

# LA CONSERVACIÓ DEL PATRIMONI SUBTERRANI I CÀRSTIC DE LES ILLES BALEARS

per Guillem X. PONS <sup>1</sup>, Catalina MASSUTÍ <sup>2</sup> i Miquel MIR-GUAL <sup>1</sup>

## Abstract

The growing social awareness on the need to conserve natural habitats has also taken into account the conservation of underground habitats and their environment. Therefore have been developed a range of strategies and conservation measures, as well as regulatory issues aimed to their protection. The Balearic Islands have not been exempt from these legislative initiatives, which are related to international regulations established by European states in order to adopt conservation measures for these habitats. This is a paper that outlines some of these measures. Perhaps the first initiative that has brought about this change of paradigm, shifting from species conservation to conservation of habitats as a more efficient measure to protect the species and locations of these species, was the sum of two European directives: the Habitats Directive and Birds Directive, resulting in the Natura 2000 network. In its development in the Balearics, for the first time some explicit protection of 30 Mallorcan caves is regulated in an initial list of proposed Sites of Community Importance. The European framework directive on water policy also refers to the conservation of groundwater. Spanish statal regulations, the law of Biodiversity, and regional regulations as the law for the Conservation of Environmentally Relevant Spaces (LECO) also lists the proposed Natura 2000 network. This has made that a natural territory as the Paraje Natural de la Serra de Tramuntana contains a list of caves to protect as Places of Scientific Interest as well as the largest karst region of the Balearic Islands and, in a similar way, Cova des Pas de Vallgornera has been proposed as a Natural Monument.

## Resum

La consciència social creixent sobre la necessitat de conservar els hàbitats naturals ha fet també tenir en compte la protecció dels hàbitats subterranis i el seu entorn. Tot això ha fet desenvolupar tota una sèrie d'estratègies i mesures de conservació, així com aspectes normatius encaminats cap a la seva protecció. Les Balears no han estat exemptes d'aquestes iniciatives legislatives. Però tot això ha vingut donat per normativa de caràcter internacional que ha fet que els estats membres adoptassin mesures de conservació cap aquests hàbitats. Aquest és un article que recull aquestes mesures. Tal volta la primera iniciativa que ha provocat aquest canvi de paradigma, de conservació d'espècies a conservació d'hàbitats com una mesura més eficient per protegir les espècies i els llocs a on es desenvolupen aquestes espècies, fou la suma de la directiva hàbitats i directiva aus donant com a resultat la Xarxa Natura 2000. La posta en marxa de la proposta a les Balears fa que per primera vegada s'expliciti la protecció de 30 cavitats de Mallorca com a primera proposta de Llocs d'Interès Comunitari (LIC). La directiva europea marc d'aigües també fa referència per a la conservació de les aigües subterrànies. La normativa estatal, amb la llei de Biodiversitat, i la normativa autonòmica amb la Llei per a la conservació dels espais de rellevància ambiental (LECO) també recullen les propostes de la Xarxa Natura 2000. Això ha fet que espais naturals com el Paratge Natural de la Serra de Tramuntana tenguin un llistat de coves a protegir com a Llocs d'Interès Científic així com la major regió càrstica de les Balears, o que s'hagi proposat la cova des Pas de Vallgornera com a Monument Natural.

## Resumen

La conciencia social creciente sobre la necesidad de conservar los hábitats naturales ha hecho también tener en cuenta la conservación de los hábitats subterráneos y su entorno. Por ello se han desarrollado toda una serie de estrategias y medidas de conservación, así como aspectos normativos encaminados hacia su protección. Las Islas Baleares no han estado exentas de estas iniciativas legislativas. Las iniciativas de normativa de carácter internacional han hecho que los Estados miembros adoptasen medidas de conservación hacia estos hábitats. Este es un artículo que recoge algunas de estas medidas. Tal vez la primera iniciativa que ha provocado este cambio de paradigma, pasar de la conservación de especies hacia la conservación de hábitats como una medida más eficiente para proteger las especies y los lugares donde se desarrollan estas especies, fue la suma de dos directivas europeas, de la directiva hábitats y directiva aves, resultando la Red Natura 2000. En su desarrollo en las Baleares por primera vez se explicita la protección de 30 cavidades de Mallorca como primera propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC). La directiva europea marco de política de aguas también hace referencia para la conservación de las aguas subterráneas. La normativa estatal, con la ley de Biodiversidad, y la normativa autonómica con la Ley para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO) también recogen las propuestas de Red Natura 2000. Esto ha hecho que espacios naturales como el Paraje Natural de la Serra de Tramuntana contenga un listado de cuevas a proteger como Lugares de Interés Científico así como la mayor región kárstica de las Baleares, o que se haya propuesto la Cova des Pas de Vallgornera como Monumento Natural.

1 Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Carret. Valldemossa km 7,5, (07122) Palma de Mallorca. E-mail: guillemx.pons@uib.es

2 Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori, Gremi de Corredors 10. Polígon de Son Rossinyol (07009) Palma de Mallorca

## Introducció

La consciència social creixent sobre la necessitat de conservar els hàbitats subterranis i el seu entorn ha fet desenvolupar tota una sèrie d'estratègies i mesures de conservació, així com aspectes normatius encaminats cap a la seva protecció. Les Balears no han estat exemptes d'aquestes iniciatives legislatives. Cal però en primer lloc definir el camp objecte d'atenció, els tipus d'hàbitats inclosos en les iniciatives conservacionistes, el cens d'espècies objecte de protecció, i la seva vulnerabilitat. A les Illes Balears, país eminentment calcari amb més de 4.000 cavitats inventariades (ENCINAS, 1997, 2006) i gran tradició espeleològica, tant de caire científic com esportiu, no es pot ignorar aquesta tendència: la freqüentació excessiva i descontrolada de les nostres cavitats per part dels aficionats, però també d'autèntics vàndals, la destrucció física de coves per la pressió urbanitzadora, o la recent introducció al nostre territori de l'activitat lúdica de l'espeleo-busseig, un esport d'alt risc en fase expansiva a nivell mundial, però d'efectes devastadors demostrats per a la biota cavernícola d'aigua salobre (HUMPHREYS *et al.*, 1999), d'altra banda tan ben representada a les nostres illes, demanden de l'administració la presa d'iniciatives per tal de salvaguardar la protecció de les cavitats.

Les Illes Balears, igual que altres indrets de l'estat, no han estat exemptes d'aquestes iniciatives legislatives. Aquestes provenen de normatives internacionals, bàsicament desenvolupades per la Unió Europea, normatives nacionals i normatives autonòmiques; aquestes darreres, en definitiva, són les que proposen i desenvolupen les estratègies de conservació al seu territori. En aquest article s'ha intentat desenvolupar cada un d'aquest tres àmbits normatius de protecció (europeu, nacional i autònic), aportant alguns exemples de com es donen a les Illes Balears.

## Normativa europea

Des del punt de vista normatiu, una de les primeres passes que es va realitzar a la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears (Direcció General de Biodiversitat) per a la protecció explícita de les cavitats, gràcies al desenvolupament de la normativa europea, va ser la selecció i proposta de *Llocs d'Interès Comunitari* (LICs) de trenta cavitats càrstiques de les Illes Balears (Fig. 1. Taula 1). La Directiva Hàbitat, amb la Xarxa Natura 2000, marca uns criteris generals establerts pel Consell d'Europa a la Convenció de Berna (19 de setembre de 1979) sobre la conservació de la fauna salvatge i els hàbitats naturals. La Recomanació Especial núm 36 del Comitè Permanent [1992], relativa als animals i hàbitats subterranis indica les característiques rellevants d'aquests ambients.

### Presència d'espècies adaptades a la vida subterrània

Els organismes que viuen a les cavitats es caracteritzen per trets morfològics i fisiològics com són: regressió o desaparició completa dels ulls, despigmentació del cos, allargament dels apèndixs i una estratègia reproductiva del tipus K.

### Presència d'espècies relictas

Això són les espècies antigues que han sobreviscut a les cavitats respecte d'altres faunes acompanyants que són extintes d'altres ecosistemes no cavernícoles.

### Presència d'espècies vulnerables

Moltes de les espècies troglòbies són vulnerables, especialment les endèmiques. Són molt sensibles davant qualsevol malbaratament del seu medi.

### Presència d'espècies endèmiques

Els endemismes solen compartir alguna de les característiques anteriors, ser espècies relictas i/o vulnerables. Tot això fa que algunes siguin conegudes de poques localitats (algunes, com per exemple *Leptobhytus palaui* –gènere monoespecífic– només és conegut d'una cavitat de Felanitx, la cova de na Boixa). Aquestes espècies donen una informació biogeogràfica molt important.

### Presència d'espècies rares

L'abundància relativament baixa de les espècies troglòbies les fa encara més sensibles a qualsevol alteració del seu hàbitat.

### Presència d'espècies de ratapinyades

La major part de les ratapinyades europees fan servir els hàbitats subterranis com a refugi. Totes les espècies de rates pinyades europees de l'ordre Microc-

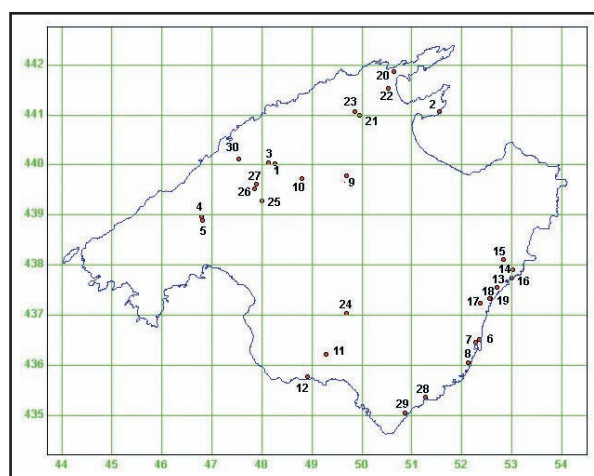


Figura 1: Mapa de distribució de les cavitats declarades LIC. Els números d'identificació de cada cavitat corresponen als ressenyats a la Taula 1.

Figure 1: Distribution map of caves declared LIC. Identification numbers of each cave correspond with the Table 1.

| Nº | Nom   | Municipi   | Tipologia           | Biòtops aquàtics | Paleo-nivells marins | Ratapinyades | Invertebrats endèmics | Jaciments paleontològics | Interès arqueològic / etnològic |
|----|---|------------|---------------------|------------------|----------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1  | Es Bufador de Solleric                        | Alaró      | Galeria de drenatge | Si               | No                   | No           | Si (2)                | No                       | No                              |
| 2  | Cova de sa Bassa Blanca                       | Alcúdia    | Anquihalina         | Si               | Si                   | Si (3)       | Si (6)                | Si                       | No                              |
| 3  | Cova de ses Meravelles                        | Bunyola    | Estructural         | No               | No                   | No           | Si (4)                | No                       | No                              |
| 4  | Cova de Canet                                 | Esporles   | Galeria de drenatge | No               | No                   | No           | No                    | Si                       | Si                              |
| 5  | Avenc d'en Corbera                            | Esporles   | Clàstica            | No               | No                   | Si (5)       | Si (2)                | No                       | No                              |
| 6  | Cova dets Ases                                | Felanix    | Anquihalina         | Si               | No                   | Si           | Si (2)                | No                       | Si                              |
| 7  | Cova des Coll                                 | Felanix    | Anquihalina         | Si               | No                   | No           | Si (1)                | Si                       | Si                              |
| 8  | Cova d'en Bassol o Passol                     | Felanix    | Anquihalina         | Si               | Si                   | No           | No                    | Si                       | Si                              |
| 9  | Cova de ses Ratapinyades                      | Inca       | Clàstica            | No               | No                   | Si (5)       | No                    | No                       | No                              |
| 10 | Cova des Corral des Porcs                     | Lloseta    | Estructural         | No               | No                   | No           | No                    | Si                       | Si                              |
| 11 | Cova de sa Guitarreta                         | Llucmajor  | Clàstica            | No               | No                   | Si (4)       | No                    | No                       | No                              |
| 12 | Cova des Pas de Vallgornera                   | Llucmajor  | Anquihalina         | Si               | Si                   | No           | Si (1)                | Si                       | No                              |
| 13 | Cova Genovesa o d'en Bessó                    | Manacor    | Anquihalina         | Si               | Si                   | Si (1)       | Si (2)                | Si                       | Si                              |
| 14 | Cova de Can Bordils                           | Manacor    | Anquihalina         | Si               | No                   | No           | Si (1)                | Si                       | Si                              |
| 15 | Cova des Diners                               | Manacor    | Estructural         | Si               | No                   | No           | No                    | No                       | Si                              |
| 16 | Cova del Dimoni                               | Manacor    | Càrstico-marina     | Si               | Si                   | No           | Si (1)                | No                       | No                              |
| 17 | Sistema Gleda-Camp des Pou                    | Manacor    | Anquihalina         | Si               | Si                   | No           | Si (3)                | No                       | Si                              |
| 18 | Cova des Pirata (Sistema Pirata-Pont-Piqueta) | Manacor    | Anquihalina         | Si               | Si                   | No           | Si (1)                | No                       | Si                              |
| 19 | Cova des Pont (Sistema Pirata-Pont-Piqueta)   | Manacor    | Anquihalina         | Si               | Si                   | Si (4)       | Si (6)                | No                       | Si                              |
| 20 | Cova de Cal Pessó                             | Pollença   | Galeria de drenatge | No               | No                   | No           | Si (3)                | No                       | No                              |
| 21 | Cova de Can Sion                              | Pollença   | Estructural         | Si               | No                   | Si (2)       | Si (10)               | Si                       | No                              |
| 22 | Cova de Llenaire                              | Pollença   | Laberíntica         | Si               | No                   | No           | Si (1)                | Si                       | No                              |
| 23 | Cova Morella                                  | Pollença   | Estructural         | No               | No                   | Si (1)       | Si (1)                | No                       | No                              |
| 24 | Cova Nova de Son Lluis                        | Porreres   | Clàstica            | No               | Si                   | Si (1)       | No                    | No                       | No                              |
| 25 | Es Bufador de Son Berenguer                   | Sta. Maria | Estructural         | No               | No                   | No           | No                    | Si                       | No                              |
| 26 | Cova de Can Millo                             | Sta. Maria | Clàstica            | Si               | No                   | No           | No                    | No                       | No                              |
| 27 | Avenc de Son Pou                              | Sta. Maria | Clàstica            | Si               | No                   | No           | Si (2)                | No                       | Si                              |
| 28 | Cova des Drac de Cala Santanyí                | Santanyí   | Anquihalina         | Si               | Si                   | No           | No                    | Si                       | Si                              |
| 29 | Cova des Rafal des Porcs                      | Santanyí   | Anquihalina         | Si               | No                   | No           | Si (2)                | No                       | Si                              |
| 30 | Cova des Estudiants                           | Sóller     | Galeria de drenatge | Si               | No                   | No           | Si (9)                | No                       | Si                              |

Taula 1: Llistat de les cavitats declarades LIC de les Balears i la seva valoració. Entre parèntesi número d'espècies de ratapinyades i d'endèmismes conegudes de cada cavitat.

Table 1: List of caves declared LIC in Mallorca and their assessment. In parenthesis number of species of bats and endemic species in each site.

hiroptera que viuen a aquests hàbitats estan protegides per l'annex II de la Convenció.

### **Biodiversitat relativament elevada**

L'elecció dels hàbitats a protegir ha d'estar dirigida cap a les comunitats biològiques que compten amb una alta riquesa específica i que són representatives d'una regió biogeogràfica. Es suggereix que, en cada regió biogeogràfica, almenys una comunitat biològica hauria de ser seleccionada per a la seva protecció.

### **Originalitat de l'hàbitat**

A més dels hàbitats subterranis característics, hi ha molts pocs hàbitats específics i comunitat ecològiques originals i escasses, com les coves hidrotermals, les coves anquihalines, i a altres regions biogeogràfiques, les coves de gel, els túnels de lava, les coves sulfuroses,...

### **Interès científic de l'hàbitat**

Alguns dels hàbitats cavernícoles han estat objecte d'amplis estudis ecològics i es poden utilitzar com a referència o ser utilitzats per a monitoritzar a llarg termini les poblacions i comunitats ecològiques del seu interior.

### **Vulnerabilitat de l'hàbitat**

Aquesta vulnerabilitat pot venir donada per la pròpia destrucció física de l'hàbitat (construcció de pedreres, pous,...), o la destrucció de la vida silvestre per sobre-exploatació d'aigües subterrànies, agents químics, contaminació orgànica, abocaments, captures indiscriminades,...

A més d'aquests criteris de caire biològic que indica el conveni, les cavitats poden comptar amb altres valors que donen encara més importància a la seva conservació. Per això, per a la proposta inicial es va considerar adient recollir també altres valors com són la presència de restes paleontològiques, el registre fòssil preservat a les coves Balears. El fet que a les Illes Balears no hi ha conques fluvials o llacunars grans que hagin permès la formació de dipòsits fòssils com els habituals als continents, fa que pràcticament tot el que coneixem de les comunitats de vertebrats (i també de mol·luscs terrestres) que les poblaren en el passat prové d'informació fornida per les bretxes ossíferes localitzades a les coves (ALCOVER *et al.*, 1981). De forma semblant, les coves han format part del dia a dia de gairebé totes les comunitats humanes que han ocupat les nostres illes des del moment del poblament inicial, havent estat utilitzades tant com llocs d'habitatge, ritual, religió, funerari, o com a eventual refugi. Totes aquestes activitats han deixat una empremta arqueològica clau per a esbrinar molts aspectes de la prehistòria de les Illes Balears, i mereixen, per tant, un esforç de preservació (TRIAS, 1995).

Per a la realització de la proposta de protecció (JAUME *et al.*, 2001; PONS *et al.*, 2001) tots aquests aspectes varen ésser recollits i sintetitzats en cinc criteris de selecció de les cavitats que finalment es van aplicar.

### **Interès faunístic**

Al món es coneixen actualment al voltant de 7.800 espècies d'animals exclusius d'ambients subterranis (anomenats *troglobions*, si ocupen hàbitats terrestres,

*estigobions*, si són aquàtics). Sols 100 són vertebrats (85 peixos i 14 amfibis), mentre la resta correspon a diversos *Fila* d'invertebrats, amb un clar predomini dels artròpodes (JUBERTHIE i DECU, 1994; 1998). A més, s'han identificat altres 7.500 espècies troglòfíliques i estigofíliques (és a dir, que es troben freqüentment al medi cavernícola, però poden viure també a altres medis), de forma que el nombre total d'espècies que viuen i es reproduïxen en hàbitats subterranis al Món la podem xifrar actualment en unes 15.000. Això inclou-hi les rates-pinyades troglòfíliques, que cerquen refugi a les cavitats i que són tan importants en el manteniment de les xarxes tròfiques a les coves.

L'interès científic de la fauna subterrània rau en aspectes diversos. En primer lloc, molts d'aquests animals manifesten trets morfològics (p.e., allargament dels apèndixs corporals als artròpodes, pèrdua dels ulls i de la pigmentació corporal), fisiològics (metabolisme més baix que els seus congèneres epigeus), i/o de comportament que vénen éssent interpretats com adaptacions a la vida en el medi cavernícola. Aquests trets els manifesten en grau variable, àdhuc poblacions d'una mateixa espècie. Això els torna objectes preats d'investigació pels biòlegs evolutius, doncs els permet testar hipòtesis plantejades en camps diversos, com en l'estudi de la pervivència de caràcters suposadament neutres des del punt de vista adaptatiu a dins les poblacions, o en el de la importància de l'exaptació a l'hora de facilitar la pervivència dins un ambient nou, etc.

D'altra banda, moltes espècies cavernícoles representen relíquies filogenètiques a dins els seus llinatges evolutius respectius, havent sobreviscut al medi altament estable i conservador de les coves en una mena d'èxtasi evolutiu, mentre els seus correligionaris epigeus desapareixien o es modificaven per les pressions de selecció variants en el decurs del temps geològic.

Altres són també relíquies biogeogràfiques, i ens parlen d'antigues connexions intercontinentals del passat geològic, o de l'existència d'oceans avui desapareguts. Les coves han actuat per a ells com a veritables càpsules del temps, permetent-les sobreviure mentre els seus congèneres epigeus s'extingien. Aquests animals representen doncs invaluables fonts d'informació pels biogeògrafs.

Finalment, cal remarcar l'interès de la preservació de les comunitats faunístiques cavernícoles des d'un punt de vista del coneixement ecològic: es tracta de comunitats molt més simplificades que les establertes a l'exterior, doncs aquí els condicionants ecològics són també més simples (absència de llum, estabilitat tèrmica, oligotròfia, diversitat biològica baixa) i per tant és més fàcil identificar els factors clau que estructurin les comunitats.

A les Illes Balears, el cens de metazous catalogats de les seves cavitats està sobre les 300 espècies (PONS, 1991; PONS i PALMER, 1996; PALMER *et al.*, 1999; obs. pers.). D'entre els troglobis (i estigobis), els veritables pobladors de les coves, trobam que prop del 70 % de les espècies és endèmica de les nostres illes, és a dir, no es troba a cap altre lloc del món. Aquesta xifra representa prop d'un 20 % dels nostres endemismes animals, i inclou també, aproximadament, al 90 % dels gèneres endèmics amb que comptam.

### Interès paleontològic

A les coves es troben amb freqüència restes fòssils de vertebrats (i caragols terrestres), sovint en gran nombre i excel·lent estat de preservació. Aquestes restes animals han anat acumulant-se per l'acció de processos naturals, bé sigui arrossegades per l'aigua des de l'exterior, bé per mor del comportament d'algunes espècies de depredadors, com òlibes i altres aus rapinyaires, que utilitzen les entrades de les cavitats per descansar o ferhi el niu, acumulant-se les despulles (*egagròpiles*) dels seus àpats al trespol. Les restes d'animals extraviats, o que han caigut accidentalment per xemeneies i avencs, fan una contribució no gens menyspreable a aquests depòsits.

Aquestes acumulacions d'ossos i closques de moluscs, en contraposició al que sol esser el cas a l'exterior, es troben a dins context sedimentari. A més, en termes de temps geològic, el procés de sedimentació a dins una cova és molt ràpid. Això confereix als depòsits fossilífers cavernícoles dues qualitats del més preat entre els paleontòlegs: 1): limitació temporal molt grossa, amb la conseqüent facilitat de datació; i 2): una cova, a més, ofereix una protecció molt gran en front d'agents biològics com els necròfags o la meteorització per l'aigua i el vent, que usualment destrueixen els ossos a l'exterior; aquests sovint queden englobats a dins una matriu protectora de carbonat càlcic. Un depòsit fossilífer ben conservat és, doncs, un recurs de valor extraordinari en Paleontologia, i que requereix de la màxima protecció.

A les Balears, l'abundància de coves amb depòsits fossilífers és tal, que tot i què abasten períodes de temps curts, el conjunt d'ells cobreix un espectre temporal de devers 5'5 milions d'anys (des del Pliocè inferior). Això ha fornit als paleontòlegs, geòlegs i biòlegs d'una oportunitat única per a seguir els canvis evolutius a un llinatge de bòvid, *Myotragus*, realitzar aproximacions molt fonamentades a la paleogeografia fini-Miocena de l'arxipèlag, així com testar hipòtesis plantejades en el camp de la Biogeografia ecològica (*Teoria de la Biogeografia Insular*), a part d'aproximacions a la paleoecologia de les comunitats de vertebrats terrestres insulars Plio-Quaternàries (SONDAAR *et al.*, 1995).

### Interès espeleològic (morfogènesi i espeleotemes)

A Mallorca en general les coves són de dimensions més bé modestes, essent relativament escasses les que assolixen un recorregut superior a 1 km. De fet, sols es coneixen sis a hores d'ara amb més de 2 km de desenvolupament (GRÀCIA *et al.*, 2009). Aquestes són: la cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor) amb més de 67 km de galeries i sales, la cova des Coll (Felanitx), les coves del Drac, la cova Genovesa, el sistema Pirata-Pont-Piqueta i el Sistema Gleda-camp des Pou (les quatre a Manacor). Això no obstant, són molt heterogènies en quant a les seves morfologies i origen (morfogènesi), havent estat classificades en quatre grans categories, cada una d'elles subdividides fins arribar a un total de 14 tipologies (GINÉS i GINÉS, 2009). Algunes d'elles, per la seva raresa a d'altres indrets fora de les Balears, requereixen una protecció especial. Així mateix és recomenable preservar, pel seu interès científic, una representació de les altres tipologies, freqüents no obstant a altres àmbits geogràfics. Cal remarcar l'abundància i va-

rietat de dipòsits minerals (espeleotemes) que adornen una bona part de les cavitats balears. La Federació Balear d'Espeleologia, a instàncies de la Direcció General de Recursos Hídrics (Conselleria de Medi Ambient), va realitzar el document tècnic de les Cavitats de les Balears proposades com a Patrimoni Geològic, a on figuren 126 cavitats (GRÀCIA *et al.*, 2008) (Taula 2).

### Interès paleo-climàtic (registre de canvis de nivell de la mar)

Les coves situades a afloraments calcaris costaners es poden veure negades per aigua marina o salobre a causa de pujades del nivell marí ulteriors a la excavació primària de les cavitats. Si la connexió amb la mar es troba restringida, la columna d'aigua dins aquestes coves assoleix una gran estabilitat (= restricció de la circulació tant vertical com horitzontal). Així, l'aigua marina apareixerà més o menys diluïda per infiltració d'aigua meteòrica, la qual sol formar una capa d'aigua dolça o salobre de gruix variable sobre la masa d'aigua marina (més densa) que ocupa les zones més inferiors de les cambres. L'estancament de la columna d'aigua, juntament amb l'elevat contingut en bicarbonat càlcic de l'aigua dolça subterrània infiltrada, origina l'establiment d'un peculiar ambient geoquímic a les porcions superiors dels llacs: ja que el CO<sub>2</sub> dissolt es difon lliurement cap a l'atmosfera de la cova; les capes superficials d'aigua es tornen sobre-saturades en Ca<sup>2+</sup>, i els conseqüents reajustaments químics afavoreixen la precipitació de carbonat càlcic enllà. La interfase aire-aigua pot aparèixer així coberta per plaques de calcita flotant. Aquesta calcita (o aragonita) precipita també formant sobrecreixements a l'entorn d'estalactites i estalagmites submergides (que atenyen llavors un perfil de pera característic), o al llarg de la vora dels llacs formant una banda estreta que se sembla a una mena de *trottoir* abiogènic. L'amplària d'aquesta banda horitzontal coincideix a grans trets amb l'amplitud màxima de les oscil·lacions del nivell de l'aigua a dins la cova, que coincideix alhora amb la del nivell del mar a l'exterior. El registre d'aquestes bandes horitzontals preservat a les parets de les coves costaneres representa una eina invaluable per a l'estudi de les oscil·lacions del nivell marí en el passat recent (Pleistocè-Holocè), doncs poden esser datades amb gran precisió amb mètodes radiomètrics.

A les coves mallorquines es troba preservat un registre de paleo-nivells marins que abarca des dels + 40 m fins a - 23 m, lligat als cicles glacials del Quaternari (GINÉS i GINÉS, 1995; TUCCIMEI *et al.*, 2006; GRÀCIA *et al.*, 2007). No cal remarcar la importància de preservar un registre paleoclimàtic d'aquestes característiques en un context com l'actual, on tants d'esforços es dediquen a esbrinar l'efecte de les activitats antròpiques sobre el canvi climàtic i les oscil·lacions del nivell marí.

### Interès arqueològic i/o etnològic

A Mallorca es coneixen jaciments arqueològics cavernícoles, bé de tipus funerari, ritual, o d'hàbitat, pertanyents als períodes de *Poblament Inicial* (ca. 2400 AC), *cultura de les Navetes* (ca. 1600 AC), *Talaiòtic* (ca. 450 AC), a més d'ocupacions esporàdiques per refugiats durant l'*ocupació musulmana* en temps medievals (TRIAS, 1995). Les caverne són extraordinàriament importants

| Núm. | Nom de la cavitat                   | Illa       | Municipi                |
|------|-------------------------------------|------------|-------------------------|
| 1    | Avenc des Frare                     | Cabrera    | Palma                   |
| 2    | Cova des Burri                      | Cabrera    | Palma                   |
| 3    | Cova des Penyal Blanc               | Cabrera    | Palma                   |
| 4    | Cova de sa Font                     | Dragonera  | Andratx                 |
| 5    | Es Pouàs                            | Eivissa    | Sant Antoni de Portmany |
| 6    | Cova de Can Ferrando                | Formentera | Sant Francesc           |
| 7    | Cova de ses Mamelles                | Formentera | Sant Francesc           |
| 8    | Coves de sa Pedrera                 | Formentera | Sant Francesc           |
| 9    | Es Bufador de Solleric              | Mallorca   | Alaró                   |
| 10   | Cova de sa Bassa Blanca             | Mallorca   | Alcúdia                 |
| 11   | Cova de ses Llàgrimes               | Mallorca   | Alcúdia                 |
| 12   | Cova des Bastons, o Cova C-11       | Mallorca   | Alcúdia                 |
| 13   | Cova Tancada des Cap de Menorca     | Mallorca   | Alcúdia                 |
| 14   | Covota de sa Penya Rotja            | Mallorca   | Alcúdia                 |
| 15   | Cova de Randa                       | Mallorca   | Algaida                 |
| 16   | Avenc des Vi                        | Mallorca   | Andratx                 |
| 17   | Cova de Garrafa                     | Mallorca   | Andratx                 |
| 18   | Avenc des Travessets                | Mallorca   | Artà                    |
| 19   | Cova de ses Meravelles              | Mallorca   | Bunyola                 |
| 20   | Avenc de l'Infern                   | Mallorca   | Calvià                  |
| 21   | Avenc de na Picacento               | Mallorca   | Calvià                  |
| 22   | Avenc de sa Moneda                  | Mallorca   | Calvià                  |
| 23   | Avenc de sa Soca                    | Mallorca   | Calvià                  |
| 24   | Avenc de s'Embut                    | Mallorca   | Calvià                  |
| 25   | Avenc Socarrat                      | Mallorca   | Calvià                  |
| 26   | Clot des Cero, o des Sero           | Mallorca   | Calvià                  |
| 27   | Cova dels Coloms                    | Mallorca   | Calvià                  |
| 28   | Coves des Màrmol                    | Mallorca   | Calvià                  |
| 29   | Covota des Puig Gros de Bendinat    | Mallorca   | Calvià                  |
| 30   | Avenc de Fangar                     | Mallorca   | Campanet                |
| 31   | Coves de Campanet, o de So na Pacs  | Mallorca   | Campanet                |
| 32   | Pou de Can Carro, o de ses Sitjoles | Mallorca   | Campos                  |
| 33   | Cova de na Barxa                    | Mallorca   | Capdepera               |
| 34   | Cova de na Mitjana                  | Mallorca   | Capdepera               |
| 35   | Coves d'Artà, o de s'Ermita         | Mallorca   | Capdepera               |
| 36   | Coves Petites                       | Mallorca   | Capdepera               |
| 37   | Avenc de Femenia                    | Mallorca   | Escorca                 |
| 38   | Avenc de Fra Rafel                  | Mallorca   | Escorca                 |
| 39   | Avenc de Massanella                 | Mallorca   | Escorca                 |
| 40   | Avenc de na Donzella                | Mallorca   | Escorca                 |
| 41   | Avenc de sa Coma de Son Torrella    | Mallorca   | Escorca                 |
| 42   | Avenc de sa Mitjana                 | Mallorca   | Escorca                 |
| 43   | Avenc de s'Aigo                     | Mallorca   | Escorca                 |
| 44   | Avenc des Gel                       | Mallorca   | Escorca                 |
| 45   | Avenc des Gorg Blau                 | Mallorca   | Escorca                 |
| 46   | Avenc des Llorer                    | Mallorca   | Escorca                 |
| 47   | Avenc des Puig Caragoler            | Mallorca   | Escorca                 |
| 48   | Avenc des Silenci                   | Mallorca   | Escorca                 |
| 49   | Avenc des Tossals                   | Mallorca   | Escorca                 |
| 50   | Avenc d'Escorca, o de sa Vessa      | Mallorca   | Escorca                 |
| 51   | Cova de Muntanya                    | Mallorca   | Escorca                 |
| 52   | Cova de sa Campana                  | Mallorca   | Escorca                 |
| 53   | Cova des Mirador, o dets Arbrets    | Mallorca   | Escorca                 |
| 54   | Cova des Torrent de Cúber           | Mallorca   | Escorca                 |
| 55   | Cova dets Alixandres                | Mallorca   | Escorca                 |
| 56   | Forat dets Amics                    | Mallorca   | Escorca                 |
| 57   | Avenc de sa Pedra                   | Mallorca   | Esporles                |
| 58   | Avenc d'en Corbera                  | Mallorca   | Esporles                |
| 59   | Cova de Canet                       | Mallorca   | Esporles                |
| 60   | Cova de na Boixa                    | Mallorca   | Felanitx                |
| 61   | Cova d'en Bassol, o d'en Passol     | Mallorca   | Felanitx                |
| 62   | Cova des Coll                       | Mallorca   | Felanitx                |
| 63   | Cova dets Ases                      | Mallorca   | Felanitx                |

| Núm. | Nom de la cavitat                              | Illa     | Municipi                   |
|------|--|----------|----------------------------|
| 64   | Cova de ses Rates Pinyades                     | Mallorca | Inca                       |
| 65   | Cova de sa Guitarreta                          | Mallorca | Llucmajor                  |
| 66   | Cova des Pas de Vallgornera                    | Mallorca | Llucmajor                  |
| 67   | Cova de Cala Falcó                             | Mallorca | Manacor                    |
| 68   | Cova de Cala Pilota                            | Mallorca | Manacor                    |
| 69   | Cova de Cala Varques A-C-D                     | Mallorca | Manacor                    |
| 70   | Cova de Cala Varques B                         | Mallorca | Manacor                    |
| 71   | Cova de Can Bordils, o dets Amagatalls         | Mallorca | Manacor                    |
| 72   | Sistema Gleda-camp dès Pou                     | Mallorca | Manacor                    |
| 73   | Cova de s'Ònix                                 | Mallorca | Manacor                    |
| 74   | Cova del Dimoni                                | Mallorca | Manacor                    |
| 75   | Cova des Coloms (I)                            | Mallorca | Manacor                    |
| 76   | Cova des Diners                                | Mallorca | Manacor                    |
| 77   | Cova des Moro                                  | Mallorca | Manacor                    |
| 78   | Cova des Serral                                | Mallorca | Manacor                    |
| 79   | Cova des Sòtil                                 | Mallorca | Manacor                    |
| 80   | Cova des Xots                                  | Mallorca | Manacor                    |
| 81   | Cova Figuera                                   | Mallorca | Manacor                    |
| 82   | Cova Genovesa, o d'en Bessó                    | Mallorca | Manacor                    |
| 83   | Cova Marina des Pont                           | Mallorca | Manacor                    |
| 84   | Coves del Drac                                 | Mallorca | Manacor                    |
| 85   | Sistema Pirata - Pont - Piqueta                | Mallorca | Manacor                    |
| 86   | Coves del Pilar                                | Mallorca | Palma                      |
| 87   | Avenc de la Malé                               | Mallorca | Pollença                   |
| 88   | Avenc de na Borrassa                           | Mallorca | Pollença                   |
| 89   | Avenc del Pi del Pla de les Basses             | Mallorca | Pollença                   |
| 90   | Avenc d'en Xim                                 | Mallorca | Pollença                   |
| 91   | Avenc Fonda                                    | Mallorca | Pollença                   |
| 92   | Cova Argentera                                 | Mallorca | Pollença                   |
| 93   | Cova de Cal Pesseo                             | Mallorca | Pollença                   |
| 94   | Cova de Can Sion                               | Mallorca | Pollença                   |
| 95   | Cova de Cornavaques                            | Mallorca | Pollença                   |
| 96   | Cova de les Rodes                              | Mallorca | Pollença                   |
| 97   | Cova de Llenaire                               | Mallorca | Pollença                   |
| 98   | Cova del Boc                                   | Mallorca | Pollença                   |
| 99   | Cova Estreta                                   | Mallorca | Pollença                   |
| 100  | Forat 502                                      | Mallorca | Pollença                   |
| 101  | Font de l'Algaret                              | Mallorca | Pollença                   |
| 102  | Cova Nova de Son Lluís                         | Mallorca | Porreres                   |
| 103  | Cova Vella de Son Lluís                        | Mallorca | Porreres                   |
| 104  | Cova des Robiols                               | Mallorca | Puigpunyent                |
| 105  | Cova des Fum                                   | Mallorca | Sant Llorenç des Cardassar |
| 106  | Cova de sa Teulada                             | Mallorca | Santa Margalida            |
| 107  | Avenc de Son Pou                               | Mallorca | Santa Maria del Camí       |
| 108  | Cova de Can Millo, o de Coanegrina             | Mallorca | Santa Maria del Camí       |
| 109  | Cova des Bufador, o de Son Berenguer           | Mallorca | Santa Maria del Camí       |
| 110  | Cova des Drac                                  | Mallorca | Santanyí                   |
| 111  | Cova des Drac de Cala Santanyí                 | Mallorca | Santanyí                   |
| 112  | Cova de Biniamar, o Avenc des Picarol Gros     | Mallorca | Selva                      |
| 113  | Cova dets Estudiants                           | Mallorca | Sóller                     |
| 114  | Font des Verger                                | Mallorca | Sóller                     |
| 115  | Cova de sa Duna                                | Menorca  | Alaior                     |
| 116  | Cova d'en Xoroi                                | Menorca  | Alaior                     |
| 117  | Bufador de Punta Nati                          | Menorca  | Ciutadella                 |
| 118  | Cova C-2                                       | Menorca  | Ciutadella                 |
| 119  | Cova de sa Tauleta                             | Menorca  | Ciutadella                 |
| 120  | Cova de s'Aigo                                 | Menorca  | Ciutadella                 |
| 121  | Cova Murada                                    | Menorca  | Ciutadella                 |
| 122  | Cova Polida de Fornells                        | Menorca  | Es Mercadal                |
| 123  | Cova des Coloms                                | Menorca  | Es Migjorn Gran            |
| 124  | Font de sa Vall, o Cova de s'Aigo de Son Boter | Menorca  | Es Migjorn Gran            |
| 125  | Cova de ses Abelles                            | Menorca  | Ferrerries                 |
| 126  | Cova d'en Curt                                 | Menorca  | Ferrerries                 |

Taula 2: Cavitats de les Balears proposades per la Federació Balear d'Espeleologia com a Patrimoni Geològic en un document tècnic encomanat el 2008 per la Direcció General de Recursos Hídrics (Conselleria de Medi Ambient).

Table 2: Caves proposed as geological heritage of the Balearic Islands by the Federació Balear d'Espeleologia, included in a technical paper commissioned in 2008 by the Department of Water Resources (Conselleria de Medi Ambient).

| <b>Mallorca</b>                                     |                        |
|---|------------------------|
| Cova de sa Bassa Blanca                             | Alcúdia                |
| Font de ses Aiguades                                | Alcúdia                |
| Cova des Bastons (o C-11)                           | Alcúdia                |
| Cova de Son Sant Martí (o avenc de Sant Martí)      | Alcúdia                |
| Cova de ses Llàgrimes                               | Alcúdia                |
| Cova de sa Sínia de Son Toni Amer                   | Campos                 |
| Pou de Can Carro (o Cova de ses Sitjoles)           | Campos                 |
| Cova de na Barxa                                    | Capdepera              |
| Cova de na Mitjana                                  | Capdepera              |
| Cova dets Ases                                      | Felanitx               |
| Cova de sa Sínia                                    | Felanitx               |
| Cova des Coll                                       | Felanitx               |
| Cova des Carrer de sa Punta                         | Felanitx               |
| Cova de ses Barraques                               | Felanitx               |
| Cova de Cala Mitjana                                | Felanitx               |
| Cova d'en Bassol (o den Passol)                     | Felanitx               |
| Cova des Pas de Vallgornera                         | Llucmajor              |
| Cova Genovesa (o den Bessó)                         | Manacor                |
| Cova de Can Bordils (o des Amagatalls)              | Manacor                |
| Cova des Coloms (I)                                 | Manacor                |
| Coves del Drac                                      | Manacor                |
| Sa cova Figuera (o cova Figuera)                    | Manacor                |
| Cova de s'Aigo                                      | Manacor                |
| Cova des Fumassos                                   | Manacor                |
| Coves dels Hams (o cova dels Hams)                  | Manacor                |
| Cova de s'Ònix                                      | Manacor                |
| Cova de sa Piqueta (Sistema Pirata-Pont-Piqueta)    | Manacor                |
| Cova des Pou  | Manacor                |
| Es Secret des Moix                                  | Manacor                |
| Cova de sa Sínia                                    | Manacor                |
| Cova del Dimoni                                     | Manacor                |
| Avenc des Camp des Pou (Sistema Gleda-Camp des Pou) | Manacor                |
| Cova de cala Varques A-C-D (o cova des Xuetes)      | Manacor                |
| Cova de cala Varques B                              | Manacor                |
| Coves del Pirata (Sistema Pirata-Pont-Piqueta)      | Manacor                |
| Cova de cala Falcó                                  | Manacor                |
| Cova des Pont (Sistema Pirata-Pont-Piqueta)         | Manacor                |
| Cova des Serral                                     | Manacor                |
| Cova des Sòtil                                      | Manacor                |
| Cova de sa Gleda (Sistema Gleda-Camp des Pou)       | Manacor                |
| Avenc de Cala en Gossalba                           | Pollença               |
| Cova de S'Illot (o des Talaiot de s'Illot)          | Sant Llorenç           |
| Cova de s'Abisament                                 | Sant Llorenç           |
| Cova de sa Torre                                    | Sant Llorenç           |
| Cova des Drac de Cala Santanyí                      | Santanyí               |
| Cova des Rafal des Porcs (o des Dracs)              | Santanyí               |
| Cova des Burrí                                      | Cabrera                |
| Cova de sa Llumeta                                  | Sa Conillera (Cabrera) |
| Cova de sa Font (o des Moro)                        | Sa Dragonera           |
| <b>Menorca</b>                                      |                        |
| Cova de s'Aigo                                      | Ciutadella             |
| Cova de sa Tauleta                                  | Ciutadella             |
| Cova de na Figuera                                  | Ciutadella             |
| Cova de ses Figueres                                | Sant Lluís             |
| Cova Polida   | Es Mercadal            |
| Avenc de s'Albufereta                               | Es Mercadal            |
| Cova dels Anglesos                                  | Es Mercadal            |
| <b>Formentera</b>                                   |                        |
| Coves de sa Pedrera                                 | Formentera             |
| Cova de Can Ferrando                                | Formentera             |

per a l'estudi de la nostra prehistòria, tant que de la seva fase més primerenca, no coneixem altres restes que les fornides per jaciments cavernícoles. És normal que un medi tan conservador, tan ric en materials, i a la vegada tan fàcil d'excavar, sia objectiu prioritari dels excavadors, tant dels arqueòlegs professionals com dels pirates. Aquest patrimoni arqueològic subterrani cal que sigui preservat a tota costa. Les excavacions dels pirates i col·leccionistes representen una amenaça constant: una peça treta de context no té gaire valor científic, alhora que llur extracció incontrolada, sense registre estratigràfic, pot fer malbé totalment el dipòsit. Una excavació és com llegir un llibre i anar-ne cremant els fulls com els anam passant: la informació que no s'hagi pogut arplegar durant l'excavació és perduda per sempre.

D'altra banda, moltes de les nostres caveres han sofert acondicionaments per a facilitar-hi l'accés (ponts, rampes per devallar-hi el bestiar, etc.), especialment aquelles que estotgen aigua. Totes aquestes obres constitueixen també un patrimoni etnològic que cal preservar.

## DIRECTIVA MARC DE L'AIGUA

La Directiva 2000/60/CE del Parlament europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2000 per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació dins l'àmbit de la política d'aigües (DO L 327 de 22.12.2000) malgrat esser una norma pensada essencialment per a masses d'aigua dolça, també contempla les aigües subterrànies (dolces i de zona de mescla) i les aigües marines portuàries i litorals.

En la declaració del seminari ministerial sobre aigües subterrànies, celebrat a l'Haia el 1991, es reconeixia la necessitat d'adoptar mesures per evitar el deteriorament a llarg termini dels aspectes qualitius i quantitius de les aigües dolces i es va demanar l'aplicació de un programa de mesures abans de l'any 2000, encaminat a aconseguir la gestió sostenible i la protecció dels recursos hídrics. En les Resolucions de 25 de febrer de 1992 i de 20 de febrer de 1995, el Consell va exigir un programa d'actuació en matèria d'aigües subterrànies i una revisió de la Directiva 80/68/CEE del Consell, de 17 de desembre de 1979, relativa a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació causada per determinades substàncies perilloses, en el marc d'una política general de protecció de les aigües dolces.

L'estat quantitatiu d'una massa d'aigua subterrània pot tenir repercussions en la qualitat ecològica de les aigües superficials i dels ecosistemes terrestres associats amb aquesta massa d'aigua subterrània.

Taula 3: Coves amb ambients anquihalins del litoral de les Balears incloses a l'inventari de zones humides.

Table 3: Caves with anquihaline environments in the coasts of the Balearic Islands included in the inventory of wetlands.



S'han d'establir definicions comunes de l'estat de l'aigua en termes qualitatiu i, quan afecte a la protecció del medi ambient, quantitatiu. S'han de fixar objectius mediambientals per garantir el bon estat de les aigües superficials i subterrànies en tota la Comunitat Europea i evitar el deteriorament de l'estat de les aigües a nivell comunitari.

Els Estats membres han de tractar d'aconseguir l'objectiu mínim del bon estat de les aigües mitjançant la definició i aplicació de les mesures necessàries dins dels programes integrats de mesures, tenint en compte els requisits comunitaris existents. S'ha de mantenir el bon estat de les aigües allà on ja existeixi. Pel que fa a les aigües subterrànies, a més de complir els requisits del bon estat, s'haurà de registrar i invertir tota tendència significativa i sostinguda a l'augment de la concentració de qualsevol contaminant.

Les aigües superficials i subterrànies són, en principi, recursos naturals renovables. En concret, la garantia del bon estat de les aigües subterrànies requereix mesures primerenques i una estable planificació a llarg termini de les mesures de protecció, a causa del lapse natural necessari per a la seva formació i renovació. Aquest lapse de temps ha de tenir en compte els calendaris pertinents pel que fa a les mesures relatives a l'assoliment del bon estat de les aigües subterrànies, així com de les mesures destinades a invertir qualsevol tendència significativa i sostinguda a l'augment de la concentració de contaminants en les aigües subterrànies.

L'objectiu d'un bon estat de les aigües s'ha de perseguir en cada conca hidrogràfica, de manera que es coordinin les mesures relatives a les aigües superficials i les aigües subterrànies pertanyents al mateix sistema ecològic, hidrològic i hidrogeològic.

L'objecte d'aquesta Directiva és establir a l'article 1 amb un marc per la protecció de les aigües superficials continentals, les aigües de transició, les aigües costaneres i les aigües subterrànies que: a) previngui tot deteriorament addicional i protegeixi i millori l'estat dels ecosistemes aquàtics i, pel que fa les seves necessitats d'aigua, dels ecosistemes terrestres i zones humides directament dependents dels ecosistemes aquàtics; b) promogui un ús sostenible de l'aigua basat en la protecció a llarg termini dels recursos hídrics disponibles; c) tingui per objecte una major protecció i millora del medi aquàtic, entre altres formes mitjançant mesures específiques de reducció progressiva dels abocaments, les emissions i les pèrdues de substàncies perilloses prioritàries (substàncies enumerades a l'annex X de la directiva); d) garanteixi la reducció progressiva de la contaminació de l'aigua subterrània i eviti noves contaminacions; i e) contribueixi a pal·liar els efectes de les inundacions i sequeres.

A l'article 2, en què es defineixen cada un dels termes utilitzats a la directiva, s'ens parla d'aigües subterrànies: totes les aigües que es troben sota la superfície del sòl a la zona de saturació i en contacte directe amb el sòl o el subsòl.

Com a objectius mediambientals per a les aigües subterrànies, els estats membres hauran de protegir, millorar i regenerar totes les masses d'aigua subterrània i garantir un equilibri entre l'extracció i l'alimentació d'aquestes aigües per tal d'assolir un bon estat de les

| Mallorca                  |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Font de ses Artigues      | Alaró           |
| Cova de Randa             | Algaida         |
| Cova des torrent de Cúber | Escorca         |
| Font de Can Salas         | Pollença        |
| Cova de la Font           | Pollença        |
| Avenc de la Font          | Pollença        |
| Cova de Can Sivella       | Pollença        |
| Font d'en Vicenç          | Pollença        |
| Font de l'Algaret         | Pollença        |
| Cova de les Rodes         | Pollença        |
| Avenc de na Borrassa      | Pollença        |
| Cova des Estudiants       | Sóller          |
| Font des Verger           | Sóller          |
| Font des Patró Lau        | Sóller          |
| Menorca                   |                 |
| Font de sa Vall           | Es Migjorn Gran |
| Cova d'en Curt            | Ferreris        |

Taula 4: Llistat de les cavitats amb hàbitats dolçaquícies no litorals de les Balears incloses a l'inventari de zones humides.

Table 4: List of caves with non-littoral freshwater habitats of the Balearic Islands included in the inventory of wetlands.

aigües subterrànies, a més trigar, quinze anys després de l'entrada en vigor d'aquesta Directiva.

També han de vetllar perquè s'estableixi un o més registres de totes les zones incloses en cada demarcació hidrogràfica que hagin estat declarades objecte d'una protecció especial, en virtut d'una norma comunitària específica relativa a la protecció de les seves aigües superficials o subterrànies o a la conservació dels hàbitats i les espècies que depenen directament de l'aigua. Marca que el registre s'ha de completar dins del termini de quatre anys comptats a partir de l'entrada en vigor d'aquesta Directiva. Aquest registre ha estat elaborat per la Direcció General de Recursos Hídrics (catàleg de zones humides), però encara no ha estat aprovat. En ell es diferencien, pel que fa a les masses d'aigua càrstica dins una cavitat, les coves de la zona de barreja litoral (coves anquihalines) i les coves de drenatge actiu. En total, es coneixen 84 coves amb ambients anquihalins en el territori Balear, 58 de les quals es consideren de prou importància per incloure-les a l'inventari (Taula 3). Pel que fa al drenatge actiu amb hàbitats dolçaquícies no litorals, s'han inventariat 19 cavitats, 16 de les quals s'han inclòs a l'inventari (Taula 4).

## Normativa estatal

La normativa estatal bàsica és la llei 47/2007 o de Biodiversitat (BOE 299, 14-12-2007. Ley 42/2007, de 14 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat) recull aspectes ja esmentats a altres disposicions europees, derogant la llei 4/1989 d'espais naturals. Dins dels principis inspiradors de la llei, aquesta posa, per primera vegada a la normativa estatal, a un mateix nivell la conservació de la Biodiversitat i de la Geodiversitat.

A l'annex I, recollint la directiva hàbitats (tipus d'hàbitats naturals d'interès comunitari) es contempla la designació de zones d'especial conservació (ZEC). A aquest annex s'inclouen les coves no explotades pel turisme (codi 8310) i les coves marines submergides o semisubmergides (codi 8330).

Una de les conseqüències d'aquesta llei fou l'acord del consell de Govern de 29 d'abril de 2011, a instàncies de la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat i seguint les suggerències del Comitè de Ministres del Consell d'Europa, en la seva recomanació REC (2004) sobre la conservació de l'herència geològica, que insta als governs, a través de 10 propostes d'actuació, a inventariar, protegir i divulgar el Patrimoni Geològic. A nivell estatal la Llei 42/2007 obliga les administracions públiques a protegir el Patrimoni Geològic i la Geodiversitat i a realitzar inventaris dels Llocs d'Interès Geològic.

Per tot això, i d'acord amb la Llei 42/2007, i a fi de protegir el Patrimoni Geològic, s'ha iniciat la tramitació de l'elaboració d'un decret que aprovi l'inventari de llocs d'Interès Geològic (que constituïran la Xarxa Balear de Llocs d'Interès Geològic) i les mesures generals per a la seva preservació i gestió, a través d'un pla de gestió o de les figures de protecció que corresponguin.

L'inici de tot el procediment s'obrirà amb un període d'informació pública i d'audiència dels interessats.

Entre els 87 Llocs d'Interès Geològic inventariats (4 a Cabrera, un al Canal de Mallorca, 16 a Eivissa, 6 a Formentera, 26 a Menorca i 34 a Mallorca) s'han suggerit distintes coves i fenòmens càrstics de totes les Illes Balears (Taula 5). Molts dels Llocs d'Interès Geològic de l'inventari realitzat corresponen a morfologies càrstiques superficials (camps de lapiaz, depressions exocàrstiques...) o cavitats naturals de diverses característiques.

| Illla      | CODI    | Denominació   | Tipus d'interès  |
|------------|---------|---|--|
| Cabrera    | 774001  | sa Cova Blava   | Geomorfològic / Tectònic / Estratigràfic   |
| Cabrera    | 774003  | Crosta Ferruginosa de sa cova des Burri                       | Paleontològic / Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic   |
| Eivissa    | 772002  | Polje de Santa Agnès de Corona                                | Geomorfològic / Estratigràfic / Tectònic   |
| Eivissa    | 772003  | Polje de Sant Mateu d'Aubarca                                 | Geomorfològic / Estratigràfic / Tectònic   |
| Eivissa    | 772004  | Cova de Can Marçà   | Geomorfològic / Estratigràfic / Tectònic   |
| Eivissa    | 798002  | s'Atalaia de Sant Josep                                       | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic / Tectònic  |
| Eivissa    | 798003  | es Vedrà i penya-segats des cap Blanc - Racó de sa Pedrera    | Estratigràfic / Tectònic / Sedimentològic / Geomorfològic / Miner  |
| Formentera | 825001  | Rasa i penya-segats de la Mola                                | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic   |
| Formentera | 849001  | Penya-segats de cap de Barbaria                               | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic   |
| Mallorca   | 644002  | Font de s'Almadrava   | Hidrogeològic / Tectònic / Geomorfològic   |
| Mallorca   | 644004  | Torrent de Pareis   | Geomorfològic / Tectònic / Hidrogeològic   |
| Mallorca   | 645001  | Cap Formentor   | Tectònic / Estratigràfic / Geomorfològic / Sedimentari   |
| Mallorca   | 670005  | Manantial de sa Costera                                       | Hidrogeològic / Hidràulic / Tectònic / Geomorfològic   |
| Mallorca   | 670007  | Torrent de Coa negra - Son Pou                                | Geomorfològic / Hidrogeològic / Hidràulic / Tectònic   |
| Mallorca   | 671002  | Manantial càrstic de ses fonts Ufanes de Gabellí              | Hidrogeològic / Tectònic / Geomorfològic   |
| Mallorca   | 671003  | Relleu càrstic de Lluc  | Geomorfològic / Hidrogeològic / Estratigràfic / Edàfic   |
| Mallorca   | 671005a | Complex tectònic puig Major                                   | Tectònic / Estratigràfic   |
| Mallorca   | 671005b | Complex tectònic puig Roig                                    | Tectònic / Estratigràfic   |
| Mallorca   | 671006  | Puig de s'Alcadena  | Geomorfològic / Riscos Geològics / Tectònic / Hidrogeològic  |
| Mallorca   | 699001  | Puig de Randa   | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic / Tectònic  |
| Mallorca   | 723001  | Complex arrecifal de cap Blanc                                | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic / Paleontològic / Tectònic / Petrològic i Geoquímic / Miner |
| Mallorca   | 724003  | Cova des Pas de Vallgornera                                   | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic / Paleontològic / Petrològic i Geoquímic / Hidrogeològic    |
| Mallorca   | 749001  | Penya-segats costa de Santanyí (s'Almonia a Estret des Temps) | Geomorfològic / Estratigràfic / Tectònic / Hidrogeològic / Paleontològic                                   |
| Menorca    | 619003  | Rasa i carst de la Mola de Fornells                           | Geomorfològic / Hidrogeològic / Sedimentològic / Estratigràfic   |
| Menorca    | 646004  | Modelat fluvial del barranc d'Algendar                        | Geomorfològic / Paleontològic / Estratigràfic  |
| Menorca    | 646005  | Cova de na Polida i cova d'en Xoroi                           | Geomorfològic / Estratigràfic / Sedimentològic   |
| Menorca    | 646006  | Platja i barranc de Cales Coves                               | Geomorfològic / Estratigràfic / Sedimentològic   |
| Menorca    | 646007  | Penya-segats de cala Blanca - Cap Artrux                      | Estratigràfic / Sedimentològic / Geomorfològic / Paleontològic / Petrològic i Geoquímic                    |
| Menorca    | 646008  | Modelat fluvial del barranc de Trebalúger                     | Geomorfològic / Paleontològic / Estratigràfic / Tectònic   |

Taula 5: Localitats de caràcter càrstic que figuren a la primera proposta de Llocs d'Interès Geològic (LIG) per a les Illes Balears.

Table 5: Karst-related locations included in the first proposal of sites of geological interest (LIG) in the Balearic Islands.

## Normativa autonòmica

La Llei 5/2005 de 26 de maig, per a la conservació dels espais de rellevància ambiental (LECO), igual que ho fa la llei de biodiversitat, en el seu títol IV incorpora el règim jurídic propi dels llocs que integren la xarxa ecològica europea Natura 2000: les zones especials de conservació (ZEC) -àrees declarades LIC que una vegada compten amb un pla de gestió passen a ser denominades ZEC- i les zones d'especial protecció per a les aus. A aquest efecte recull que se declari per acord del consell de govern i preveu el règim de l'avaluació de les repercussions dels plans o projectes en aquests indrets.

La declaració d'una figura de protecció d'un espai natural derivades de la Llei de Biodiversitat o de la LECO, suposen una protecció dels sistemes càrstics a on es desenvolupa el seu Pla d'Ordenació de Recursos Naturals (PORN). Exemple d'això es pot trobar amb l'aprovació del PORN de la Serra de Tramunata (BOIB 54 ext., 11-04-2007). Aquest decret ja posa de relleu que l'assoliment d'un nivell de protecció adequat dels sistemes hipogeu (coves, avencs i altres cavitats càrstiques) que es localitzen a la Serra és un dels seus objectius i ha de constituir una de les actuacions prioritàries del Pla rector d'ús i gestió (PRUG). El mateix PORN indica expressament que a les coves, avencs i altres cavitats càrstiques queda prohibit l'abocament i/o vessament o disposició de qualsevol classe de residus. Queda prohibida igualment la destrucció, alteració i extracció de qualsevol element geomorfològic de les cavitats subterrànies.



Figura 2: Sala des Llum (cova de sa Campana, Mallorca). (Foto D. Mayoral).

Figure 2: Chamber known as Sala des Llum in Cova de sa Campana (Mallorca). (Photo D. Mayoral)



Figura 3: Sala des Gegants (cova de sa Campana, Mallorca). (Foto D. Mayoral i A. Merino).

Figure 3: Cova de sa Campana (Mallorca). View of the chamber known as Sala des Gegants. (Photo D. Mayoral and A. Merino).

El PRUG ha d'establir un sistema de protecció i ha de regular l'entrada a les coves, amb especial esment, a les que s'integrin dins la Xarxa Ecològica Europea Natura 2000, constitueixin Espais Naturals Protegits o s'inclouin dins l'àmbit de protecció de la normativa sobre zones humides.

Per a assolir els objectius de protecció dels sistemes càrstics s'han d'impulsar mecanismes de col·laboració amb les diferents Federacions implicades i amb les entitats científiques especialitzades en aquests sistemes.

Respecte a les activitats esportives, el PORN indica que l'escalada, el rappel, el vol lliure, el descens de torrents, el barranquisme, i altres activitats de risc són autoritzables a tot l'àmbit territorial del Pla, excepte en les zones d'exclusió en les quals són un ús prohibit. Això no obstant, a les zones d'exclusió, l'organisme gestor podrà autoritzar aquestes activitats de forma puntual amb justificació de no generació de perjudicis ambientals.

El PRUG de la Serra de Tramuntana indica que l'espeleologia és una activitat autoritzable excepte en les coves i avencs determinats com a zones d'exclusió. A la resta de zones l'organisme gestor pot restringir l'accés de forma motivada quan sigui necessari per assolir els objectius de conservació.

El PRUG de la Serra de Tramuntana (pendent de realització) hauria de regular el desplegament d'aquestes activitats tenint en compte el nombre de persones, la zonificació i ha de fer especial esment a la formació, equips de prevenció i seguretat dels usuaris. Per complir aquests objectius i per facilitar-ne l'autorització, el PRUG podrà establir mecanismes d'acreditació dels usuaris.

Les empreses que ofereixen els serveis a què fa referència aquest article, per poder desplegar la seva activitat i sense perjudici d'altres llicències i autoritzacions, han d'acreditar-se davant l'organisme gestor dels espais naturals protegits.

Cal recordar que el PORN prohibeix la utilització de pintures per a la senyalització dels llocs on es desenvolupin els esports i activitats a què fa referència aquest article. El PRUG ha de regular els sistemes d'ancoratge per tal que no afectin apreciablement a la geomorfologia dels llocs.

Per a activitats que es desenvolupen dins el Paratge Natural de la Serra de Tramuntana, el PRUG ha d'establir les característiques i limitacions de l'acampada i el vivac. Les noves àrees recreatives i/o d'acampada, públiques o privades, es prohibeixen a les àrees d'ús limitat i d'exclusió. El PRUG ha d'establir les condicions i requisits per a les noves àrees a les zones d'ús compatible i d'ús general i els terminis per l'adequació de les àrees existents.

Les coves submarines i epicontinental també són objecte normatiu del PORN. Així, és permès el busseig recreatiu i esportiu a l'àmbit marí que delimita el Paratge Natural de la Serra de Tramuntana. Els clubs o centres que ofereixin aquesta activitat hauran d'acreditar-se davant l'organisme competent en la gestió dels espais naturals protegits. El PRUG ha de regular el règim per a la immersió a l'interior de coves submarines determinant la seva possibilitat o no i establint, si n'és el cas, les modalitats d'aquesta visita.

A l'acord del Consell de Govern de 16 de març de 2007 pel qual es declarava Paratge Natural la Serra de Tramuntana (BOIB 54 Ext. 11-04-2007) es declaren com a Llocs d'Interès Científic (una de les figures de conservació de la LECO) les coves assenyalades a la Taula 6.

## COVA DES PAS DE VALLGORNERA: PROPOSTA DE MOMUMENT NATURAL

Una altra iniciativa duita a terme pel Consell de Govern, l'11 de març de 2011 a proposta de la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, fou l'inici del procediment de declaració de la cova des Pas de Vallgornera, al municipi de Llucmajor, com a Monument Natural.

Sobre la història de la cova del Pas de Vallgornera trobareu molta informació en un altre capítol d'aquest monogràfic. L'abundància d'espeleotemes de diversos tipus, el gran desenvolupament planimètric de la cova (amb presència de grans sales i llacs que s'estenen en diverses direccions) i les morfologies que aquesta presenta motivaren la protecció, l'any 2000 i per part del Govern de les Illes Balears, de la cova des Pas de Vallgornera com a Lloc d'Interès Comunitari (LIC). D'aquesta manera, es reconeixia la gran importància ecològica i geològica de l'indret (GINÉS *et al.*, 2008; MERINO *et al.*, 2008; GRÀCIA *et al.*, 2009). Des del punt de vista geològic, el conjunt de sales i galeries de Vallgornera és la cova càrstica de major desenvolupa-

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Cova des Bufador de Solleric      | Alaró       |
| Cova de sa Font de ses Artigues   | Alaró       |
| Cova de ses Meravelles            | Bunyola     |
| Avenc de s'Aigo                   | Escorca     |
| Forat dets Amics                  | Escorca     |
| Avenc de Femenia                  | Escorca     |
| Avenc de Fra Rafel                | Escorca     |
| Avenc des Gel                     | Escorca     |
| Avenc des Gorg Blau               | Escorca     |
| Avenc des Llorer                  | Escorca     |
| Cova des Mirador de s'Entreforc   | Escorca     |
| Avenc de sa Mitjania              | Escorca     |
| Avenc des Puig Caragoler          | Escorca     |
| Avenc des Silenci                 | Escorca     |
| Cova des Torrent de Cúber         | Escorca     |
| Avenc des Tossals                 | Escorca     |
| Cova des Corral des Porcs         | Lloseta     |
| Font de l'Algaret                 | Pollença    |
| Avenc de l'Ànfora                 | Pollença    |
| Cova Argentera                    | Pollença    |
| Cova del Boc                      | Pollença    |
| Cova de Cal Pessó                 | Pollença    |
| Cova de Can Sion                  | Pollença    |
| Cova de Cornavaques               | Pollença    |
| Cova Morella                      | Pollença    |
| Cova des Rovell                   | Pollença    |
| Avenc dels Silos                  | Pollença    |
| Es Bufador de Son Berenguer       | Santa Maria |
| Cova de Can Millo o de Coanegrina | Santa Maria |
| Avenc de Son Pou                  | Santa Maria |
| Font des Patró Lau                | Sóller      |
| Font des Verger                   | Sóller      |
| Cova de Moleta                    | Sóller      |

Taula 6: Coves declarades com a Llocs d'Interès Científic dins del Paratge Natural la Serra de Tramuntana.

Table 6: Caves declared Sites of Scientific Interest in the Natural Landscape of Serra de Tramuntana.



Figura 4: Cova des Pas de Vallgornera (Mallorca). (Foto A. Merino).

Figure 4: Cova des Pas de Vallgornera (Mallorca). (Photo A. Merino).

ment de Mallorca (devers 67 km) i constitueix un dels sistemes espeleològics de major envergadura de l'Estat espanyol (entre les 10 coves més extenses), amb rellevància destacable fins i tot a nivell europeu.

La cova és objecte de diversos estudis científics, tant geològics com de biodiversitat, entre els quals cal destacar l'excavació d'un jaciment paleontològic de *Myotragus*.

Els valors naturals de la cova des Pas de Vallgornera són indubtables i d'un interès enorme. Es tracta d'una cavitat càrstica pràcticament inalterada per la intervenció antròpica i representa un exponent paradigmàtic de la diversitat d'hàbitats subterranis existents al sud i llevant de Mallorca.

L'especial rellevància de la cova obeeix al seu excepcional interès geoecològic (GINÉS *et al.*, 2008; GRÀCIA *et al.*, 2009) i a la seva ubicació en la proximitat de la línia de costa, la qual cosa al mateix temps la converteix en un ecosistema subterrani especialment vulnerable.

Tots aquests trets definitoris de la cova des Pas de Vallgornera suposen que es pugui enquadrar a la definició de Monument Natural, prevista a la Llei de Conservació dels Espais de Rellevància Ambiental. Amb la declaració com a Monument Natural, és pretenen assolir a l'àmbit de la cova distints objectius:

- a) Protegir l'hàbitat constituït per aquest singular fenomen subterrani i els organismes presents en ell, especialment pel que fa a les espècies cavernícoles que poblen els diferents ambients aquàtics i terrestres de la cavitat.

- b) Protegir el patrimoni espeleològic i geomorfològic que representa aquesta cova, que, a més de ser la més extensa de Mallorca, suposa un exemple antròpicament inalterat del 'endocarst que es desenvolupa en els materials calcaris del Miocè Superior del sud i llevant de Mallorca.
- c) Identificar les actuacions prioritàries i establir els instruments necessaris que permetin assegurar el manteniment de l'estat i funcionalitat de l'ecosistema subterrani i del medi físic en general.
- d) Incidir positivament en el coneixement del patrimoni natural en l'àmbit de la cova, prestant especial atenció a potenciar l'exploració completa i investigació detallada d'aquest sistema espeleològic i dels seus diferents hàbitats.

Per altra banda, amb la proposta i posterior declaració de monument natural és pretén garantir l'estat de conservació de la cova i reduir els perills de deteriorament que afecten la cavitat.

### ELS PLANS RECTORS D'ÚS I GESTIÓ (PRUGS): EL PARC NACIONAL DE L'ARXIPÈLAG DE CABRERA

La LECO estableix mecanismes de planificació dels espais naturals: els PRUGs per als parcs, paratges naturals i reserves naturals (aprovat per decret del Govern i revisats cada 6 anys). Malauradament aquesta normativa no se compleix a tots els espais naturals. El Parc Nacional de Cabrera n'és una excepció (BOIB Num. 97 11-

| En perill d'extinció                |                                  |                         |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Myotis capaccini</i>             | Ratapinyada de peus grans        | Ordre MAM/2784/2004     |
| Vulnerable                          |                                  |                         |
| <i>Miniopterus schreibersii</i>     | Ratapinyada de cova              | Ordre MAM 2784/2004     |
| <i>Myotis emarginata</i>            | Ratapinyada d'orelles dentades   | Ordre MAM 2784/2004     |
| <i>Myotis myotis</i>                | Ratapinyada gran                 | Ordre MAM 2784/2004     |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>    | Ratapinyada de ferradura grossa  | Ordre MAM 2784/2004     |
| <i>Rhinolophus mehelyi</i>          | Ratapinyada de ferradura mitjana | Ordre MAM 2784/2004     |
| Interès especial                    |                                  |                         |
| <i>Barbastella barbastellus</i>     | Ratapinyada de bosc              | R.D. 439/1990           |
| <i>Eptesicus serotinus</i>          | Ratapinyada dels graners         | R.D. 439/1990           |
| <i>Hypsugo savii</i>                | Ratapinyada de muntanya          | R.D. 439/1990           |
| <i>Myotis daubentonii</i>           | Ratapinyada d'aigua              | R.D. 439/1990           |
| <i>Myotis escalerae / nattereri</i> | Ratapinyada d'Escalera           | R.D. 439/1990           |
| <i>Nyctalus leisleri</i>            | Ratapinyada nòctula petita       | R.D. 439/1990           |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i>         | Ratapinyada nòctula gegant       | R.D. 439/1990           |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i>          | Ratapinyada de vores clares      | R.D. 439/1990           |
| <i>Pipistrellus nathusii</i>        | Ratapinyada de Nathusius         | R.D. 439/1990           |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i>    | Ratapinyada petita comuna        | R.D. 439/1990           |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i>        | Ratapinyada soprano              | (nou estatus taxonòmic) |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i>     | Ratapinyada de ferradura petita  | R.D. 439/1990           |
| <i>Tadarida teniotis</i>            | Ratapinyada de coa llarga        | R.D. 439/1990           |

Taula 7: Llistat de les 19 espècies de ratapinyades presents a les Illes Balears i el seu estatus de protecció.

Table 7: List of the 19 species of bats present in the Balearic Islands and their protection status.



Figura 5: Llac de la sala dels Caramells (Sistema Pirata-Pont-Piqueta, Mallorca). (Foto A. Cirer).

Figure 5: Pool located at Sala des Caramells chamber, in the cave system Pirata-Pont-Piqueta (Mallorca). (Photo A. Cirer).

07-2006, Decret 58/2006, de 1 de juliol, pel que s'aprova el plan rector d'ús i gestió del Parc Nacional Marímiterrestre de l'Arxipèlag de Cabrera, per al període 2006-2012). En ell es delimiten unes zones de Reserva definides com aquelles àrees que contenen valors naturals de primera magnitud d'acord amb la seva raresa, fragilitat, biodiversitat i interès científic, que requereixen del màxim grau de protecció. Entre aquestes àrees es delimiten: tots els illots (incloent l'illa dels Conills), la zona del Cap Ventós, la zona d'Es Burrí, la zona S i W de Cabrera i tots els avencs i coves (excepte la cova Blava).

#### LA PROTECCIÓ D'ESPÈCIES COM A EINA DE GESTIÓ I CONSERVACIÓ: LA RATAPINYADA DE COVA I LES ÀREES BIOLÒGiques CRÍTiques

Fins ara s'ha parlat de la protecció dels hàbitats. Però una altra estratègia que compta amb normativa referent a les cavitats és la relacionada amb la protecció de les espècies que viuen al seu interior. El coneixement de les ratapinyades ha donat un valor especial a aquestes cavitats. Malgrat els endemismes invertebrats són peces clau dins l'evolució de la fauna de les Balears, alguns presents únicament a les Balears, aquests no compten amb un paper important des del punt de la vista normatiu per a l'administració. De les 19 espècies de ratapinyades presents a les Balears una està catalogada com en perill d'extinció, 5 com a vulnerables i la resta com d'especial interès (Taula 7).

Un exemple d'això és l'aplicat a una de les espècies considerada en greu declivi com és la ratapinyada de cova, *Miniopterus schreibersii*. És per això que la Conselleria de Medi Ambient va elaborar el seu Pla de Conservació. A les Balears s'ha fet el seguiment dels moviments especialment a les dues colònies de cria a Mallorca (SERRA-COBO *et al.*, 2006): la cova de ses Ratapinyades (Inca) i la de sa Guitarreta (Llucmajor) amb un total de fins 300 exemplars, que formen colònies mixtes amb altres espècies cavernícoles (*Myotis myotis*, *M. cappaccinii*, *Rhinolophus ferrumequinum* i altres, fins a 1.500 exemplars) i una colònia d'hivernació a Menorca, la més gran de les Balears, la cova d'en Curt, amb uns 2.500 (fins al 2003). Fins ara no s'han localitzat ni les colònies d'hivernació a Mallorca ni les de cria a Menorca. Les ratapinyades refugiades a la cova d'en Curt comencen a abandonar la cavitat a mitjan primavera cercant refugis més càlids i situats en zones riques en recursos tròfics. El mes de febrer de 2003 la cova d'en Curt es va inundar sobtadament a causa de la gran quantitat d'aigua que baixava pel torrent on es troba la cova, a conseqüència de les pluges torrencials que es produïren a la capçalera de la conca (85 l/m<sup>2</sup>, el màxim registre històric per un mes de febrer). La inundació de la cova va causar la mortalitat d'aproximadament el 85% de la colònia. Les prospeccions realitzades a finals d'hivern de 2006 mostraren que la colònia només estava formada per uns 200 individus. L'impacte de la catàstrofe sobre la població de *Miniopterus schreibersii* menorquins fou extremadament acusada i va posar en greu perill la supervivència



Figura 6: Cova des Pas de Vallgornera (Mallorca). (Foto A. Merino).

Figure 6: Cova des Pas de Vallgornera (Mallorca). (Photo A. Merino).



Figura 7: Avenc d'en Corbera (Mallorca). (Foto D. Mayoral).

Figure 7: Avenc d'en Corbera (Mallorca). (Photo D. Mayoral).



de l'espècie a l'illa. El creixement natural de les colònies de *M. schreibersii* és lent, de tal manera que solament si s'aconsegueix incrementar artificialment el nombre d'adults reproductors se'n pot produir un augment suficient per sobreviure a una nova inundació.

A escala mundial, la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura -UICN- (1996) cataloga l'espècie com a preocupació menor (LC). D'altra banda, encara que és una espècie considerada abundant a Europa, ha sofert aquests darrers anys a França i a la península Ibèrica, mortaldats localitzades i encara mal explicades, cosa que ha provocat la modificació de la situació de l'espècie dins el Catàleg nacional (2784/2004 de 28 de maig), que ha passat d'Interés especial a vulnerable; fet que obliga a redactar un pla de conservació per a l'espècie, que proposi accions que evitin l'extinció de *Miniopterus schreibersii* a l'illa de Menorca i que propiciïn la recuperació de l'espècie a Mallorca, on manquen coneixements sobre les coves d'hivernada. El Pla esmentat també inclou les mesures a prendre en les altres cavitats on es refugien *Miniopterus schreibersii*, així com un paquet d'accions per impedir que es torni a produir una catàstrofe similar.

L'objectiu general del Pla de Conservació fou evitar l'extinció de *Miniopterus schreibersii* a Menorca i aconseguir una dinàmica poblacional que permeti la recuperació del nombre d'individus presents a l'illa abans del 2003, i mantenir la situació de l'espècie a Mallorca. S'ha continuat amb el seguiment, confirmant l'estabilitat a Mallorca, i la recuperació a Menorca (650 ex) a la cova d'hivernada, una de cria i quatre equinoccials. Recentment s'han trobat noves colònies d'hivernada.

Una estratègia de conservació pròpia de la nostra comunitat autònoma, poc coneguda i que supleix la manca de protecció d'altres figures de conservació, és la figura de les Àrees Biològiques Crítiques (BOIB, 106, 16-07-2005). En el Decret 75/2005, de 8 de juliol, es determina la figura d'àrea biològica crítica com l'àmbit geogràfic crític per a la supervivència de l'espècie.

Al BOIB (65, 13-05-2008) es declaren Àrees Biològiques Crítiques alguns refugis per a la conservació de la ratapinyada de cova (*Miniopterus schreibersii*) que actualment no compten amb suficients garanties de conservació (no són LIC, dins la Xarxa Natura 2000, ni estan dins de Parcs o Reserves), sense perjudici de futures declaracions en funció dels descobriments que pugui donar el pla de Conservació. En aquest sentit es declaren ABC distintes coves de Mallorca i Menorca: cova de Son Sant Martí (Alcúdia), coves del Pilar (Palma), cova d'en Curt (Ferrerries) i cova Murada (Ferrerries). Apuntar que altres dues cavitats també importants per a l'espècie, la cova de ses Ratapinyades (Inca) i la cova de sa Guittarreta (Llucmajor), estan ja incloses a la xarxa Natura 2000 (LIC núm. ES5310046 i ES5310048).

L'ABC afecta a tot el volum de les coves. A més a més, l'ABC definida compta amb un radi de 20 m a partir del contorn de la boca de la cova en totes les direccions. A més, en el cas de la cova d'en Curt, i atesa la situació dins el fons d'un barranc, qualsevol alteració en el perfil d'aquest podria afectar la cova, per la qual cosa s'estableix una superfície de protecció que inclou el fons del barranc.

## Bibliografia

- ALCOVER J.A., MOYA-SOLA, S. i J. PONS-MOYA, J. (1981): *Les Quimeres del Passat. Els vertebrats fòssils del Plió-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Monografies Científiques, 1. Editorial Moll. Ciutat de Mallorca, Spain. 260 pp.
- BOE 299, 14-12-2007. *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.
- BOIB 85, 4-06-2005. *Llei 5/2005, de 26 de maig, per a la conservació dels espais de rellevància ambiental*.
- BOIB 106, 16-07-2005. *Decret 75/2005, de 8 de juliol, pel qual es crea el Catàleg Balear d'espècies Amenaçades i d'Espècial Protecció, les àrees Biològiques Crítiques i el Consell Assessor de Fauna i Flora de les Illes Balears*.
- BOIB 97, 11-07-2006. *Decret 58/2006, d'1 de juliol, pel que s'aprova el pla rector d'ús i gestió del Parc Nacional Marítimo-terrestre de l'Arxipèlag de Cabrera, per al període 2006-2012*.
- BOIB 54 Ext., 11-04-2007. *Decret 19/2007 de 16 de març, per qual s'aprova el Pla d'Ordenació dels Recursos Naturals de la Serra de Tramuntana*
- BOIB 54 Ext. 11-04-2007. *Acord del Consell de Govern de 16 de març de 2007 pel qual es declara paratge natural la Serra de Tramuntana*
- BOIB 65, 13-05-2008. *Resolució del Conseller de Medi Ambient de 5 de maig de 2008 pel qual s'aporten els Plans de recuperació de *Limonium barceloi*, de *Milvus milvus* i d'*Apium bermejoi* i de conservació de *Miniopterus schreibersii**.
- Convenció relativa a la conservació de la vida salvatge i del medi natural d'Europa. Comitè permanent. Recomanació nº 36 (1992) sobre la conservació dels hàbitats subterranis (adoptat pel Comitè permanent el 4 de desembre de 1992).
- Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres.
- Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2000 per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació a l'àmbit de la política d'aigües (DO L 327 de 22.12.2000).
- ENCINAS, J.A. 1997. Inventari espeleològic de les illes Balears – Any 1997. *Endins*, 21: 103-128.
- ENCINAS, J.A. (2006): *Relación inventarial de subterráneos naturales de las Illes Balears, año 2006*. Ediciones JAES, Colección Tarsilbet, IV. 236 pàgs. Pollença, Mallorca.
- GINÉS, A. & MAYOL, J. (2005): Conservació dels carst i les coves a Mallorca / Conservation of the karst and caves of Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 205-216.
- GINÉS, J. i GINÉS, A. 1995. Aspectes espeleocronològics del carst de Mallorca / Speleochronological aspects of karst in Mallorca. *Endins* 20/*Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 99-112.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (2009): Proposta d'una nova classificació morfogènica de les cavitats càrstiques de l'illa de Mallorca. *Endins*, 33: 5-18.
- GINÉS, J.; GINÉS, A.; FORNÓS, J.J.; GRÀCIA, F. & MERINO, A. (2008): Noves observacions sobre l'espeleogènesi en el Migjorn de Mallorca: els condicionants litològics en alguns grans sistemes subterranis litorals. *Endins*, 32: 49-79.
- GRÀCIA, F.; FORNÓS, J.J. & CLAMOR, B. (2007): Cavitats costaneres de les Balears generades a la zona de mescla, amb importants continuacions subaquàtiques. In: PONS, G.X. & VICENS, D. (eds.) *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 299-352. Palma.
- GRÀCIA, F.; FORNÓS, J.J.; GAMUNDÍ, P.; CLAMOR, B.; PO-COVÍ, J. & PERELLÓ, M.A. (2009): Les descobertes subaquàtiques a la Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca): història i descripció dels descobriments, hidrologia, espeleotemes, sediments, paleontologia i fauna. *Endins*, 33: 35-72.

- GRÀCIA, F.; GINARD, A.; VICENS, D. & GINÉS, J. (2009): Recull de les cavitats de major recorregut i major fondària de les Balears. *Endins*, 33: 139-152.
- GRÀCIA, F.; GINÉS, J.; CROIX, A. & GINÉS, A. (2008): *Cavitats de les Balears com a Patrimoni Geològic*. Direcció General de Recursos Hídrics. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. 264 pp.
- HUMPHREYS, W.F., POOLE, A., EBERHARD, S.M. I WARREN, D. (1999): Effects of research diving on the physico-chemical profile of Bundera Sinkhole, an anchialine remiped habitat at Cape Range, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 82: 99-108.
- JAUME, D.; PONS, G.X.; GRÀCIA, F. & VICENS, D. (2001): *Atles de cavitats càrstiques de les Balears elevades a Lloc d'Interès Comunitari (LICs)*. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. 157 pp
- JUBERTHIE, C. i DECU, V. (Eds). 1994. *Encyclopaedia Biospeologica*, Vols, 1 i 2. Societé de Biospéologie, Moulis (France) i Bucarest, 834 pp.
- JUBERTHIE, C. i DECU, V. (Eds) 1998. *Enciclopaedia Biospeologica*, Vol, 2. Societé de Biospéologie, Moulis (France) i Bucarest, 835 pp.
- MERINO, A.; MULET, A.; MULET, G.; CROIX, A. & GRÀCIA, F. (2008): La Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca): alcanza los 55 kilómetros de desarrollo topográfico. *Endins*, 32: 33-42.
- PONS, G.X. 1991. *Llista vermella de la fauna cavernícola de les Balears*. Doc. Tèc. Cons., 10 Conselleria d'Agricultura i Pesca. 150 pp. Palma de Mallorca.
- PONS, G.X., JAUME, D., GRÀCIA, F. i VICENS, D. (2001). Cavitats càrstiques de les Illes Balears Lloc d'Interès Comunitari (LICs). In: Pons, G.X. (edit.). III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears. Societat d'Història Natural de les Balears. Palma de Mallorca 310-312.
- PONS, G.X. i PALMER, M. 1996. *Fauna endèmica de les Illes Balears*. Inst. Est. Baleàrics -Conselleria d'Obres Públiques, Ordenació del territori i Medi Ambient - Soc. Hist. Nat. Balears. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 5. 307 pp. Palma de Mallorca.
- PONS, G.X., JAUME, D. i DAMIANS, J. 1995. Fauna cavernícola de Mallorca/ Cavernicolous fauna of Mallorca. *Endins 20/Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 125-143.
- SERRA-COBO, J., AMENGUAL, B., LÓPEZ-ROIG, M., MÁRQUEZ, J., TORRES, M., RIPOLL A., SÁNCHEZ, A. & OLIVER, J.A. (2006): Catorze anys d'estudis quiropterològics a les Illes Balears (1993-2006). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 89-107.
- RACOVITZA, E.G. 1905. *Typhlocirolana moraguesi* n. g. n. sp. isopode aquatique cavernicole des grottes du Drach (Balears). *Bull. Soc. Zool. de France*, 30: 72-80.
- SONDAAR, P.Y., MCMINN, M., SEGUÍ, B. i ALCOVER, J.A. 1995. Interès paleontològic dels jaciments càrstics de les Gimnèsies i les Pitiüses / Paleontological interest of karstic deposits from the Gymnesic and Pityusic Islands. *Endins 20/Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 155-170.
- TRIAS, M. 1995. Arqueologia de les cavernes de Mallorca / Archaeology of the caverns of Mallorca. *Endins 20/Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 171-190.
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; DELITALA, C.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F.; FORNÓS, J.J. & TADDEUCCI, A. (2006): Last interglacial sea level changes in Mallorca island (Western Mediterranean). High precision U-series data from phreatic overgrowths on speleothems. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 50 (1): 1-21.