

BIOSPELEOLOGIA DE LES CAVITATS DE LES ILLES BALEARS: INVERTEBRATS TERRESTRES

per Guillem X. PONS ¹ i Mateo VADELL ²

Abstract

In the caves of the Balearic Islands over 300 species of invertebrates (including terrestrial and aquatic species) are known until today. Of these, approximately 50 can be considered genuinely troglomorphic species. Over half of these are endemic species unique to the Islands, a percentage large enough in evolutionary terms to give an idea of its great heritage value and interest in its preservation. The cave organisms constitute a very important part of the catalog of endemic fauna in the Balearic Islands. Since Racovitza described *Typhlocirolana moraguesi* in 1905, the first step in the new science of biospeleology, have been many scientists who have penetrated to the caves in search of new and enigmatic species. The Balearics were also the birthplace of the discipline with the interest and constant presence of local researchers in national and international scientific publications. Since 1905 there have been many papers published on the ongoing findings of cave species. For the preparation of this article have been selected terrestrial cave species that are new to the catalogs of taxa published since 1995 (publication date of the monograph *Endins 20*) or those species that are important regarding biogeography, particularly the endemisms.

Resum

A les coves de les illes Balears s'han trobat més de 300 espècies d'invertebrats (entre espècies terrestres i aquàtiques). D'elles, aproximadament unes 50 poden considerar-se genuïnament troglòbies. Més de la meitat d'aquestes són endemismes exclusius de les Balears, un percentatge prou important en termes evolutius per donar una idea del seu gran valor patrimonial i l'interès que representa la seva conservació. Els organismes de les coves constitueixen una part molt important del catàleg de la fauna endèmica de les Illes Balears. D'ençà que Racovitza l'any 1905 descriví *Typhlocirolana moraguesi*, la primera baula de la nova ciència de la biospeleologia, han estat molts els científics que han penetrat a les cavitats a la recerca de noves i enigmàtiques espècies. Les Balears han estat també bressol d'aquesta disciplina amb l'interès i presència constant a revistes nacionals i internacionals de científics de les Balears. Des de 1905 s'han publicat molts de treballs sobre les contínues troballes d'espècies cavernícoles. Per a l'elaboració d'aquest article s'han seleccionat les espècies de fauna terrestre que representen una novetat per als catàlegs dels grups taxonòmics publicats després de 1995 (any de publicació del monogràfic *Endins 20*) o d'aquelles espècies que tenen un important paper biogeogràfic, especialment els endemismes.

Resumen

En las cuevas de las Islas Baleares se han encontrado más de 300 especies de invertebrados (entre especies terrestres y acuáticas). De ellas, aproximadamente unas 50 se pueden considerar genuinamente troglóbicas. Más de la mitad de éstas son endemismos exclusivos de Baleares, un porcentaje bastante importante en términos evolutivos para dar una idea de su gran valor patrimonial e interés para su conservación. Los organismos de las cuevas aportan un número muy importante para el catálogo y evaluación de la fauna endémica de las Islas Baleares. Desde que Racovitza el año 1905 describió *Typhlocirolana moraguesi*, el primer eslabón de la nueva ciencia de la Bioespeleología, han sido muchos los científicos que han penetrado en las cavidades en busca de nuevas y enigmáticas especies. Las Baleares han sido también cuna de esta disciplina con el interés y presencia constante en revistas nacionales e internacionales de científicos de las Baleares. Desde 1905 han sido muchos los trabajos publicados sobre los continuos hallazgos de especies cavernícolas. Para la elaboración de este artículo se han seleccionado las especies de fauna terrestre que representan una novedad para los catálogos de los grupos taxonómicos publicados después de 1995 (publicación del monográfico *Endins 20*) o aquellas especies que tienen un importante papel biogeográfico, especialmente los endemismos.

1 Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Palma. E-mail: guillemx.pons@uib.es

2 Museu Balear de Ciències Naturals, Crta. Palma –Port de Sóller, km. 30 Apartat de correus 55, Sóller- Mallorca. E-mail: lithobius@hotmail.es

Introducció

La biospeleologia entenguda com una ciència, va néixer gràcies a la troballa circumstancial el 1905 d'un isòpode aquàtic cec, *Typhlocirolana moraguesi* Racovitza, 1905, a les coves del Drac per part d'Emile Racovitza. A partir d'aquest descobriment RACOVITZA (1905; 1907) veié que els organismes cavernícoles eren prou diferents dels epigeus i marcà el camí d'aquesta nova disciplina. Els organismes adaptats a la vida en la foscor són els denominats troglòbics o troglòbions i compten amb característiques morfològiques com són la regressió de l'aparell visual, despigmentació, allargament dels apèndix, òrgans químic i mecanoreceptors i estan restringits al medi subterrani. Això suggereix una adaptació ancestral per a la vida cavernícola, cosa que fa siguin autèntiques relíquies biogeogràfiques. D'ençà que Racovitza descriví *T. moraguesi* molts altres científics i naturalistes de les Balears han tengut un cert apassionament per conèixer l'evolució d'aquests organismes. Poc després de la seva descripció un jove apotecari i naturalista artanenc, Llorenç Garcias Font, ja feia ressó d'aquesta troballa després de participar en aquesta excursió espeleològica, el mateix any 1905, amb una comunicació i una nota bibliogràfica del treball de Racovitza al Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural i auguri de la importància de la fauna que habitava les cavitats de les Balears (GARCÍAS FONT, 1905; PONS, 2011).

A les coves de les Illes Balears, a dia d'avui, s'han trobat més de 300 espècies d'invertebrats (entre terrestres i aquàtiques). D'entre elles, aproximadament unes 50 poden considerar-se genuïnament troglòbics. Més de la meitat d'aquestes són endemismes exclusius de les Balears, un percentatge prou important en termes evolutius per donar una idea del seu gran valor patrimonial i interès per a la seva conservació (PONS *et al.*, 1995). Els organismes de les coves aporten un gruix molt important per al catàleg i avaluació de la fauna endèmica de les Illes Balears (PONS i PALMER, 1996; PALMER *et al.*, 1999). El nivell d'endemicitat assolit entre els diferents grups taxonòmics de fauna epigea de les Balears oscila entre el 1,5 i el 30%.

Molts són els treballs previs sobre les contínues troballes d'espècies cavernícoles, la majoria d'ells publicats a les pàgines de la revista *Endins*. Una primera síntesi fou l'elaborada per GINÉS (1982), poc després BELLÉS (1987) realitzà un complet monogràfic de la fauna cavernícola de la península Ibèrica i Balears. PONS (1991) i PONS *et al.* (1995) recullen i amplien aquesta informació.

Per a l'elaboració d'aquest treball s'han seleccionat les espècies de fauna terrestre que representen una novetat per als catàlegs dels grups taxonòmics anteriors o d'aquelles espècies que tenen un important paper biogeogràfic, especialment els endemismes.

Catàleg faunístic

Mollusca

Encara que el catàleg de presència de mol·luscs a les coves sigui relativament nombrós, només algunes poques espècies es troben sovint a les entrades de les cavitats. La majoria de les troballes es corresponen a caigudes accidentals dins la cavitat fins la mort del caragol o el transport a l'interior per part de les rates (*Rattus rattus*). Material estudiat presenta trencadures de closques amb incissions típiques de rates. Així a l'avenc del Far (Pollença), cova les Rodes (Pollença), avenc de sa Vidalba (Artà) i cova de sa Cometa des Morts (Escorca) trobam closques de *Xerocrassa frater* (Dorhn i Heyne-mann, 1862) i *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1823) amb clares mostres de depredació per les rates. Aquesta ruptura és característica per a cada espècie: a *X. frater* trobam que la majoria de les ruptures s'inicien per la zona apical de la closca, mentre que a *Tudorella ferruginea* el trencament de la closca és lateral, cosa que facilita l'accés a les parts blanques del gasteròpode.

Entre els endemismes malacològics trobam *Tudorella ferruginea* distribuïda a les Gimnèsies, essent més abundant a Mallorca que a Menorca (GASULL, 1963); ha estat trobada també a jaciments pliopleistocens d'Eivissa (PONS i PALMER, 1996). Les espècies malacològiques més característiques de les coves de les Balears són: *Oxychilus lentiformis* (Kobelt, 1882) per a les Gimnèsies i *O. pytiusanus* Riedl, 1969 per a les Pitiüses. Aquestes són les úniques espècies que semblen tenir una certa especialització cap a la vida cavernícola, malgrat que siguin considerades com a espècies troglòfiles. A la cova de Can Sion (Pollença), s'ha comprovat la còpula i la presència d'elements juvenils d'*O. lentiformis* de diferents talles, a la mateixa sala. Aquestes observacions confirmen que aquesta espècie pot realitzar tot el seu cicle biològic a l'interior de les coves (PONS i DAMIANS, 1992b). El gènere *Oxychilus*, en general es compona d'espècies polífagues i en el medi epigeu s'alimenten normalment de detritus vegetals, però se sap que les poblacions cavernícoles presenten determinades peculiaritats a nivell enzimàtic, detectant un nivell més alt de quitinasa en els exemplars cavernícoles que en els epigeus, cosa que els permetria alimentar-se de substàncies orgàniques d'origen animal com puguin ser restes cadavèriques arribades a l'interior de la cova (BELLÉS, 1987).

Rupestrella moraguesi (Kobelt, 1886) és un endemisme de Mallorca actualment discutit, per ser considerat com a subespècie *R. philippii moraguesi* per BECKMANN (2007) entre altres autors. Espècie de costums saxícoles que es localitza sota pedres o entre les encletxes del carst. És de difícil localització per estar, les seves closques, recobertes d'incrustacions terroses de la mateixa coloració dels ambients a on viu. Ha estat localitzada al fons de l'avenc del Far (Pollença) (PONS i PALMER, 1996).

Xerocrassa nyeli (Mittre, 1884) endemisme Gimnèsic distribuït per tota Menorca i molts dels seus illots i el llevant i sud de Mallorca. A l'arxipèlag de Cabrera s'ha descrit la subespècie *X. nyeli ponsi* (Hidalgo, 1878)

(PONS i PALMER, 1996). Localitzada a l'entrada de l'avenc des Travessets (Artà).

Xerocrassa frater (Dohrn i Heynemann, 1862) és una espècie endèmica de Mallorca que dona distintes subespècies arreu de Mallorca i dels illots que l'envolten (GASULL, 1964). La seva distribució a Mallorca és generalitzada, des del nivell de la mar fins a les més altes cotes de la Serra, exceptuant els espais humanitzats.

Xerocrassa claudinae (Gasull, 1963) és un endemisme molt interessant restringit al sector Nord de la serra de Tramuntana. La seva distribució va des dels 450 metres fins al nivell de la mar (GASULL, 1963). Normalment se la troba associada a *Trochoidea frater* (dades inèdites) i dins cavitats només ha estat trobada a la cova de les Rodes (Pollença) (PONS i DAMIANS, 1992b).

Iberellus balearicus (Ziegler, 1853) endemisme de Mallorca que colonitza únicament la serra de Tramuntana. S'el pot trobar des del nivell de la mar fins a les cotes més elevades de la Serra. Viu preferentment a les enclotxes càrstiques (GASULL, 1963). Citada de l'avenc del Far (Pollença) (PONS i DAMIANS, 1992b).

Iberellus companyonii (Aleron, 1837) és un endemisme de les Balears. Colonitza quasi totes les illes Balears, excepte la serra de Tramuntana, on és substituïda per *Iberellus balearicus*. Citada de l'avenc de sa Vidalba (Artà) (PONS i DAMIANS, 1992b).

Allognathus graellsianus (Pfeiffer, 1848) és una espècie distribuïda pel sector nord de la serra de Tramuntana. GASULL (1963b; 1969) i PONS i PALMER (1990) llisten tota una sèrie de localitats de la Serra. Colonitza les zones menys degradades de la meitat nord de la serra de Tramuntana, arribant fins al nivell de la mar, sempre entre enclotxes de les roques, únicament sortint durant períodes plujosos. Ha estat localitzat a l'entrada de la cova de sa Campana (Escorca).

A Eivissa a distintes coves s'han localitzat especimens de mol·luscs: *Vitrea* cf. *gasulli* Riedel i Paul, 1978, *Xerocrassa ebusitana* (Hidalgo, 1869), *Xerocrassa caroli* (Dohrn i Heynemann, 1862), *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) i *Oxychilus pytiusanus* Riedl, 1969. Una de les coves més estudiades és l'avenc des Pouàs.

Gigantomilax majoricensis (Heynemann, 1863) és un llimac endèmic de les Gimnèsies i Pitiüses (BECKMANN, 2007) indicat per GASULL (1969) de les coves de Campanet i de la cova de Son Lluís (Porreres). Aquests autors esmenten que a les Pitiüses ha estat recol·lectat a illots molt separats de l'illa principal (es Vedrà, illa Plana de ses Bledes) el que fa suggerir una colonització antiga.

Arachnida (Araneae)

Entre les poc més de 50 espècies d'aranyes trobades a les cavitats cap d'elles pot considerar-se com a veritable troglòbia (PONS *et al.*, 1995; PONS, 1992; 2004a; 2004b). Una de les més adaptades a penetrar cap a l'interior de les cavitats és *Leptoneta infusca* Simon, 1872. A l'entrada de les cavitats és comú trobar-se amb *Meta bourneti* (Simon, 1922) i *Metellina merianae* (Scopoli, 1763). A llocs a on hi pugui haver una certa humitat i foscor es troben distintes espècies de les famílies Pholcidae i Agelenidae. Els Pholcidae és comú

trobar-les a zones antròpiques i moltes d'elles són de distribució cosmopolita. *Spermophorides valentiana* (Senglet, 1972) n'és una excepció; és un Pholcidae endèmic del llevant de la península Ibèrica i de les illes Balears. Descrita de la província de València i Castelló de la Plana (SENGLET, 1972). Citada per primera vegada a les illes Balears per PONS (2004a). SENGLLET (2001) considera que les espècies *Spermophora huberti* Senglet, 1972, *S. mammata* Senglet, 1972, *S. mediterranea* Senglet, 1972, *S. petraea* Senglet, 1972 i *S. valentiana* Senglet, 1972 han d'esser transferides al gènere *Spermophorides*.

Harpactea dufouri (Thorell, 1873) de la família dels Dysderidae és un endemisme balear citat de coves de Mallorca per PONS (2004a; 2004b) i VADELL *et al.* (2006). Anteriorment, ORGHIDAN *et al.* (1975) citen *H. corticalis* segurament tractant-se d'aquest endemisme.

Entre els Agelenidae ens trobam amb cinc espècies capturades a cavitats: *Malthonica balearica* Brignoli, 1978, *Tegenaria domestica* (Clerck, 1757), *T. herculea* Fage, 1931, *T. pagana* C. Koch, 1841 i *T. scopifera* Barrientos, Ribera i Pons, 2002. *Malthonica balearica* Brignoli, 1978 és un endemisme balear, relativament comú a la serra de Tramuntana a llocs que conserven la naturalitat del paisatge. Fou citada per primera vegada de la cova de sa Cometa des Morts (PONS i DAMIANS, 1992b). *Tegenaria domestica* (Clerck, 1757) i *T. pagana* C. Koch 1841 tenen una distribució mediterrània. *T. herculea* Fage, 1931 ha estat citada únicament de la cova de Santa Agnès (Sant Antoni, Eivissa), Mallorca i d'Andalusia (Màlaga, Granada i Gibraltar). A aquest darrer treball es descriu el mascle sobre exemplars de Granada. Comentar que és una espècie recollida a es Pouàs i la cova des Vedrà (Eivissa) (PONS, 2004a; 2004b). *Tegenaria scopifera* Barrientos, Ribera i Pons, 2002 és una espècie endèmica de les Balears i es coneix de molt poques localitats: l'illa de Tagomago, Cabrera (balma del jaciment de Cas Pagès) i Cosconar (interior d'una mina de font) (Mallorca) (BARRIENTOS *et al.*, 2002; PONS 2004b).

Eidmannella pallida (Emerton, 1875) és una espècie de distribució cosmopolita trobada a les Balears exclusivament dins cavitats. Citada inicialment de Mallorca a on fou erròniament descrita com *Nesticus (Gondwanonesticus) dragani* per DUMITRESCO (1973) qui la relaciona amb la mateixa espècie de l'illa de Cuba. Aquest autor explicava l'existència d'aquesta espècie a dues localitats tant distants per fenòmens de moviments de plaques. Seria, segons DUMITRESCO (1973), una espècie relict, antiquíssima. Res més lluny de la realitat, doncs és una espècie introduïda i ja descrita que s'ha adaptat al medi cavernícola. Considerada per PLATNICK (2003) i altres autors com a sinònima d'*E. suggerens*. Citada de Mallorca sota el nom de *Nesticus dragani* per ORGHIDAN *et al.* (1975). RIBERA (1989) cita *Eidmannella suggerens* de Menorca tractant-se d'aquesta espècie. Altres autors recullen noves dades de cavitats de Mallorca (PONS, 2004a; 2004b; VADELL *et al.*, 2006).

Destacar l'endemisme *Lepthyphantes balearicus* Denis, 1961, encara que no presenta característiques troglòbiques; ha estat trobada exclusivament a cavitats de Menorca (DENIS, 1961; RIBERA, 1989).

L'únic Theridiidae endèmic trobat a les Balears és *Theonoe major* Denis, 1961, conegut només de

Menorca -Avenc 2 de S'Albufereta, es Mercadal- citada pel seu descriptor (DENIS, 1961) que descriu únicament la femella.

Arachnida (Palpigradi)

Els palpígrads són animals extremadament fràgils i molt àgils, que actualment estan considerats com els aràcnids més primitius vivents i els primers colonitzadors del sòl continental a partir d'un medi marí (VAN DER HAMMER, 1982). Les Illes Balears compten amb una espècie endèmica troglòbia, pertanyent al gènere *Eukoenenia*, la qual és, actualment, la de mida més gran que es coneix entre totes les espècies de palpígrads del món (CONDÉ, 1984). Cal destacar que l'endemisme balear *Eukoenenia draco draco* Peyerimhoff, 1906, té com parent més proper a *Eukoenenia orghidani* Condé i Juberthie, 1981, el qual procedeix d'una cova de l'illa de Cuba (MAYORAL i BARRANCO, 2002) (foto 1).

Fins fa relativament poc, només es comptava amb una única cita d'*E. draco draco*, des que PEYERIMHOFF (1906) la va descriure a partir d'un exemplar procedent de les coves del Drac (Mallorca),



Foto 1: *Eukoenenia dracodraco* (foto Mateo Vadell)

Photo 1: *Eukoenenia draco draco* (photo Mateo Vadell)



Foto 2: *Chthonius balearicus* (foto Mateo Vadell)

Photo 2: *Chthonius balearicus* (photo Mateo Vadell)

Posteriorment es va localitzar l'espècie en una altra cavitat del llevant mallorquí (VADELL *et al.*, 2006).

Arachnida (Scorpiones)

Euscorpius balearicus Caporiacco, 1950 és un endemisme Balear de les Gimnèsies i la seva la presència a les cavitats és merament accidental. A l'illa de Mallorca ha estat observat a distintes entrades de cavitats de Mallorca (PONS, 1991; PONS i PALMER, 1996; VADELL *et al.*, 2005, 2006) i de cavitats menorquines ha estat citada de l'avenc de s'Aglà (es Mercadal) (BELLÉS *et al.*, 1989).

Arachnida (Pseudoescorpines)

Actualment el coneixement dels pseudoescorpins que es troben a l'interior de les cavitats de les Illes Balears tant de forma permanent com accidental està comprès per un total de setze espècies corresponents a les famílies Chthoniidae amb els subgèneres *Ephippiochthonius* i *Chthonius*, Neobisiidae amb els gèneres *Acanthocreagris*, *Roncus* i *Neobisium*, amb el seu subgènere *Blothrus* i finalment a la família Chernetidae amb el gènere *Allochernes*.

Entre famílies i gèneres esmentats anteriorment, trobem a cinc espècies endèmiques troglòbies de les Balears amb un grau diferent de caràcters troglomorfs més o menys marcats com a *Chthonius balearicus* Mahnert, 1977 (foto 2) que es tracta d'un cavernícola poc especialitzat (ZARAGOZA, 2006) i citat únicament de cavitats de Mallorca (MAHNERT, 1977; GINÉS, 1982; VADELL *et al.*, 2005; ZARAGOZA i VADELL, 2009a), *Chthonius bellesi* Mahnert, 1989 esmentada únicament a l'illa de Menorca (MAHNERT, 1989), *Chthonius ponsi* Mahnert, 1993 un cavernícola escassament adaptat (ZARAGOZA (2006), localitzat a l'arxipèlag de Cabrera (avenc des Frare, Cabrera Gran) (MAHNERT, 1993a; MAHNERT, 1993b; ESTEBAN i SANCHIZ 1997), *Neobisium monasterii* Mahnert, 1977 coneguda únicament de dues cavitats de l'illa de Mallorca, de la cova dels Estudiants (Sóller) i de la cova de sa Campana (Escorca), sent l'espècie que presenta uns caràcters troglomorfs més marcats. És considerat el pseudoescorpí més emblemàtic de les Balears (ZARAGOZA i VADELL, 2008; VADELL i GARCÍA, 2010) i igualment el més amenaçat (foto 3). *Roncus vidali* Lagar, 1972, es localitza a cavitats de la serra de Tramuntana i les Serres de Llevant de l'illa de Mallorca (MAHNERT, 1977; LLOBERA i LLOBERA, 1974; CUP, 1972; JAUME *et al.*, 2001; ZARAGOZA i VADELL, 2009b).

Entre les espècies troglòfiles presents a les Balears es troba *Roncus neotropicus* Redikorzev, 1937 endemisme balear, descrita inicialment d'Eivissa (REDIKORZEV 1937) i també coneguda de Mallorca de cavitats de la serra de tramuntana i del Llevant (ENCINAS, 1974; MAHNERT, 1977; VADELL *et al.*, 2005; ZARAGOZA i VADELL, 2009c) (foto 4).

Chthonius hispanus Beier, 1930 espècie endèmica ibero-balear, cavernícola troglòfila, encara que HARVEY (1991) situa aquesta espècie a les Illes Balears, no s'ha pogut retrobar (ZARAGOZA, 2006).

Chthonius ischnocheles ischnocheles (Hermann, 1804), espècie troglòxena adaptada a les entrades de les coves, amb una distribució àmplia holàrtica (ZARAGOZA, 2006). A les Balears ha estat esmentada a les cavitats mallorquines del Llevant, Migjorn i serra de Tramuntana (MAHNERT, 1977; GINÉS, 1982; VADELL i ZARAGOZA, 2005; VADELL *et al.*, 2006; ZARAGOZA i VADELL 2009). De les cavitats menorquines ha estat citada a la cova den Curt (Ferrerries), avenc de s'Aglà, cova Polida (es Mercadal) i Cova de ses Figueres (Sant Lluís) (BELLÉS *et al.*, 1989).

Chthonius tetrachelatus (Preyssler, 1790) és una espècie cavernícola accidental, amb una àmplia distribució mundial, localitzada a les Balears en la cavitat menorquina de la cova des ses Figueres (Sant Lluís).

Chthonius dacnodes Navás, 1918 és una espècie troglòxena de les zones d'entrada a les cavitats, a les Balears ha estat citada en cavitats mallorquines de les Serres de Llevant (ORGHIDAN *et al.*, 1975).

Chthonius gibbus Beier, 1952 espècie esmentada a Algèria, Balears, Sardenya, Còrsega, Espanya, França, Itàlia, Malta, Marroc, Sicília, Tunísia. A les Balears ha estat citada en cavitats de l'arxipèlag de Cabrera (Cabrera Gran) i de cavitats del Migjorn de Mallorca (ZARAGOZA, 2006).

Acanthocreagris balearica (Beier, 1961) és un endemisme balear endògeu, que es pot localitzar de vegades a les entrades de les coves, localitzat únicament a l'illa de Menorca a l'avenc de s'Aglà i la cova Polida (es Mercadal) (BELLÉS *et al.*, 1989).

Roncus cf. caralitanus Gardini, 1981 espècie localitzada a les Balears, Sardenya i Sicília, l'única cita que correspon a una cavitat de les Balears correspon a una cova del Llevant mallorquí (BAQUERO *et al.*, 2007).

Roncus lubricus L. Koch, 1873 espècie cavernícola accidental amb una àmplia distribució, localitzada a l'illa de Mallorca a la serra de Tramuntana.

Roncus pugnx (Navàs, 1918) localitzada a les Balears, Espanya i Còrsega, és una espècie cavernícola



Foto 5: *Scotolemon balearicus* (foto Mateo Vadell)

Photo 5: *Scotolemon balearicus* (photo Mateo Vadell)



Foto 3: *Neobisium monasterii* (foto Mateo Vadell)

Photo 3: *Neobisium monasterii* (photo Mateo Vadell)



Foto 4: *Roncus neotropicus* (foto Mateo Vadell)

Photo 4: *Roncus neotropicus* (photo Mateo Vadell)

accidental; les cites en cavitats de les illes corresponen al Llevant de Mallorca (ORGHIDAN *et al.*, 1975).

Allochernes powelli (Kew, 1916) és una espècie amb una distribució europea, que es pot localitzar als voltants i entrades de les coves (ZARAGOZA, 2006), citada a les Balears de la localitat menorquina de cova Murada (Ciutadella).

Arachnida (Opiliones)

Dels cinc opilions recol·lectats a les cavitats (*Scotolemon krausi*, *Scotolemon balearicus*, *Phalangium clavipus*, *Dicranolasma soerenseni* i *Trogulus balearicus*) quatre són endèmics. El més especialitzat i genuïnament troglòbi és *Scotolemon balearicus* Rambla 1977 (foto 5). Aquest és un endemisme exclusiu de Mallorca conegut de la cova de Can Sion (Pollença) especialment en les sales d'entrada, cova de Can Punxa (Pollença), cova de



Foto 6: *Troglulus balearicus* (foto Mateo Vadell)

Photo 6: *Troglulus balearicus* (photo Mateo Vadell)



Foto 7: *Trichoniscus dragani* (foto Mateo Vadell)

Photo 7: *Trichoniscus dragani* (photo Mateo Vadell)

Cornavaques (Pollença), cova del Vilar (Pollença) i possiblement de la cova de sa Bassa Blanca (Alcúdia) -no retrobat per nosaltres-, encara que podria esser la cova de la Base (Pollença) (RAMBLA, 1977; PONS i PALMER, 1996).

Scotolemon krausi Rambla, 1972 és una espècie coneguda de Mallorca, d'Eivissa (inclosos alguns illots com ses Margalides, es Vedrà i es Vedranell) i de Cabrera (RAMBLA, 1972; PONS i RAMBLA, 1993), que colonitza zones ombrívoles, pinars, balnes, i ambients endogeus. D'apèndix molt més curts que *S. balearicus*, i més lligat a zones lapidícoles ombrívoles. A més d'esser conegut d'unes poques localitats de l'exterior ha estat localitzat a l'entrada de la cova des Cap Ventós (Cabrera).

Phalangium clavipes Roewer 1911 és una espècie troglòxena, citada a la llista de cavernícoles (ICHN, 1976) sense indicar localitat precisa (GINES, 1982). Espècie endèmica de Mallorca, recol·lectada a Palma (Establiments), Coll d'en Rabassa i Valldemossa (RAMBLA, 1972).

Troglulus balearicus Schönhofer i Martens 2008 és un endemisme edàfic, que es mimetitzava sota les roques recol·lectat de distintes cavitats (coves del Pirata, cova des Pont, cova de sa Piqueta i la cova des Xots de Manacor) i de l'exterior de Mallorca, Eivissa i Cabrera (PONS, 2010; VADELL, 2010) (foto 6).

El darrer opilió *Dicranolasma soerenseni* Thorell, 1876, és troglòxè no endèmic i només ha estat trobat a una cova de Menorca (cova de ses Bruixes, Alaior) (RAMBLA, 1983).

Isopoda (Oniscidea)

Spelaeoniscus coiffaiti Vandel, 1961 és una espècie endèmica de Menorca i de costums endogeus amb els ulls representats per una taca arrodonida, pigmentada de bru. Recol·lectada de Sant Lluís, Sant Cristòfol (es Migjorn Gran), Maó (Sant Antoni) i carretera de Maó a Fornells (VANDEL, 1961).

RACOVITZA (1907) descriu *Agabiformius manacori* sota la denominació genèrica de *Porcellio*. CRUZ (1990) ho assigna al gènere *Agabiformius*. Té una longitud de 7 mm, per una amplada de 4 mm. De cos elíptic, allargat i poc convex. Plaques dorsals dures i resistents cobertes de petites escates triangulars. Coloració translúcida. Segons GARCIA i CRUZ (1996), és una espècie endèmica de Mallorca, però de característiques troglòfiles, citada exclusivament de les coves del Drac (Manacor).

VANDEL (1961) examinà una femella d'*Armadillidium* de la cova des Caramells (Ciutadella) i la va identificar erròniament incloent-la dintre de l'espècie *A. serratum*, grup al qual pertany. Presenta tot el cos recobert de granulacions hipertròfiques. Tenen forma de pseudoesfera i compten amb la zona cefàlica del tipus duplocarenat. La despigmentació parcial i la reducció dels ocells suggereixen tendències troglòfiles. *Armadillidium serrai* Cruz i Dalens 1990 és una espècie endèmica de Menorca coneguda de la cova des Caramells (Ciutadella), cova de ses Figueres (Sant Lluís) (CRUZ, 1989; CRUZ i DALENS, 1990). Tots els exemplars capturats, fins aleshores, han estat trobats a coves, encara que no compta amb les característiques pròpies dels troglòbids, considerant-se troglòfila.

Armadillidium strinatii Vandel 1961 és un endemisme menorquí de característiques troglòfiles del qual CRUZ (1989) dona la segona cita, després de la seva descripció. Coneguda de l'avenc de s'Albufereta (es Mercadal) i l'avenc de s'Aglà (es Mercadal).

Ballodillium pilosum Vandel 1961 és una espècie descrita inicialment de Menorca sobre un únic exemplar mascle. Els exemplars de Cabrera s'ajusten a la descripció del tipus, emperò els pèls característics que donen nom a l'espècie són molt més curts que els considerats pel seu descriptor (GARCIA i CRUZ, 1993). Espècie descrita de la cova de Sant Agustí (es Mercadal). Gènere (etimològicament referit al nom grec de les Balears) i espècie endèmica de les Gimnèsies, recol·lectat tant a l'exterior com a distintes coves de Mallorca, Menorca i Cabrera (VANDEL, 1961; CRUZ; 1989; GARCIA i CRUZ, 1993; PONS i PALMER, 1996).

Balearonethes sesrodesanus Dalens, 1977 és la forma més primitiva dels triconiscids coneguts fins a les hores. Espècie d'afinitats incertes (DALENS, 1977). És

un gènere endèmic de Mallorca conegut exclusivament de la cova de les Rodes (Pollença) i de la cova de Can Sivella (Pollença). És una espècie cavernícola, veritable troglòbi, isòpode de vida amfíbia, recol·lectat sota pedres en contacte amb l'aigua (PONS i PALMER, 1996; CRUZ i GARCIA, 1996).

Haplophthalmus chisterai Cruz i Dalens, 1989 és un endemisme de Mallorca conegut exclusivament de la cova de sa Sínia (Manacor) (CRUZ i DALENS, 1989). Espècie troglòbia, amb aparell ocular absent.

Trichoniscus dragani Tabacaru 1974 és un endemisme troglòbi doncs pot considerar-se com a cavernícola estricta, amb absència d'aparell ocular, coloració blanca, tegument llis amb sedes-escates i telson trapezoidal són algunes de les seves característiques (foto 7). És un endemisme de Mallorca citat de la cova de Can Sion (Pollença), cova de les Rodes (Pollença), cova dels Estudiants (Sóller), cova de sa Cometa des Morts (Escorca) a més a més ha estat recol·lectat de la cova de sa Bassa Blanca (Alcúdia) i de l'avenc de Travesets (Artà). Dades sobre la seva corologia són donades a TABACARU (1974), GINÉS (1982), BELLÉS (1987), CRUZ (1991) i PONS i PALMER (1996).

Chaetophiloscia cellaria cellaria (Dollfus, 1884) és una espècie troglòfila originària de la conca mediterrània, molt comú a França, però rara en la Península Ibèrica (BELLÉS, 1987), ha estat citada a les Balears a cavitats de Menorca i Mallorca (CRUZ, 1989; GARCIA 2002; VADELL 2003; VADELL i ZARAGOZA, 2005).

Trichorhina bonadonai Vandel, 1953 és un organisme endogeu i halòfil localitzat al sud-oest de França, posteriorment ha estat citat a cavitats de Menorca i Mallorca (VANDEL, 1962; CRUZ, 1989; VADELL i ZARAGOZA, 2005).

Stenoniscus carinatus Silvestri, 1897, espècie halòfila carent de pigmentació i aparell ocular, ha estat citada a Portugal i Sicília, a les nostres illes es va citar per primera vegada a Mallorca a la cova des Coll (Felanitx) (VADELL i ZARAGOZA, 2005).

Myriapoda (Diplopoda)

Les dades que es tenen d'aquestes espècies a les cavitats de les Balears corresponen a tres ordres diferents: Julidae amb les famílies Nemasomatidae, Julidae i Blaniulidae, a l'ordre Polydesmida amb la família Polydesmidae i finalment a l'ordre Polyxenida amb la família Lophoproctidae.

De l'ordre Julidae han estat citats: *Thalassiosobates littoralis* (Silvestri 1903) i *Ophiulus targionii* Silvestri 1898, ambdues de cavitats de l'illa de Menorca (DEMANGE, 1961), i finalment la subespècie endèmica *Orphanoiulus religiosus majoricensis* Mauriès i Vicente, 1976 (MAURIÈS i VICENTE, 1976; GOURBAULT i LESCHER-MOUTOUÉ, 1979) localitzada a cavitats mallorquines. ENGHOFF i KIME (2009) consideren *O. religiosus majoricensis* com a sinonímia d'*Orphanoiulus religiosus* (Silvestri, 1903) i que aquesta es distribueix per la Itàlia continental i illes Balears.

Les cites corresponents a *Blaniulus guttulatus* (Bosc, 1792) corresponen únicament a cavitats menorquines (BELLÉS *et al.*, 1989).

Dins de l'ordre Polydesmida podem trobar amb algunes espècies amb tendències troglòfiles més o menys accentuades, com en el cas de *Propolydesmus dismilus* (Berlese, 1891). Les cites que tenim d'aquesta espècie en cavitats de les Balears únicament corresponen a la de l'illa de Mallorca (VICENTE, 1976). *Polydesmus coriaceus* (Porath, 1870) és una espècie molt freqüent en cavitats del Nord de la península Ibèrica, particularment a les coves catalanes (BELLÉS, 1987), encara que també se li pot observar en el medi hipogeu com per exemple sota pedres en zones humides; les cites d'aquesta espècie a les Balears també corresponen únicament a l'illa de Mallorca (MAURIÈS i VICENTE, 1976).

Les cites que tenim del gènere *Brachydesmus* a les Balears corresponen únicament a l'illa de Menorca amb *B. superus* (Latzel, 1844), que se l'observa amb certa freqüència en les cavitats i a *B. proximus* Latzel, 1889 (DEMANGE, 1961; BELLÉS *et al.*, 1989).

Dins de l'ordre Polyxenida ens trobem a les illes Balears amb l'espècie endèmica i troglòbia de *Lophoproctus pagesi* Conde, 1981 la qual únicament està representada a les cavitats de Mallorca, a la serra de na Burguesa i del Migjorn mallorquí (CONDÉ, 1981; NGUYEN, 1993; VADELL *et al.*, 2007) (foto 8).

A part de les espècies i gèneres esmentades amb anterioritat, també s'han citat exemplars que no es van arribar a determinar, principalment perquè eren immadurs, com ara *Leptoiulus* sp., (BELLÉS *et al.*, 1989), *Blaniulus* sp. i Júliids (DEMANGE, 1961), localitzats tots ells en cavitats menorquines.

En cavitats de la serra de Tramuntana, del Llevant i Migjorn de Mallorca, també hi ha cites de Polydesmidae sense precisar l'espècie (ORGHIDAN *et al.*, 1975; MAURI i VICENTE, 1976; GOURBAULT i LESCHER-MOUTOUÉ, 1979; VADELL i ZARAGOZA, 2005; VADELL *et al.*, 2006).

Finalment, DEMANGE (1961) cita Glomeridae en la cova des Caramells (Ciutadella, Menorca), però sense especificar ni gènere ni espècie.



Foto 8: *Lophoproctus pagesi* (foto Mateo Vadell)

Photo 8: *Lophoproctus pagesi* (photo Mateo Vadell)

Myriapoda (Chilopoda)

Algunes de les espècies que ens podem trobar actualment a les cavitats de les illes Balears són elements troglòxens, que de vegades solen colonitzar la zona vestibular, i fins i tot, com en el cas de *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758), se pot trobar molt més cap a l'interior de les cavitats (VADELL, 2003, 2010; VADELL i ZARAGOZA, 2005; VADELL *et al.*, 2006). Altres espècies que aprofiten les condicions microclimàtiques de les entrades de les cavitats, o igualment han accedit de forma accidental a alguna de les sales, són els geofilomorfs com: *Stigmatogaster gracilis* (Meinert, 1870) (NEGREA i MATIC 1973), *Stigmatogaster arcisherculis* Brölemann, 1904 (VADELL i PONS, 2009), *Dignathodon microcephalum* Lucas, 1846 (VADELL *et al.*, 2005), *Eurygeophilus multistiliger* (Verhoeff, 1899) (VADELL i PONS, 2008), *Geophilus insculptus* Attems, 1895 (BA-



Foto 9: *Lithobius piceus tabacarui* (foto Mateo Vadell)

Photo 9: *Lithobius piceus tabacarui* (photo Mateo Vadell)



Foto 10: *Lithobius vivesi* (foto Mateo Vadell)

Photo 10: *Lithobius vivesi* (photo Mateo Vadell)

QUERO *et al.*, 2007), *Henia vesuviana* (Newport, 1844) (NEGREA i MATIC 1973) observats en algunes cavitats de Mallorca. *Schendyla nemorensis* (CL Koch, 1837) ha estat localitzada a l'illa de Menorca (DEMANGE, 1961).

Altres elements accidentals que podem observar en les cavitats de les Illes Balears són els Scolopendromorpha de la família Cryptopidae, havent-se localitzat *Cryptops hispanus* Brolemann, 1920 en cavitats de l'illa de Formentera (VADELL i MARTINEZ, 2010).

Dels Lithobiomorpha pertanyents al gènere *Lithobius* es coneixen actualment a l'arxipèlag Balear, tres espècies i una subespècie amb tendències troglòfiles, i una espècie troglòbia; també s'han citat espècies troglòxenes, que aprofiten les condicions que hi ha a les entrades de les nostres cavitats.

El primer cas correspon a *Lithobius fagei* Demange, 1961, endemisme balear de les Gimnèsies, observat tant en el medi cavernícola com en algunes estacions exteriors de Mallorca i Menorca (DEMANGE, 1961; BELLÉS *et al.*, 1989; EASON, 1975; SERRA, 1983; VADELL *et al.*, 2006; VADELL inèdit; BAQUERO *et al.*, 2007).

Lithobius dieuzeidei Brölemann, 1931, element troglòfil citat de Mallorca per NEGREA i MATIC, 1973, no citat amb posterioritat de les Balears.

Lithobius (Sigibius) georgescui Negrea i Matic, 1973 endemisme balear, localitzat a Mallorca i que possiblement es tracti d'un element troglòxè o troglòfil (NEGREA i MATIC 1973).

Lithobius piceus tabacarui Negrea i Matic, 1973 subespècie troglòfila i endemisme Balear de les Gimnèsies (DEMANGE, 1961; NEGREA i MATIC, 1973; SERRA, 1980; SERRA, 1983; VADELL, 2007; VADELL *et al.*, 2005, 2006; BAQUERO *et al.*, 2007), sent aquesta comú d'observar tant en el medi superficial com en el cavernícola (foto 9).

L'única espècie troglòbia que compta l'arxipèlag balear correspon a l'endemisme *Lithobius vivesi* Serra, 1983 citat de Mallorca, dins cavitats de la serra de na Burguesa, així com d'altres zones del Nord i Nordest de la serra de Tramuntana (SERRA, 1983; VADELL *et al.*, 2005; VADELL, 2007) (foto 10).

Altres espècies del gènere *Lithobius*, que no presenten cap adaptació al medi i que són merament accidentals com *Lithobius aeruginosus* L. Koch, 1862 (NEGREA i MATIC 1973) i *Lithobius (Sigibius) microps* Meinert, 1868 ambdós citats a Mallorca.

Lithobius inermis L. Koch, 1856, *Lithobius piceus* L. Koch, 1862 i *Lithobius forficatus* (Linnaeus, 1758), (DEMANGE, 1961; EASON, 1975; BELLÉS *et al.*, 1989) són citats de cavitats menorquines. *Lithobius (S) microps oligospinus* (Demange, 1961) és una subespècie endèmica menorquina (DEMANGE, 1961; SERRA, 1983).

Myriapoda (Symphyla i Pauropoda)

Els Símfils i Pauròpodes localitzats en les cavitats de les Balears, són espècies edàfiques i merament accidentals, que aprofiten les condicions que es troben al vestíbul o a l'interior d'algunes de les grutes. S'ha citat *Scutigera immaculata* Newport, 1844 i *Stylopaupopus pedunculatus* (Lubbock, 1867) a cavitats del Llevant mallorquí (BRÖLEMANN, 1910; BAQUERO *et al.*, 2007).

Entognatha (Collembola)

A l'actualitat les dades sobre la composició i distribució dels col·lèmbols localitzats en les cavitats de les Balears, corresponen a les cites de GAMMA (1984; 1985), BELLÉS *et al.* (1989), VADELL (2003), VADELL *et al.* (2005, 2006, 2007), JORDANA *et al.* (2005), BAQUERO *et al.* (2007) i VADELL i GARCÍA (2010); aportant el coneixement d'espècies troglòbies com *Oncopodura delhezi* Stomp, 1974 de les serres de Llevant (Mallorca) i *Oncopodura tricuspadata* Cassagnau, 1964 de la serra de Tramuntana (Mallorca).

A les Illes Balears ens trobam amb espècies endèmiques i troglòbies localitzades en una única cavitat, com passa amb *Oncopodura gledensis* Baquero, Vadedell i Jordana, 2007 de la cova de sa Gleda (Manacor, Mallorca) (BAQUERO *et al.*, 2007), *Pseudosinella subcentralis* Gamma, 1985 de la cova dets Estudiants (Sóller, Mallorca) (GAMMA, 1985) (foto 11) i *Entombrya vadelli* Jordana i Baquero, 2005 de les coves del Pilar (Palma, Mallorca) (JORDANA *et al.*, 2005; VADELL *et al.*, 2005).

També es troben elements troglòfils com *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835), espècie amb una distribució europea i recollida a les Balears en diferents cavitats mallorquines i menorquines, *Parisotoma notabilis* (Schaeffer, 1896), espècie cosmopolita trobada sovint en coves, així com *Isotomurus palustris* (Müller, 1776) esmentada de cavitats del Llevant mallorquí (BAQUERO *et al.*, 2007) i que està molt estesa per Europa. Una altra espècie molt comuna i amb una distribució cosmopolita és *Folsomia candida* Willen, 1902 localitzada en cavitats menorquines (BELLÉS *et al.*, 1989) i *Sinella tenebricosa* Folsom, 1902 esmentada d'una cavitat del Migjorn mallorquí (VADELL *et al.*, 2007) i de cavitats menorquines (BELLÉS *et al.*, 1989). També han estat recol·lectades: *Neelus murinus* Folsom, 1896 espècie holàrtica relativament comuna, esmentada a les Balears de cavitats de la serra de Tramuntana i del Migjorn mallorquí (VADELL i JORDANA, 2005; VADELL *et al.*, 2007) i de cavitats de l'illa de Menorca (BELLÉS *et al.*, 1989), *Mesogastrura ojcoviensis* (Stach, 1918) espècie europea i freqüent en cavitats de la Península Ibèrica sent localitzada en cavitats menorquines (BELLÉS *et al.*, 1989). Es troben així mateix a *Disparrrhopalites patrizii* (Cassagnau i Delamare-Debouteville, 1953) espècie troglòfila amb una distribució comuna a la Mediterrània i també citada de Madeira i d'Anglaterra; de les illes Balears ha estat esmentada d'alguna cavitat menorquina (BELLÉS *et al.*, 1989), i altres del Pla de Mallorca i del Llevant mallorquí (VADELL i JORDANA, 2005; VADELL *et al.*, 2006; BAQUERO *et al.*, 2007).

Arrhopalites pygmaeus (Wankel, 1860) és una espècie abundant a Europa i sobretot en cavitats de la Península Ibèrica, esmentada a les Balears de cavitats del Llevant de Mallorca (VADELL *et al.*, 2006).

Altres espècies que podem trobar a les cavitats de les Balears, tant de forma accidental com aprofitant les circumstàncies d'aquest mitjà i que les podríem considerar de certa manera com troglòxenes són: *Mesaphorura critica* Ellis, 1976 esmentada al Llevant mallorquí (BAQUERO *et al.*, 2007); *Orchesella cf. villosa* (Geoffroy, 1764) freqüent en cavitats europees i citada



Foto 11: *Pseudosinella subcentralis* (foto Mateo Vadedell)

Photo 11: *Pseudosinella subcentralis* (photo Mateo Vadedell)

a Menorca per BELLÉS *et al.* (1989); *Megalothorax minimus* Willem, 1900 del Llevant mallorquí (BAQUERO *et al.*, 2007) que és una espècie comuna cosmopolita i estesa dins el sòl i entre la fullaraca, trobant-se també a coves; *Ceratophysella gibbosa* (Bagnall, 1940) citada amb freqüència a cavitats i localitzada a les regions Paleàrtica, Neàrtica i Australiana, havent estat citada a Mallorca d'una cavitat Llevant mallorquí (VADELL *et al.*, 2006); i *Dicyrtomina ornata* (Nicolet, 1841) esmentada d'una cavitat de la serra de na Burguesa (Mallorca) (VADELL, 2003).

Així mateix en cavitats menorquines s'han citat a *Dicyrtomina minuta* (O. Fabricius 1783), *Lepidocyrtus curvicolis* Bourlet 1839 i *Capraïnea echinata* (Stach 1930) (BELLÉS *et al.*, 1989).

Entognatha (Diplura)

Els diplurs que podem localitzar en les cavitats de les Illes Balears pertanyen a les famílies Campodeidae i Japygidae. Entre els primers podem trobar a *Campodea majorica* Condé 1955, espècie troglòbia de la Mediterrània occidental, de la qual es coneixen dues subespècies a l'illa de Mallorca, *Campodea majorica majorica* Condé, 1955 esmentada en cavitats de la serra de Tramuntana (CONDÉ, 1955; SENDRA, 1985) i la subespècie *Campodea majorica interjecta* Condé 1955, coneguda únicament de la cova dets Estudiants (Sóller), (SENDRA, 1985) i les coves del Pilar (Palma) (VADELL *et al.*, 2005).

Campodea zuluetai Silvestri, 1932 és una espècie troglòfila, distribuïda a ambdues vessants dels Pirineus centrals i orientals (SILVESTRI, 1932; CONDÉ, 1951; CONDE i MATHIEU, 1957), que s'estén al llarg de la serralada Costanera Catalana, arribant fins a la serra d'Espadà, a Castelló (SENDRA, 1989). Fora de la Península Ibèrica ha estat citada a diverses localitats de l'illa de Sardenya (BARETH, 1980). Les cites d'aquesta espècie a les Balears, procedeixen únicament de dues cavitats de Menorca situades al municipi de Ciutadella (com. pers. Sendra).



Foto 12: *Plusiocampa fagei* (foto Mateo Vadell)

Photo 12: *Plusiocampa fagei* (photo Mateo Vadell)



Foto 13: *Reicheia balearica* (foto Mateo Vadell)

Photo 13: *Reicheia balearica* (photo Mateo Vadell)

Campodea subdives Silvestri, 1932, espècie coneguda de les illes de l'Egeu (Silvestri, 1932b), d'Algèria (CONDÉ, 1948) i d'Espanya (CONDÉ, 1954). Les dues úniques cites espanyoles corresponen a l'illa de Mallorca, una d'elles localitzada a l'exterior i l'altra pertanyent a la cova des Pas de Vallgornera (VADELL *et al.*, 2007).

Campodea catalana Denis, 1930, és una espècie edàfica que es pot trobar de vegades en les entrades de les cavitats; és abundant en tota l'àrea mediterrània de la Península Ibèrica i el sud-est francès, incloent l'illa de Mallorca, en què ha estat esmentada en cavitats de la serra de Tramuntana i del Llevant mallorquí (SENDRA, 1989; VADELL *et al.*, 2006; BAQUERO *et al.*, 2007).

Plusiocampa fagei Condé 1955 és un endemisme balear i troglòbi localitzat únicament a cavitats de la ser-

ra de Tramuntana, Migjorn i Llevant mallorquí (CONDÉ, 1955; GRÀCIA *et al.*, 2003; VADELL *et al.*, 2006; BAQUERO *et al.*, 2007) (foto 12).

Plusiocampa breuili Condé 1955 és una espècie troglòbia i endèmica balear, localitzada únicament en cavitats de les Pitiüses, (CONDÉ, 1954; PONS i PALMER, 1996; SENDRA, 1988; VADELL, inèdit).

Sobre els Japygidae esmentats en cavitats balears, trobem *Japyx simplex* (Verhoeff 1923) espècie endogea esmentada en cavitats de les Pitiüses (PAGÈS, 1950), *Homojapyx espanoli* Pagès, 1950 espècie endèmica endogea esmentada de les Coves de Campanet (PAGÈS, 1950) i la Cova dels Estudiants (Sóller) (PONS i PALMER, 1996).

Insecta (Psocoptera)

Actualment el coneixement sobre la composició de les espècies de psocòpters a les Illes Balears és escàs. Fins fa relativament poc, encara que s'havien capturat exemplars d'aquesta classe en les nostres cavitats, es desconeixia a quin gènere i espècie pertanyien (GINÉS, 1982; BELLÉS *et al.*, 1976, 1989).

A partir del 2003 es comença a realitzar un estudi sistemàtic de la composició faunística de les cavitats de la serra de na Burguesa (Mallorca), el qual ha aportat una primera cita per les cavitats de les Illes Balears de *Psyllipsocus ramburii* Sélys-Longchamps, 1872 (VADELL, 2003). Posteriorment s'ha trobat aquesta espècie en altres cavitats de l'illa de Mallorca (VADELL *et al.*, 2005, 2006; VADELL i ZARAGOZA, 2005) i a cavitats d'Eivissa, Formentera i l'Arxipèlag de Cabrera (VADELL, inèdit).

BELLÉS *et al.* (1989) citen exemplars capturats de psocòpters de diverses cavitats menorquines, que no es van arribar a classificar (com. pers. Bellés), sent aquests molt possiblement exemplars pertanyents a *Psyllipsocus ramburii*. Es tracta d'una espècie troglòfila que es pot observar amb freqüència en cavitats, relativament seques, sobre les colades i matèria orgànica, com fusta podrida, guano i excrements d'algun rosegador. També se li pot trobar en els soterranis, en cases i construccions abandonades.

Recentment, quan s'estava realitzant aquest treball, es varen recollir mostres procedents d'un parell de cavitats de la serra de na Burguesa (VADELL, inèdit) les quals varen proporcionar una primera cita per a les Balears de l'espècie *Marcenendius nostras* Navás, 1913. És un endemisme Ibèric-Balear que es troba al sud-est Peninsular i a una localitat de Tarragona (LIENHARD i BAZ, 2011), les cites de Mallorca són les úniques en que s'ha localitzat aquesta espècie dins de coves.

Insecta (Homoptera, Fulgoroidea)

El coneixement sobre els Ciixidae trobats a les cavitats de les Illes Balears, és pràcticament nul. Les dades que disposem són les que RACOVITZA (1907) cita de les coves del Drac a l'illa de Mallorca sobre la captura de diversos exemplars del gènere *Cixius*, tant larves com adults, als quals, segons la seva opinió, considera com

a veritables troglobis per presentar una decoloració molt acusada, posseir els ulls vermells i haver-se recollit molt lluny de l'entrada de la cavitat. Desafortunadament no es tenen més dades i sembla ser que aquesta espècie mai va ser descrita.

Quasi un segle més tard es localitzen exemplars de la família Cixiidae a altres cavitats de l'illa de Mallorca: com a la cova des Coll (Felanitx) (VADELL i ZARAGOZA, 2005), les coves del Pirata (Manacor) (VADELL *et al.*, 2006) i la cova del Pas de Vallgornera (Llucmajor) (VADELL *et al.*, 2007). Els exemplars estan en procés d'estudi i s'exposaran els resultats en futurs treballs, excepte els exemplars de la cova des Coll que ja s'han determinat i que corresponen a l'espècie de *Cixius* (*Ceratoxicius*) *pallipes* Fieber, 1876 sent una primera cita per a Espanya (VADELL i HOCH, 2009). Recentment, s'ha tornat a localitzar la mateixa espècie en la cova Novella de na Llebrona (Portocristo, Manacor) (VADELL i HOCH, 2011).

Insecta (Coleoptera)

Els coleòpters són el grup faunístic més biodiversos del planeta i a les Balears també ho és amb més de 2000 espècies. Hi ha endemismes trobats a cavitats que no tenen cap mena d'especialització, com els Tenebrionidae que s'inclouen a la Taula 1 però que no han estat tractats en aquest apartat. Les espècies genuïnament cavernícoles no superen la mitja dotzena, totes elles endèmiques, encara que n'hi ha d'altres de característiques endogees que també val la pena esmentar.

Una de les espècies més rares és *Reicheia balearica* Español 1974, coneguda exclusivament de la cova dels Estudiants (Sóller) (ESPAÑOL, 1974) (foto 13). És una espècie troglòbia, totalment anoftalma. Sembla un organisme endogeu, però compta amb adaptacions morfològiques per a la vida cavernícola.

Duvalius balearicus Henrot 1964 és una espècie endèmica de Mallorca, troglòbia genuïna, distribuïda per part de la serra de Tramuntana. Coneguda de la cova de Menut (Escorca), cova dels Alixandres (Escorca), cova de Binifaldó (Escorca), cova de sa Cometa des Morts (Escorca) i cova de ses Meravelles (Bunyola) (HENROT, 1964; DAMIANS, 1980). És un element troglòbi, anoftalm que viu preferentment entre pedres i sediments del sòl a les cavitats càrstiques (foto 14).

Duvalius ferreresi Lagar 1975 espècie troglòbia d'apèndix molt allargats, àptera i anoftalma, relacionada amb *Duvalius iblis*, espècie troglòbia del massís del Djurdjura (Algèria). És una espècie d'alt interès biogeogràfic, doncs podria tractar-se d'una prova més de la presència a Mallorca d'elements pontians (LAGAR, 1975). És una espècie endèmica de Mallorca coneguda de la cova de sa Campana (Escorca), es Bufador de Solleric (Alaró), cova de Muntanya (Escorca), cova Mala (Escorca), avenc de sa Miranda (Escorca), cova des Torrent de Cúber (Escorca), avenc de s'Aigo (Escorca), cova de Can Sion (Pollença), cova de Cornavaques (Pollença) i l'avenc de la Malé d'Ariant (Pollença).

Henrotius jordai Reitter 1914 fou descrit inicialment sota la denominació genèrica de *Tapinopterus* (*Hypogebium*) *jordai* (foto 15). Gènere d'origen tirrènic, originari



Foto 14: *Duvalius balearicus* (foto Mateo Vadell)

Photo 14: *Duvalius balearicus* (photo Mateo Vadell)



Foto 15: *Henrotius jordai* (foto Mateo Vadell)

Photo 15: *Henrotius jordai* (photo Mateo Vadell)

de les migracions de fauna hagudes durant el Pontjà. *Henrotius henroti* és sinònima d'*H. jordai* ja que hi ha tota una variació clinal geogràfica entre les dues formes (BELLÉS, 1976a). Endemisme troglòbi de Mallorca conegut de l'avenc de Son Pou (Santa Maria), es Bufador Solleric (Alaró), cova de ses Meravelles (Bunyola), avenc des Macar (Bunyola), avenc des Picarol Gros (Selva), coves de Campanet (Campanet), cova des Torrent de Cúber (Escorca), cova de sa Campana (Escorca), cova de Can Sivella (Pollença), enclotxa a les calcàries de Montesion (Pollença), cova de Can Sion (Pollença), cova de Cornavaques (Pollença), Cova de Cal Pessó (Pollença), Cova de les Rodes (Pollença), Cova de Llenaire (Pollença), avenc de la Malé d'Ariant (Pollença), cova Argentera (Pollença), avenc del Far (Pollença) i cova de la Carretera (Alcúdia). La distribució geogràfica de l'espècie s'estén per la meitat nord de les serra de Tramuntana. L'estació més meridional coneguda està situada a l'avenc de Son Pou (Santa Maria). També ha estat capturada en el Medi Subterrani Superficial (MSS) (J. Damians, dades inèdites).

OLIGOCHAETA	<i>Spermophora elevata</i>	DIPLOPODA	DIPTERA
<i>Allolobophora caliginosa</i>	<i>Spermophora senoculata</i>	Lophoproctus pagesi	<i>Rhymosia dziedickii</i>
<i>Allolobophora georgii</i>	<i>Spermophorides valentiana</i>	<i>Propolydesmus dismilus</i>	<i>Medetera roghii</i>
<i>Dendrobaena byblica</i>	<i>Holocnemus pluchei</i>	<i>Polydesmus coriaceus</i>	<i>Aphiochaeta rufipes</i>
<i>Dendrobaena cognatii</i>	<i>Coscinida tibialis</i>	Orphanoiulus religiosus majoricensis	cf. <i>Hypocera flavimana</i>
<i>Dendrobaena rubida</i>	<i>Crustulina sticta</i>	<i>Brachydesmus superus</i>	<i>Limonia nubeculosa</i>
<i>Eiseniella tetraedra</i>	<i>Pholcomma gibbum</i>	<i>Brachydesmus proximus</i>	<i>Leptocera caenosa</i>
	<i>Steatoda grossa</i>	<i>Thalassiosobates littoralis</i>	<i>Mosillus subsultans</i>
MOLLUSCA	<i>Steatoda paykulliana</i>	<i>Blaniulus guttulatus</i>	<i>Penicillidia dufouri</i>
<i>Pisidium casertanum</i>	<i>Steatoda triangulosa</i>	<i>Ophiulus targionii</i>	<i>Nycteribia schmidli</i>
<i>Pisidium personatum</i>	Theonoe major		<i>Nycteribia vexata</i>
Belgrandiella edmundi	<i>Theridion pallens</i>	CHILOPODA	<i>Psychoda</i> sp.
Tudorella ferruginea	<i>Centromerus sylvaticus</i>	<i>Lithobius forficatus</i>	HYMENOPTERA
<i>Lauria cylindracea</i>	Lepthyphantes balearicus	Lithobius fagei	<i>Ponera coarctata</i>
Rupestrella moraguesi	<i>Lepthyphantes stygius</i>	<i>Lithobius inermis</i>	<i>Crematogaster scutellaris</i>
Oxychilus lentiformis	<i>Lepthyphantes tenuis</i>	<i>Lithobius microps</i>	
Oxychilus pytiusanus	<i>Lepthyphantes aff. obscurus.</i>	Lithobius microps oligospinus	
Vitrea gasulli	<i>Lessertia denticelis</i>	<i>Lithobius dieuzeidei</i>	COLEOPTERA
<i>Sphincterochila candidissima</i>	<i>Microneta viaria</i>	<i>Lithobius piceus</i>	Elaphocera capdebouii
<i>Ferussacia folliculus</i>	<i>Eidmannella pallida</i>	Lithobius piceus tabacauri	<i>Aglenus brunneus</i>
<i>Cernuella virgata</i>	<i>Meta bourneti</i>	<i>Lithobius aeruginosus</i>	<i>Anommatus duodecimstriatus</i>
Xerocrassa frater	<i>Metellina merianae</i>	Lithobius georgescui	Reicheia balearica
Xerocrassa claudinae	<i>Metellina segmentata</i>	Lithobius vivesi	<i>Porotachys bisulcatus</i>
Xerocrassa nyeli	<i>Araneus angulatus</i>	<i>Stigmatogaster gracilis</i>	Duvalius balearicus
Xerocrassa caroli	<i>Mangora acalypha</i>	<i>Stigmatogaster arcisherculis</i>	Duvalius ferresesi
Xerocrassa ebusitana	<i>Neoscona dalmatica</i>	<i>Schendyla nemorensis</i>	Henrotius jordai
Iberellus balearicus	<i>Zilla diodia</i>	<i>Henia vesuviana</i>	<i>Laemostenus algerinus</i>
Iberellus companyonii	<i>Zygiella x-notata</i>	<i>Dignathodon microcephalum</i>	<i>Acanthion curtum</i>
Alloganthus graellsianus	<i>Lycosoides coarctata</i>	<i>Eurygeophilus multistiliger</i>	<i>Ocys harpaloides</i>
<i>Hygromia lanuginosa</i>	Malthonica balearica	<i>Geophilus insculptus</i>	<i>Bembidion tethys</i>
<i>Caracollina lenticula</i>	<i>Tegenaria domestica</i>	<i>Scutigera coleoptrata</i>	<i>Pleurophorus caesus</i>
<i>Helix aspersa</i>	<i>Tegenaria herculea</i>	<i>Cryptops hispanus</i>	<i>Mycetoporus longicornis</i>
<i>Otala lactea</i>	<i>Tegenaria pagana</i>		<i>Conosoma cavicola</i>
<i>Otala punctata</i>	Tegenaria scopifera	SYMPHYLA	<i>Sepedophilus testaceus</i>
<i>Papillifera bidens</i>	<i>Micaria formicaria</i>	<i>Scutigera inmaculata</i>	Typhlosorius ibizensis
<i>Rumina decollata</i>	<i>Liocranum majus</i>	<i>Stylopaupopus pedunculatus</i>	<i>Tachyporus nitidulus</i>
<i>Myosotella myosotis</i>	<i>Anyphaena alboirrorata</i>		<i>Medon apicalis</i>
<i>Ovatella firminii</i>	<i>Heliophanus cupreus</i>		Medon subterraneum
<i>Deroceras reticulatum</i>	<i>Zora</i> sp.		<i>Stilicus orbicularis</i>
<i>Limax flavus</i>	<i>Ero furcata</i>		<i>Mycetoporus longicornis</i>
Gigantomilax majoricensis	ARACH. OPILIONES		Hypotyphlus menorquensis
<i>Acanthinula aculeata</i>	Scotolemon krausi		Paratyphlus cristobali
	Scotolemon balearicus		Atheta bellesi
ARACH. PALPIGRADA	Phalangium clavipes		<i>Atheta negligens</i>
Eukoeneria draco draco	<i>Dicranolasma soerensemi</i>		<i>Atheta pittionii</i>
	Trogulus balearicus		<i>Ptomaphagus clavalis</i>
ARACH. SCORPIONES			<i>Acronota orbata</i>
Euscorpium balearicus	CRUSTACEA ISOPODA		<i>Gyrophypnus fracticornis</i>
	<i>Buddelundiella cataractae</i>		Omalius espanoli
ARACH. PSEUDOSCORPIONES	<i>Armadillidium granulatum</i>		Xantholinus balearicus
<i>Chthonius dacnodes</i>	Armadillidium serrai		Lobrathium bellesi
<i>Chthonius hispanus</i>	Armadillidium strinatii		Catops zariquieyi
<i>Chthonius ischnocheles</i>	<i>Armadillidium vulgare</i>		Faronus espanoli
Chthonius balearicus	<i>Armadillidium espanyoli</i>		Bythinopsis balearica
Chthonius bellesi	<i>Paraschizidium olearum</i>		Abromus palaui
Chthonius ponsi	Ballodillium pilosum		Leptobythus palaui
<i>Chthonius gibbus</i>	<i>Armadillo officinalis</i>		<i>Elenophorus collaris</i>
<i>Chthonius cf. tetrachelatus</i>	<i>Chaetophiloscia elongata</i>		<i>Tentyria grossa</i>
Neobisium monasterii	<i>Chaetophiloscia cellaria</i>		Phylan semicostatus
<i>Roncus lubricus</i>	<i>Chaetophiloscia sicula</i>		<i>Akis acuminata</i>
Roncus neotropicus	<i>Ctenoscia minima</i>		<i>Akis bacarozzo</i>
<i>Roncus caralinatus</i>	<i>Anaphiloscia simoni</i>		<i>Blaps gibba</i>
<i>Roncus pugnax</i>	<i>Halophiloscia ischiana</i>		<i>Blaps lusitanica</i>
Roncus vidali	<i>Leptotrichus panzeri</i>		<i>Blaps bedeli mcminni</i>
Acanthocreagris balearica	<i>Porcellio baeticensis</i>		<i>Cryptophagus</i> sp.
<i>Allochernes powelli</i>	<i>Porcellio dilatatus</i>		Macrothorax morbillosus macilentus
	<i>Porcellio laevis</i>		<i>Gibbium psylloides</i>
ARACH. ACARI	<i>Porcellio incanus</i>		<i>Anobium punctatum</i>
<i>Ixodes vespertilonis</i>	<i>Porcellionides sexfasciatus sexfasciatus</i>		<i>Pselactus spadix</i>
<i>Oppia decipiens</i>	<i>Porcellionides sexfasciatus glaber</i>		PSOCOPTERA
<i>Dorycranosus punctulatus</i>	<i>Porcellionides pruinosus</i>		<i>Psyllipsocus ramburii</i>
<i>Atropacarus phyllophorus</i>	Agabiformius manacori		<i>Liposcelis decolor</i>
	Trichoniscus dragani		<i>Marcenendius nostras</i>
ARACH. ARANEAE	<i>Trichoniscus pusillus provisorius</i>		ORTHOPTERA
Nemesia brauni	<i>Trichoniscus fragilis</i>		<i>Gryllomorpha dalmatina</i>
<i>Filistata insidiatrix</i>	<i>Trichoniscus pygmaeus</i>		TRICHOPTERA
<i>Uloborus plumipes</i>	Balearonethes sesrodesanus		<i>Microptera fissa</i>
<i>Mizaga racovitzae</i>	Haplophthalmus chisterai		<i>Mesophylax asperus</i>
<i>Scytodes velutina</i>	<i>Bathytropa granulata</i>		LEPIDOPTERA
<i>Loxosceles rufescens</i>	<i>Trichorhina bonadonai</i>		<i>Triphosa dubitata</i>
<i>Dysdera crocata</i>	<i>Platyarthrus costulatus</i>		<i>Hygena obsitalis</i>
<i>Harpactea corticalis</i>	<i>Platyarthrus schölbi</i>		<i>Alucita hexadactyla</i>
Harpactea dufouri	<i>Stenoniscus pleonalis</i>		<i>Pyrois effusa</i>
<i>Ariadna insidiatrix</i>	<i>Stenoniscus carinatus</i>		
<i>Leptoneta infusata</i>	Spelaeoniscus coiffaiti		
<i>Pholcus phalangioideus</i>			

Taula 1: Llistat d'espècies invertebrates terrestres trobades a les cavitats de les Illes Balears. En vermell espècies troglòbiques, en negreta espècies endèmiques, en vermell i negreta espècies troglòbiques endèmiques.

Table 1: Checklist of terrestrial invertebrate species found in the caves of the Balearic Islands. In red troglöbiontic species, in bold endemic species, in red and bold troglöbiontic and endemic species.

Typhlosorius ibizensis Coiffait 1973 és una espècie coneguda exclusivament de la localitat tipus, Sant Antoni (Eivissa) (COIFFAIT, 1973). Espècie que pot esser considerada troglòbia, doncs és completament despigmentada i anoftalma, de coloració vermella brunenca.

Leptobythus palaui Jeannel 1955 és un gènere monoespecífic endèmic conegut d'una única localitat de Mallorca: cova de na Boixa (Felanitx) (JEANNEL, 1955; PALAU, 1955).

A un altre nivell ens trobam amb espècies endèmiques trobades a cavitats amb algunes característiques endogees, però que no podrien esser considerades com a veritables troglòbics. *Hypotyphlus menorquensis* Coiffait 1961 és un gènere descrit inicialment sota la denominació *Microtyphlus menorquensis*. Conegut de la localitat de la seva descripció i retrobat per BELLÉS *et al.* (1989) a la mateixa localitat (cova de na Polida). Element edafobi, anoftalm considerat troglòxè.

Catops zariquieyi Jeannel 1936 és una espècie endèmica de Mallorca, recol·lectada de la cova Andritxol (Andratx), cova de sa Cometa des Morts (Escorca), Son Serra, avenc de Son Pou (Santa Maria) cova de na Boixa (Felanitx), cova de Comasema (Bunyola), Palma, cova de Can Sion (Pollença), cova des Robiols (Puigpunyent) i avenc des Picarol Gros (Selva) (BLAS, 1992, Comas, *in lit.*). És un element endogeu humícol o lapidícol, recol·lectat en les entrades de les coves de característiques troglòfiles o troglòxè regular.

Lobrathium bellesi Bordoni 1977 és una espècie troglòfila o endogea, coneguda exclusivament de la cova de Can Sivella (Pollença) (BORDONI, 1977; COIFFAIT, 1982).

Medon subterraneum Coiffait 1969 és una espècie coneguda de l'avenc den Cosmi (Sant Miquel, Eivissa). Espècie localitzada, ara per ara, únicament de la localitat tipus. *M. subterraneum* compta amb una important reducció ocular, coloració clara i desaparició del recobriment del propigidi. Totes aquestes característiques suggereixen una certa especialització per a la vida subterrània (COIFFAIT, 1969).

Paratyphlus cristobali Coiffait, 1959 és una espècie endèmica de Menorca, descrita de les rodalies de Sant Cristòfol, de la carretera de Ferreries i de la cova de na Polida (Sant Agustí) (COIFFAIT, 1959, 1961, 1972). És un element edafobi i cec considerat troglòxè.

Atheta bellesi Benick 1990 espècie cavernícola de costums guanòbics coneguda de la cova des Robiols (Puigpunyent) i de la cova de les Rodes (Pollença) (BENICK, 1990).

Omalium espanoli Jarrige, 1952 és una espècie coneguda únicament de la cova Andritxol (Andratx) (JARRIGE, 1952). Malgrat haver estat trobada i ser coneguda exclusivament d'una cova, no presenta les característiques pròpies dels troglòbics.

Xantholinus balearicus Coiffait 1962 és un endemisme gimnèsic conegut de Cala Sant Vicenç (Pollença), Son Morell, Gorg Blau (Escorca), Lluç (Escorca), Canyamel (Capdepera) i de l'Avenc II de s'Albufereta des Grau (Menorca) (COIFFAIT, 1962; BORDONI, 1976). Espècie d'àmplia valència ecològica. En general, les espècies d'aquest gènere viuen sota pedres, o entre detritus vegetals; algunes espècies viuen associades a formiguers i d'altres es poden trobar als caus de micromamífers (BORDONI, 1982).

Faronus espanoli Normand 1945 és una espècie descrita de d'Eivissa, sense indicar localitat precisa. Amb posterioritat, COMPTE (1966) la recull de Sant Miquel (PONS i PALMER, 1996). Espècie de costums humícoles o endogees i de dimensions reduïdes i colors poc vistents.

Bythinopsis balearica Jeannel 1961 és una espècie endogea endèmica de Menorca, recol·lectada vora la carretera que va a Fornells, prop de Maó.

Abromus palaui Español 1945 és una espècie lapidícol de costums endogees coneguda de Biniatzar (Bunyola) (J. M. Palau com. pers.) (PONS i PALMER, 1996).

Agraïments

El nostre més sincer agraïment a Alberto Sendra, Xavier Bellés, Juan Antonio Zaragoza i Vicente Ortuño persones que ens han recolzat en tot moment i que, sense ells bona part de les determinacions dels tàxons cavernícoles no hagués estat possible. També el nostre més entusiàstic agraïment a Xisco Gràcia, biòleg, espeleobussejador i amic que ens ha encorajat en l'estudi dels invertebrats.

Bibliografia

- BAQUERO, E.; VADELL, M. i JORDANA, R. (2007): Sa Gleda cave (Majorca, Balearic Islands) and its fauna, with description of a new species of Oncopoduridae (Collembola). *Subterranean Biology*, 5: 29-34.
- BARETH, C. (1980): Campodéidés endogees de Sardaigne récoltés par R. Dallai (Insecta, Diplura). *Redia*, 63: 121-135.
- BARRIENTOS, J.A., RIBERA, C. i PONS, G.X. (2002): Nuevos datos sobre los Agelénidos de las Islas Baleares (Araneae, Agelenidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 6: 85-90.
- BECKMANN, K.-H. (2007): Die Land- und Süßwassermollusken von Balearischen Inseln. ConchBooks. 255 pp.
- BELLÉS, X. (1976): Resultados de una campaña bioespeleológica en Mallorca (Coleópteros) *Endins*, 3: 47-55.
- BELLÉS, X. (1987): Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibérica i les Illes Balears. Mon. Científiques 4, CSIC - Ed. Moll, 207 pp.
- BELLÉS, X.; DAMIANS, J. i PRETUS, J. LI. (1989): «MINOR-87»: Una campanya Biospeleològica a Menorca. *Endins*, 14-15: 69-75.
- BENICK, G. (1990): *Atheta bellesi* G. Benick. nov. spec. - eine neue höhlenbewohnende Art aus Mallorca. *Entomol. Blätter*, 86: 69-70.
- BLAS, M. (1992): Nuevos datos sobre los Cholevidae (Coleoptera) de las Islas Baleares. *Elytron*, 6:159-162.
- BORDONI, A. (1976): Studi sulla sistematica e la geonemia degli *Xantholinus*. IX. *Xantholinus* del Museo di Storia Naturale di Ginevra raccolti nel bacino del Mediterraneo ed appunti su alcuni altri *Xantholinini*. Prima nota (Col. Staphylinidae). *Rev. suisse Zool.*, 83:83-103.
- BORDONI, A. (1977): Stafilinidi raccolti nel corso di ricerche biogeologiche in Spagna (Bellés/Comas/Cuñé) e descrizione del *Lobrathium bellesi* n. sp. de Maiorca (Coleoptera). *Speleon*, 23:15-19.
- BORDONI, A. (1982): *Staphylinidae. Generalità- Xantholininae*. Fauna d'Italia. Coleoptera. Ed. Calderini. Bologna. 434 pp.

- BRÖLEMANN, H. W. (1910): Biospeologica. XVII. Symphyles, Pselaphognathes, Polydesmoides et Lysiopetaloides (Myriapodes) (première série). *Archives de zoologie expérimentale et générale*, 5e série 5 (7): 339-378.
- COIFFAIT, H. (1961): Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque. 9: Coléoptères cavernicoles et endogés. *Archives Zool. Exp. et Gen.*, 99:293-305.
- COIFFAIT, H. (1962): Trois nouveaux *Xantholinus* de la faune Européenne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 97:271-275.
- COIFFAIT, H. (1969): Formes nouvelles ou mal connues des genres *Medon* et *Hypomedon*. *Ann. Spéléol.*, 24:701-727.
- COIFFAIT, H. (1972): Coléoptères Staphilinidae de la région Paléarctique occidentale. I. Généralités, sous-familles: *Xantholininae* et *Leptotyphlinae*. Tom II (2). Toulouse.
- COIFFAIT, H. (1973): Staphylinides endogés nouveau du Muséum de Genève. *Nouv. Rev. Ent.*, 3:219-224.
- COIFFAIT, H. (1982): Coléoptères Staphilinidae de la région Paléarctique occidentale. Sous familles: *Paederinae* Tribu *Paederini* 1 (*Paederi*, *Lathrobii*). Tom XII (4). Toulouse.
- COMPTE, A. (1948): 1966. Resultados de una expedición zoológica a las islas Pitiusas. 2. Coleópteros. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 64:239-275.
- CONDÉ, B. (1948): Campodéidés d'Algérie. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 52 (9): 144-146.
- CONDÉ, B. (1951): Campodéidés cavernicoles de Catalogne. *Speleon*, 2: 51-62.
- CONDÉ, B. (1954): Sur la faune endogée de Majorque (Penicillates, Protures, Diploures Campodéidés, Palpigrales). *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, 2e série 26: 674-677.
- CONDÉ, B. (1955): Campodéidés cavernicoles des Baléares. *Notes biosp.*, 9 :121-132.
- CONDÉ, B. (1981): Un Pénicillate cavernicole de Mallorca (Diplopoda, Penicillata). *Arch. Sc. Genève*, 34 Fasc.3: 313-318.
- CONDÉ, B. (1984): Les Palpigrales: quelques aspects morphologiques. *Revue Arachnologique*, 5(4): 133-143.
- CONDÉ, B. i MATHIEU, A. (1957): Campodéidés Endogés de la Région Pyrénéenne. *Vie et Milieu*, VIII(4): 439-472.
- CRUZ, A. (1989): Isópodos terrestres de Menorca (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea). *Endins*, 14-15:89-93.
- CRUZ, A. (1990): *Contribución al conocimiento de los isópodos terrestres (Oniscoidea) de la Península Ibérica y Baleares*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. Barcelona. 1006 pp.
- CRUZ, A. i DALENS, H. (1989): Especies nuevas o poco conocidas de isópodos terrestres de la Península Ibérica. I. Isópodos cavernícolas de la España oriental (Crustacea; Oniscoidea). *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, 125: 91-98.
- CRUZ, A. i DALENS, H. (1990): Descripción del macho de *Eleoniscus helenae* Racovitza, 1907 y de *Armadillidium serrai* n. sp. (Isopoda: Oniscoidea: Armadillidiidae) de la España oriental. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 58:21-29.
- DALENS, H. (1977): Sur un nouveau genre de Trichoniscidae *Balearonethes sesrodesanus* n. g., n. sp. (Isopoda, Oniscoidea). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 113: 298-303.
- DAMIANS, J. (1980): Distribución en Mallorca del género *Duvalius* Delarouzée (1859) (Coleoptera, Trechidae). *Endins*, 7: 23-25.
- DEMANGE, J. M. (1961): Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque; Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 7. Myriapodes. Biospeologica LXXX. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 99: 277-288.
- DENIS, J. (1961). Quelques araignées de Minorque. Biospeologica LXXX. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 99: 235-243.
- DUMITRESCO, M. (1973). *Nesticus (Gondwanonesticus) dragani* n.g., n.sp. Famille Nesticidae. *Résultats des expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba*. Ed Academiei R.S.R. 1: 295-302. Bucarest.
- EASON, E.H. (1975): On Lithobiidae from Majorca with a description of new specie of *Lithobius* (Chilopoda: Lithobiomorpha). *Journal of Natural History*, 9: 445-456.
- ENCINAS, J. A. (1974): Inventario bio-espeleológico de Baleares, año 1973. Com. IV Simp. Bioespeleología. E.C.E., G.E. Pedraforca, 49-62. Barcelona.
- ENGHOFF, H. i KIME, R. (2009): Diplopoda, Myriapoda. Fauna Europaea version 2.0, <http://www.faunaeur.org>.
- ESTEBAN, M. i SANCHIZ, B. (1997): Descripción de nuevas especies animales de la península Ibérica e islas Baleares (1978-1994): Tendencias taxonómicas y listado sistemático. *Graellsia*, 53: 111-175.
- ESPANOL, F. (1974): Sobre un nuevo género cavernícola balear del género *Reicheia* Saulcy (Col. Scaritidae). *Speleon*, 21:79-84.
- GAMA, M.M. (1984): Collemboles cavernicoles de l'Espagne. *Misc. Zool.*, 8: 81-87.
- GAMA, M.M. (1985): Collemboles cavernicoles de l'Espagne. II. (Insecta, Apterygota). *Misc. Zool.*, 9: 209-214.
- GARCÍAS FONT, L.I. (1905): Nota bibliográfica. 6 de juny de 1905. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*. 36.
- GINÉS, A. (1982): Inventario de especies Cavernícolas de las Islas Baleares. *Endins*, 9: 57-75. Palma de Mallorca.
- GOURBAULT, N. i LESCHER-MOUTOUÉ, F. (1979): Faune des eaux souterraines de Majorque. *Endins*, 5-6: 43-54.
- GARCIA, LI. i CRUZ, A. (1993): Els Isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea). In: Alcover, J.A, Ballesteros, E. i Fornós, J.J. (Eds.) *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit.Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2:323-332.
- GARCIA, LI. i CRUZ, A. (1996): Els isòpodes terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) de les illes Balears: catàleg d'espècies. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 77-99.
- GASULL, L. I VAN REGTEREN ALTEA, C.O. (1969): Pulmonados desnudos de las baleares (Mollusca, Gastropoda). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 15: 121-134.
- GRÀCIA, F.; JAUME, D.; RAMIS, D.; FORNÓS, J.; BOVER, P.; CLAMOR, B.; GUAL, M. A. i VADELL, M. (2003): Les coves de cala Anguila (Manacor, Mallorca). II: La Cova Genovesa o Cova d'en Bessó. Espeleogènesi, geomorfologia, hidrologia, sedimentologia, fauna, paleontologia, arqueologia i conservació. *Endins*, 25: 43-86.
- HENROT, H. (1964): Un *Duvalius* nouveau de l'île de Majorque. *Bull. Soc. ent. France*, 69:15-17.
- ICHN (1976): Natura, ús o abús ? Llibre Blanc de la Gestió de la Natura als Països Catalans. R. Folch (secretari redacció).
- JARRIGE, J. (1952): Brachélytres cavernicoles nouveaux d'Europe Occidental. *Bull. Soc. ent. Fran.*, 57:86-88.
- JAUME, D.; PONS, G.X.; GRÀCIA, F i 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
- JEANNEL, R. (1955): Un Psélaphide cavernicole de Majorque. *Notes Biospéologiques*, 10:27-29.
- JORDANA, R.; VADELL, M. i BAQUERO, E. (2005): Descripción de una nueva especie de *Entomobrya* (Collembola, Entomobryidae) de una cueva de Mallorca (Islas Baleares, España). *Serie Zoologica*, 29 (2): 8-21. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra.
- LAGAR, A (1972): Contribución al conocimiento de los Pseudoscorpiones de España. II. *Speleon*, 19: 45-52.
- LAGAR, A. (1975): La cueva de la Campana y el Karst de Castellots (Mallorca). *Bioespeleología. Speleon*, 22:69-72.
- LIENHARD, C. i BAZ, A. (2011): Redescription of the genus *Marcenendius* Navás (Psocodea: 'Psocoptera': Amphientomidae) with a key to western Palaearctic amphientomids. *Revue Suisse de Zoologie* 118 (3): 451-466.
- MAHNERT, V. (1977): Spanische Höhlenpseudoskorpione. *Miscelanea Zoologica*, 4: 61-104.
- MAHNERT, V. (1989): Les pseudoscorpions (Pseudoscorpiones, Arachnida) récoltés pendant la campagne biospéologique 1987 à Minorque. *Endins*, 14-15: 85-87.
- MAHNERT, V. (1993a): Els pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones). In: *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. (Alcover, J. A. Ballesteros, E. i Fornós, J.J. Eds.). Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 355-360.

- MAHNERT, V. (1993b): Pseudoscorpione (Arachnida: Pseudoscorpiones) von Inseln des Mittelmeers und des Atlantiks (Balearen, Kanarische Inseln, Madeira, Ascensión), mit Vorwiegend subterranean Lebensweise. *Revue Suisse de Zoologie*, 100 (4): 971-992.
- MAURIÈS, J. P. i VICENTE, C. (1976): Miriápodos de Balears. Descripción de un nuevo Diplópodo cavernícola y catálogo de Miriápodos señalados en Balears. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears* 21: 33-46.
- MAYORAL, J. G. i BARRANCO, P. (2002): Palpígrados: Grandes desconocidos (Arachnida, Microthelyphonida). *Revista Ibérica de Aracnología*, 5: 103-110.
- NEGREA, ST. i MATIC, Z. (1973): Chilopodes cavernicoles et endogés de l'île de Majorque. Mission biopéologique "Constantin Dragan" à Majorque (1970-1971). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 18: 21-39.
- NGUYEN DUY-JACQUEMIN, M. (1993): Convergences évolutives entre diplopodes pénicillates vivant dans les Grottes. *Mém. Biospéol.*, 20:147-155.
- ORGHIDAN, T.; DUMITRESCO, M. i GEORGESCO, M. (1975): Mision biopéologique "Constantin Dragan" à Majorque (1970-1971). Première note: Arachnides (Araneae et Pseudoscorpionidea). Travaux de l'Institut de Spéologie "Émile Racovitza", 14: 9-33.
- PAGÈS, J. (1950): Diploures cavernicoles d'Espagne. *Notes Biospéologiques*, 5: 71-77.
- PALAU, J.M. (1955): El *Leptobythus palaui* de la Cova den Boixa (Felanitx). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 1:41-43.
- PALMER, M.; PONS, G.X.; CAMBEFORT, Y. i ALCOVER, J.A. (1999): Historical processes and environmental factors as determinants of inter-island differences in endemic faunas: the case of the Balearic Islands. *Journal of Biogeography*, 26: 816-823.
- PEYERIMHOFF, P. (1906): Sur l'existence à Majorque du genre *Koeneria* (Arach. Palpigradi). *Bull. Soc. Entom. de France*, 300-302.
- PLATNICK, N.I. (2003). The world spider catalog, version 3.5. American Museum of Natural History, online at
- PONS, G.X. (1991): Llista vermella de la fauna cavernícola de les Balears. Documents tècnics de conservació 10. Govern Balear, Conselleria d'Agricultura i Pesca. Direcció General d'Estructures Agràries i Medi Natural. Servei de Conservació de la Naturalesa.
- PONS, G.X. (1992): El gènere *Leptoneta* Simon, 1872 (Araneae, Leptonetidae) a Mallorca. Apunts biogeogràfics. *Endins*, 17-18: 61-66.
- PONS, G.X. (2004a): *Biogeografia, ecologia i taxonomia de les aranyes (Arachnida, Araneae) de les Illes Balears. Models de distribució de la fauna insular*. Tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca. 541 pp.
- PONS, G.X. (2004b): Biogeografia, ecologia i taxonomia de les aranyes (Arachnida, Araneae) cavernicoles de les Illes Balears. *Endins*, 26: 83-104.
- PONS, G.X. (2010): *Trogulus balearicus*. A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 5ena edició. Govern de les Illes Balears.
- PONS, G.X. (2011): Llorenç Garcias Font, un naturalista inquiet. In: Garcias, M. i Pons G.X. (eds.), Llorenç Garcias Font, científic i promotor cultural. La ciència a les Illes Balears 10. 495 pp.
- PONS, G.X. i DAMIANS, J. (1992a): Fauna malacològica d'algunes cavitats de l'illa de Mallorca. *Endins*, 17-18: 51-56.
- PONS, G.X. i DAMIANS, J. (1992b): Els aràcnids de la Cova de sa Cometa des Morts (Escorca, Mallorca). *Endins*, 17-18: 62-72.
- 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.
- PONS, G.X. i PALMER, M. (1996): Fauna endèmica de les illes Balears. Institut d'Estudis Balears, Conselleria d'Obres Públiques, Ordenació del Territori i Medi Ambient (Dir. Gen. Medi Ambient). Societat d'Història Natural de les Balears. 307 pp.
- PONS, G.X. i RAMBLA, M. (1993): Els pseudoscorpins (Arachnida, Pseudoscorpiones). In: Alcover, J.A, Ballesteros, E. i Fornós, J.J. (Eds.) *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit.Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 355-360.
- RACOVITZA, E. (1905): *Typhlocirolana moraguesi* n.g., n.sp. Isopode aquatique cavernicole des Grottes du Drach (Balears). *Bull. Soc. Zool. France*, 30(4): 72-80.
- RACOVITZA, E. (1907): Essai sur les problèmes biopéologiques. *Biospeleologica I Arch. Zool. exp et gén.*, 6: 371-488.
- RAMBLA, M. (1972): Opiliones (Arachnida) de las Balears. *Rapp. Comm. int. Mer Médit., Mónaco*, 21:89-92.
- RAMBLA, M. (1977): Un nuevo *Scotolemon* cavernícola de la isla de Mallorca, (Arachnida, Opiliones, Phalangodidae). *Speleon*, 23:7-13.
- RAMBLA, M. (1983): Sobre la presencia de *Dicranolasma soereni* Thorell, 1876 (Arachnida, Dicranolasmatidae) en una cueva de la isla de Menorca (Balears). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 28: 129-130
- REDIKORZEV, V. (1937): Die erste neotropische Roncus-Art. *Entomologisk Tidskrift*, 58: 146-147.
- RIBERA, C. (1989): Araneidos cavernícolas de Menorca. *Endins*, 14-15: 81-83.
- SCHÖNHOFER, A.L. i MARTENS, J. (2008): Revision of the genus *Trogulus* Latreille: the *Trogulus corziformis* species Group of the western Mediterranean (Opiliones: Trogulidae). *Invertebrate Systematics* 22 (5): 523-554.
- SENDRA, A. (1985): Campodeidos cavernícolas de Balears (Diplura: Campodeidae). *Endins*, 10-11: 33-35.
- SENDRA, A. (1988): Taxonomía, Filogenia y Biogeografía de la Fauna de Campodeidos Ibérica, Balear y Canaria (Hexapoda, Diplura, Campodeidae). Tesis Doctoral. Universitat de València. 398 pp.
- SENDRA, A. (1989): Nuevas aportaciones a la fauna de Campodeidos edáficos de la Península Ibérica e Islas Balears (*Diplura, Campodeidae*). *Boletín Asoc. Esp. Entom.*, 13: 35-51. Salamanca.
- SENGLLET, A. (1972): Note sur les *Spermophora* (Araneae, Pholcidae) Méditerranéens. *Boll. Soc. Entomol. Suisse*, 5: 307-319.
- SENGLLET, A. (2001): Copulatory mechanism in *Holpopholcus*, *Stygopholcus* (revalited), *Pholcus*, *Spermophora* and *Spermophorides* (Araneae, Pholcidae), with additional faunistic and taxonomic data. *Bull. Soc. entomol. Suisse*, 74: 43-67.
- SERRA, A. (1980): Contribución al conocimiento de los Lithobiomorpha (Chilopoda) de la Península Ibérica. (Tesis doctoral). Dept. Zool. Univ. Barcelona. 356pp.
- SERRA, A. (1983): Contribució al coneixement de la fauna cavernícola (Chilopoda, Lithobiomorpha) de les Balears. *Speleon* 26-27: 33-38.
- SILVESTRI, F. (1932a): Campodeidae (Thysanura) de España. *Eos*, 8: 115-164.
- SILVESTRI, F. (1932b): Nuovi Contributi alla conoscenza della fauna delle isole Italiane dell'Egeo. *Bolletino di Laboratorio di Zoologia generale ed agraria, Portici*, 27: 61-111.
- TABACARU, I. (1974): Espècies de *Trichoniscus* (Crustacea, Isopoda) de l'île de Majorque. *Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitza"*, 13:213-221.
- VADELL, M. (2003): Fauna invertebrada de las cavidades del Barranc de sa coma del Mal Pas (Palma – Calvià). *Endins*, 25: 107-116.
- VADELL, M. (2007): Datos sobre los quilópodos *Lithobius viveisi* Serra 1983 y *Lithobius piceus tabacaru* Negrea i Matic 1973, (Lithobiidae: Lithobiomorpha), localizados en Clot des Sero (Calvià, Mallorca). *Endins*, 31: 179-183.
- VADELL, M. (2010): *Trogulus balearicus* Schönhofer i Martens 2008 (Opiliones: Trogulidae). Nou endemisme per a la fauna de les Balears. Societat d'Història Natural de les Balears, Circular nº 35: 4.
- VADELL, M. (2010): *Scutigera coleoptrata*. A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 5ena edició. Govern de les Illes Balears.

- VADELL, M. i GARCÍA LL. (2010): Tresors vius del subsòl de la Vall. Especial Sóller, Setmanari independent d'informació local, Edició commemorativa 125 anys (1885-2010) 68-69p. Sóller.
- VADELL, M. i HOCH, H. (2009): *Cixius (Ceratoxicius) pallipes* Fieber, 1876 (Homoptera: Fulgoroidea: Cixiidae) first record for Spain. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52.
- VADELL, M. i HOCH, H. (en premsa): *Cixius (Ceratoxicius) pallipes* A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 6ta edició. Govern de les Illes Balears.
- VADELL M.; JORDANA R.; SENDRA, A. i MORAZA, ML (2007): Primeros datos sobre la fauna cavernícola terrestre de la Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca, Balears) *Endins*, 31: 117-124.
- VADELL M. i MARTINEZ, M. (2010): Sobre algunos quilópodos de la Finca Pública de Son Real (Santa Margarita, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: (en premsa).
- VADELL, M. i PONS, G.X. (2008): Primera cita de *Eurygeophilus multistiliger* (Verhoeff, 1899) (Chilopoda, Geophilomorpha) para las Islas Baleares. *Endins* 32: 171-174.
- VADELL, M. i PONS, G.X. (2009): Aportaciones al conocimiento de los quilópodos (Chilopoda; Geophilomorpha) de la Serra de na Burguesa (Mallorca, islas Baleares). *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de les Balears* 52 (en premsa).
- VADELL, M. i ZARAGOZA, J. A. (2005): Estudio preliminar de la fauna invertebrada terrestre de la Cova des Coll (Felanitx, Mallorca). *Endins*, 27: 187-204.
- VADELL, M.; ZARAGOZA, J. A.; BARCELÓ, M. A. i CRESPI, D. (2005): Aportaciones al conocimiento de la fauna cavernícola en el conjunto de las Coves del Pilar (Palma, Mallorca). *Endins*, 27: 75-92.
- VADELL M.; ZARAGOZA J.A.; JORDANA R.; GARCÍA, LL.; GRÀCIA, F. i CLAMOR, B. (2006): Nuevas aportaciones al conocimiento de la fauna cavernícola terrestre de las Coves del Pirata, Cova des Pont, Cova de Sa Piqueta y la Cova des Xots (Manacor, Mallorca, Balears). *Endins*, 29: 75-98.
- VANDEL, A. (1961a): Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque. Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). Les Isopodes terrestres de l'île de Minorque. *Biospeologica* LXXX. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 99(3):249-265.
- VANDEL, A. (1961b): Les isopodes terrestres de l'île de Minorque. *Biospeologica* LXXX. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 99: 249-265.
- VAN DER HAMMEN, L. (1982): Comparative studies in chelicerata II. Epimerata (Palpigradi and Actinotrichida). *Zoologische Verhandelingen*, 196: 4-70
- ZARAGOZA, J. A. (2006): Catálogo de los Pseudoescorpiones de la Península Ibérica e Islas Baleares (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Revista Ibérica de Aracnología*, 13: 3-91.
- ZARAGOZA, J. A. i VADELL, M. (2008): *Neobisium monasterii*. A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 3ra edició. Govern de les Illes Balears.
- ZARAGOZA, J. A. i VADELL, M. (2009a): *Chthonius balearicus*. A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 4ta edició. Govern de les Illes Balears.
- ZARAGOZA, J. A. i VADELL, M. (2009b): *Roncus vidali*. A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 4ta edició. Govern de les Illes Balears.
- ZARAGOZA, J. A. i VADELL, M. (2009c): *Roncus neotropicus*. A: Bioatles. Palma: Conselleria de Medi Ambient. 4ta edició. Govern de les Illes Balears.