dividir todo en partes o, como se le viene a denominar, en favorecer el crecimiento de normativa sectorial y poco conexa, se debiera tender al establecimiento de un cuerpo normativo, con sus disposiciones de protección y gestión, que consiga una eficaz conservación de esta compleja realidad entendida de forma integral.

BIBLIOGRAFÍA

- Acción COST 620 de "*Cartografía de la vulnerabilidad y de los riesgos existentes en la protección de acuíferos carbonatados (de origen karstico)*"

- Álvaro Arrizabalaga: "*Algunos apunes sobre la toma de datos de interés arqueológico en la actividad del espeleólogo" en* Karaitza nº 3, Revista de la Unión de Espeleólogos Vascos, UEV (1994).

- Antigüedad, I.: "*El epikarst; una parte esencial del acuífero kárstico"* en Karaitza nº 10, Revista de la Unión de Espeleólogos Vascos, UEV

- Carlos Galán: "*Evolución de la fauna cavernícola: mecanismos y procesos que explican el origen de las especies troglobias*". Sociedad Venezolana de Espeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Febrero 2010. Disponible en la web de Aranzadi http://www.aranzadi-zientziak.org/fileadmin/docs/espeleologia/BioEvol.Total.pdf
- Debra Ronca: "How cave biology works", en http://animals.howstuffworks. com/animal-facts/cave-biology2.htm

- F. J. Samper: "*La zona no saturada en la Directiva Marco Europea del Agua: ¿La gran ignorada?*" En Estudios de la Zona No Saturada del Suelo Vol VI. J. Álvarez-Benedí y P. Marinero, 2003. Disponible en

[38] Según algunas teorías actuales, totalmente conformes con la concepción de la naturaleza que tenían nuestros antepasados, la naturaleza es un ser vivo, y de ahí los términos de Amalurra o el concepto de Gaia (al menos desde su perspectiva débil).

http://carpena.ifas.ufl.edu/files/pdf/zona_no_saturada/estudios_de_la_zona_v6/p321-330.pdf

- Gunn, J. 1986. Modelling of conduit flow dominated karst aquifers. In G. Günay and A.I. Johnson (Editors), Karst water resources. IAHS, Publication 161: 587-596. Wallingford, UK.

- Karst management handbook for British Columbia. For. B.C. Min. For., Victoria, B.C. http://www.for.gov.bc.ca/hfp/fordev/karst/karstbmp.pdf

- MAEZTU, José Javier: "Alteraciones antrópicas en los karsts septentrionales de la provincia de Alava. El caso del sureste de Gorbea", en Lurralde nº 17 (1994), p. 317-328. Disponible en http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur17/17maeztu/17maeztu.htm

- Nebot Cerdà y Garay Martín: *"Protección de cuevas a través de la Directiva 92/43/CEE. Su aplicación a la Comunidad Valenciana."* SEDECK. Boletín Nº4. 2003

- Watson, John, Hamilton-Smith, Elery, Gillieson, David anda Kiernan, Kevin, (Eds.), 1997. *Guidelines for Cave and Karst Protection,* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 63pp. Disponible en http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/1997-026.pdf

- Written declaration on Protection of Caves as cultural, natural and environmental Heritage (0033/2008 - 23.04.2008) Disponible en http://www.cwepss.org/download/declar_parleur.pdf

Web de referencia

http://www.bizkaia.net
http://www.ingurumena.net
http://www.geoeuskadi.net

ANEXO.- directrices recomendadas por la UICN en su "*Guidelines For Cave And Karst Protection*".
Disponible en http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/1997-026.pdf

1. La planificación efectiva para regiones cársicas exige una apreciación integral de todos sus valores económicos, científicos y humanos dentro del contexto cultural y político local.
2. La integridad de cualquier sistema cársico depende de una relación interactiva entre la tierra, el aire y el agua. Cualquier interferencia con esta relación probablemente tendrá efectos no deseables y debería estar sujeto a una asesoría ambiental amplia.
3. Los administradores de zonas terrestres deben identificar la cuenca total de cualquier terreno cársico, y estar atentos al impacto potencial de cualquier actividad dentro de la cuenca, aún si dicha actividad no esta localizada dentro del mismo carso.
4. Acciones destructivas en el carso, tales como canteras o la construcción de represas deberían situarse de modo que se minimiza el conflicto con otros recursos o valores intrínsicos.
5. La contaminación de las aguas subterráneas plantea problemas especiales en el carso y siempre debería ser minimizado y sujeto a monitoreo. Este monitoreo debe basarse sobre eventos y no sobre intervalos regulares ya que la mayoría de los contaminantes son transportados a través de sistemas cársicos durante tormentas e inundaciones.
6. Todos los demás usos de áreas cársicas deben planificarse para minimizar los impactos no deseables, y sujetarse a monitoreo para proveer información a la toma de decisiones en el futuro.
7. Además de recononcer la naturaleza no renovabe de muchos fenómenos cársicos, particularmente dentro de las cuevas, la buena administración exige que los fenómenos dañados deben ser restaurados en lo posible.
8. El desarrollo de cuevas con fines turísticos exige planificación cuidadosa que incluye la consideración de la sostenibilidad. Cuando sea apropiado se debería restaurar las cuevas dañadas en vez de abrir nuevas cuevas para el turismo.
9. Los gobiernos deben asegurar que una selección representativa de sitios cársicos sean declarados como áreas protegidas (especialmente como las Categorías I-IV en el Apéndice 1) bajo una legislación que promueve una administración segura y activa.
10. Areas o sitios con un alto valor natural, social o cultural; que posean una amplia gama de valores en un solo sitio; que han sufrido una mínima degradación ambiental; como también de un tipo aún no representado en el sistema de áreas protegidas del país deberían tener la prioridad en la protección.

11. Cuando sea posible, una área protegida debería incluir toda la cuenca del carso.
12. Cuando semejante cobertura no es posible, se debería utilizar otros medios de protección, tales como controles ambientales o reglamentos de administración de la cuenca total, de acuerdo con la legislación vigente sobre planificación, manejo hídrico, o de otro tipo, para salvaguardar la cantidad y calidad de los aportes hídricos al sistema cársico.
13. Las autoridades públicas deben identificar las areas cársicas no incluídas dentro de las zonas protegidas y considerar salvaguardar los valores de estas zonas a través de medios como los controles de planificación, programas de educación al público, o diversos acuerdos como sobre el patrimonio público.
14. Las agencias administrativas deben procurar desarrollar su experiencia y capacidad para el manejo cársico.
15. Los administradores de áreas cársicas y de cuevas aisladas deben reconocer que estos paisajes son complejos sistemas naturales tridimensionales integrados por roca, agua, suelo, vegetación y elementos atmosféricos.
16. La administración de cuevas y carso debe dirigirse al mantenimiento de los flujos y ciclos naturales del aire y agua através del paisaje en equilibrio con los regimenes climáticos y bióticos prevalecientes.
17. Los administradores deben reconocer que en el carso, las acciones sobre la superficie pueden tener un impacto subterráneo directo tarde o temprano.
18. De todos lo procesos cársicos, el flujo del dióxido carbónico, desde concentraciones bajas en la atmósfera externa a través de altos niveles en la atmósfera del suelo hasta los niveles reducidos en las galerías subterráneas, es uno de los mas pre-iminentes. Los niveles elevados de dióxido de carbono en el suelo dependen de la respiracíon radicular vegetal, actividad microbiana y la presencia de una saludable fauna de invertebrados en el suelo. Este flujo debe mantenerse para asegurar una operación efectiva de los procesos disolutivos cársicos.
19. El mecanismo que permite esto es el intercambio del agua y aire entre los ambientes subterráneos y de la superficie. Claramente el manejo, tanto de la cantidad como de la calidad, del aire y del agua sera un fundamento de la administración regional, local y particular. Obras de desarrollo sobre la superficie deben tomar en cuenta las vías de infiltración del agua.
20. Los bordes de la cuencas comunmente se extienden más allá de los límites de las unidades rocosas en las cuales se forma el carso. Toda la red cársica de drenaje debe definirse utilizando ensayos planificados de marcaje de aguas y topografía espeleológica. Se debe reconocer que las fronteras de estas cuencas pueden fluctuar de manera dramática de acuerdo con las condiciones del tiempo y que una galería subterránea muerta puede entrar en actividad después de una fuerte lluvia.

21. En el carso, más que en cualquier otro tipo de paisaje, se debe adoptar un régimen de manejo total de la cuenca. Las actividades que se llevan a cabo en sitios específicos pueden tener mayores ramificaciones en la cuenca debido a la facilidad del transporte de materiales en el carso.
22. El manejo de suelos debe lograr minimizar su pérdida erosiva y la alteración de ciertas propiedades del suelo tales como la aireación, estabilidad de agregados, contenido de materia orgánica y presencia de una biota saludable.
23. Una cobertura vegetal natural y estable debe mantenerse por su papel intrínsico en prevenir la erosión y mantener propiedades críticas del suelo.
24. El establecimiento de áreas protegidas cársicas puede contribuir a la protección tanto de la calidad como de la cantidad de recursos hídricos freáticos para uso humano. La protección de cuencas es necesaria no solamente en las areas sobre el carso sino también sobre las áreas contribuyentes no-cársicas. Las actividades dentro de las cuevas pueden tener efectos detrimentales sobre la calidad de agua a nivel regional.
25. El manejo debe procurar mantener las tasas naturales de transferencia y calidad de los líquidos, incluyendo los gases, a través de la red integral de grietas, fisuras y cuevas en el carso. Se debe cuidadosamente considerar la naturaleza de los materiales que se introducen para evitar impactos adversos sobre la calidad del aire y agua.
26. La extracción de roca, vegetación y agua claramente interrumpirá los procesos que producen y mantienen al carso, y por lo tanto, tales usos deben planificarse cuidadosamente y ejecutarse minimizando el impacto ambiental.
27. Los ciclos de fuego sobre el carso deben seguir los ciclos naturales hasta donde sea posible.
28. Mientras es deseable que la gente pueda visitar y apreciar áreas con caractelísticas cársicas tales como cavernas, la importancia y vulnerabilidad de estos áreas significa que debe ser tomado con mucho cuidado para así minimizar cualquier tipo de daño, particularmente acumulado sobre un largo periodo de tiempo. El plan de manejo debería reconocer este hecho y los controles de manejo deberían tratar de hacer coincidir la cantidad de visitantes con la naturaleza del recurso.
29. Las organizaciones internacionales, regionales y nacionales que se preocupan de la protección y administración del carso deben reconocer la importancia de la cooperación internacional y participar hasta donde sea posible en difundir y compartir conocimientos.
30. La documentación de políticas de protección de cuevas y carso debe alentarse, además de permitir autoridades administrativas ajenas acceso a ellas.

31. Se debe preparar bancos de datos que registren las areas cársicas y las cuevas incluídas dentro de áreas protegidas, además de identificar áreas significativas que merecen protección. Igualmente deben registrarse los valores cársicos de las áreas designadas como 'Herencia Mundial', tanto actuales como en potencia.