

Crustacis del medi subterrani

Damià Jaume

Les aigües subterrànies, tant les que ocupen el medi intersticial marí com les que es troben situades terra endins, accessibles únicament per coves i pous, o les de llits de rius i planes al·luvials (medi hiporreic) acostumen, per llur relatiu aïllament, a hostatjar un bon nombre d'endemismes. Els animals que hi viuen mostren sovint trets morfològics, fisiològics i de comportament que s'interpreten com adaptacions al medi cavernícola. Entre els artròpodes, les manifestacions més destacables són la regressió de l'aparell visual i de la pigmentació corporal, així com la prolongació extrema dels apèndixs corporals (antenes, cames, etc.). A més, molts pertanyen a llinatges primitius, sovint desconeguts a la superfície, i cal considerar-los com relíquies filogenètiques o biogeogràfiques. Es tracta, doncs, d'una fauna extremament rellevant des del punt de vista científic, a més del de la conservació. Les contrades calcàries del nostre país, amb una important incidència dels fenòmens càrstics, sobretot a les illes, han estat històricament un centre de primer ordre per al desenvolupament de la zoologia subterrània. Només cal esmentar els estudis pioners del científic romanès Emil Racoviță (1868 – 1947) a les coves del Drac, a Manacor, al començament del segle xx.

L'exploració científica del medi aquàtic subterrani en terres catalanes ha estat molt important les últimes dècades, cosa que s'ha reflectit en el descobriment de, com a mínim, 48 espècies de crustacis noves per a la ciència, entre les quals s'inclouen 7 nous gèneres. La majoria d'aquests nous tàxons provenen d'un medi molt peculiar: les denominades cavernes anquihalines. Es tracta d'aqüífers afectats per la intrusió marina i que formen llacs subterrànies, uns espais que faciliten llur exploració directa. El desenvolupament d'equips de busseig cada cop més sofisticats, com ara aparells de circuit tancat, ha fornint els espeleobussejadors d'una autonomia impensable fa pocs anys. Això ha permès descobrir sistemes subterrànies totalment submergits de dimensions aclaparadores. Així, i a tall d'exemple, la cova de sa Gleda, a Manacor, té més de 10,5 km de passatges totalment submergits, i la del Pas de Vallgornera, a Lluçmajor, més de 62 km.

Un dels trets més distintius dels tàxons anquihalins, pobladors d'aquests ambients, és llur patró de distribució general, desconcertant a primer cop d'ull: totes les espècies d'un mateix gènere es coneixen en illes separades per conques oceàniques senceres a més de grans masses continentals; a les

Exploració d'un passatge submergit a la cova des Pas de Vallgornera, a Lluçmajor (Mallorca). El desenvolupament de les tècniques de busseig en coves ha permès l'accés al medi anquihalí, un tipus d'hàbitat críptic a la zona litoral marina poblat per nombrosos llinatges d'animals relictos.
[Foto: Antoni Cirer]





Typhlocirolana troglobia és un isòpode cirolànid endèmic del Pla de l'Arc (Cabanès, Castelló). Els cirolànids són crustacis típicament marins, de costums necròfags o depredadors. Els únics representants del grup fora de la mar ocupen aigües subterrànies en regions que foren cobertes per antics mars epicontinents. [Foto: Sergio Montagud]

Balears, Yucatán i Nova Caledònia, per exemple. A més, aquestes distribucions disjunctes extremes són comunes a molts grups d'animals anquihalins, fins al punt que la composició faunística de les coves anquihalines d'arreu del món es pot predir amb força facilitat. Per més aïllada i allunyada de la resta que estigui una localitat anquihalina descoberta de nou, la proporció de nous tàxons coincidents amb els d'altres estacions anquihalines serà molt alta. Aquesta observació, juntament amb altres evidències, com el reduït potencial de dispersió a gran distància inherent als animals cavernícoles, apunta a la vicariança com a element modulador d'aquests patrons de distribució dels organismes. De fet, la inclusió gairebé perfecta d'aquests patrons de distribució dins les àrees cobertes per les mars del final del Mesozoic i el principi del Terciari suggereix que podrien ser el resultat de vicariança a causa de la tectònica de plaques. Molts d'aquests animals estigobis (és a dir, habitants exclusius del medi aquàtic subterrani) poden, doncs, haver derivat de fauna marina que hauria colonitzat el medi subterrani durant aquests períodes tan remots.

A continuació s'ofereix un repàs, que no és exhaustiu, dels nous tàxons exclusivament subterranis descoberts des del 1987 als Països Catalans, amb algun breu comentari, si escau, sobre el seu patró de distribució general.

Les dues darreres dècades han estat testimoni de la troballa dels primers decàpodes estigobis a la península Ibèrica. Es tracta de *Typhlatya miravetensis* (espècie trobada el 1995 a l'ullal de la rambla de Miravet, al Pla de l'Arc, Cabanès, Castelló) i *T. arfeae* (descoberta l'any 2005 en una cova al marge de l'estany de Salses i a la font d'Estramar, Salses), que constitueixen els únics representants europeus d'un gènere d'àtids (Atyidae) estrictament cavernícola conegut fins aleshores a les illes Galápagos, el Carib, les illes Bahames, i també a dues illes associades a la dorsal mesoatlàntica: Bermuda i Ascensió. Les espècies de *Typhlatya* semblen estretament emparentades amb *Stygiocaris*, un altre gènere d'àtids cavernícoles integrat per dues espècies de l'Austràlia nord-occidental.

D'altra banda, en un parell de coves del litoral mallorquí (cova Genovesa i cova des Coll, a Manacor i Felanitx), s'ha capturat un nou alfeid (Alpheidae) cavernícola pertanyent al gènere *Bermudacaris* (l'espècie resta encara per ser formalment descrita), que és integrat per altres tres espècies, endèmiques respectivament de Bermuda, el litoral de l'Austràlia nord-occidental i el Vietnam; l'espècie mallorquina i la de Bermuda són les úniques d'hàbits cavernícoles. Cal esmentar també la troballa d'*Odontozona addaia* a les coves submarines de Fornells, a Menorca, si bé aquesta espècie té els ulls desenvolupats normalment i el cos pigmentat, i cal considerar-la més aviat una espècie esciàfila (és a dir, 'que defuig de la llum') marina que estrictament cavernícola.

Dels misidacis, al nostre territori hi ha diverses espècies que de dia són dins a les coves i a la nit surten a alimentar-se a aigües obertes. És el cas d'*Hemimysis margalefi* i *H. lamornae*, ambdues freqüents a les coves submarines balears. Ni l'una ni l'altra presenten la regressió de l'aparell ocular ni de la pigmentació corporal típiques dels veritables misidacis cavernícoles. Sí que tenen aquestes característiques, en canvi, les espècies trobades recentment a la regió mediterrània que són estrictament cavernícoles, *Stygiomysis hydruntina* i *Spelaeomysis bottazzii*, pròpies d'algunes coves del sud d'Itàlia, i *Troglomysis vjetrenicensis*, del carst dels Balcans. I ara també és el cas de *Burrimysis palmeri*, descobert en una cova anquihalina de Cabrera el 1993, i que, per tant, és un dels pocs representants estrictament cavernícoles d'aquest grup a la regió Mediterrània. L'espècie pertany a un gènere monotípic, emparentat llunyanament amb *Deltamysis*, un tàxon també monotípic de l'oceà Pacífic nord-americà.

Els termosbenacis, aquest grup enigmàtic i poc nombrós de crustacis cavernícoles que es caracteritzen perquè les femelles porten els embrions dins una cambra dorsal constituïda per la closca, tenen un únic representant al nostre territori: *Tethysbaena scabra*, una espècie pròpia de coves anquihalines de Mallorca, Menorca, Cabrera i sa Dragonera, a les Balears. Els termosbenacis són molt freqüents



Kensleylana briani és un isòpode cirolànid endèmic del Pla de l'Arc (Cabanes, Castelló). Va ser descrit el 2005 com a espècie i gènere nous a les coves càrstiques de la rambla de Miravet. [Foto: Sergio Montagud]

a les picnoclines desenvolupades als llacs anquihalins, on sembla que s'alimenten dels núvols de matèria orgànica, bacteris i protists suspesos en aquestes interfases.

Entre els amfípodes, destaquen les troballes recents fetes en els estudis de coves anquihalines. *Psammogammarus burri* (descriu l'any 1992 a les capes més fondes d'una cova anquihalina a Cabrera, l'única localitat coneguda de l'espècie) pertany a la família dels melítids (Melitidae), típicament marina, i és un dels amfípodes amb característiques més similars a les dels troglobis coneguts, en el sentit que mostra una prolongació extrema dels apèndixs corporals (antenes, cames i uropodis), suposadament com una adaptació a la vida a l'ambient cavernícola. A la mateixa família que l'anterior pertany *Pseudoniphargus*, del qual s'han descrit sis espècies a les Balears (*P. mercadali*, *P. racovitzai*, *P. pedrerae*, *P. pitiusensis*, *P. triasi* i *P. daviui*), a més d'una espècie addicional a Banyuls (*P. leucatisensis*). Aquest gènere, estrictament subterrani, és extremament divers i mostra una distribució general que comprèn les ribes de la Mediterrània occidental, la península Ibèrica i tots els arxipèlags de la Macaronèsia –a excepció de les illes del Cap Verd–, a més de l'illa de Bermuda, a l'Atlàntic nord-occidental. Dins la família dels nifàrgids (Niphargidae), típicament d'aigües dolces i subterrànies, cal esmentar dos nous representants d'un gènere endèmic de la península Ibèrica: *Haploginglymus bergae* i *H. morenoi*, coneguts de la font de la Gratella, a Berga, i del medi hiporreic del Matarranya, respectivament. Entre els bogidièl·lids (Bogidiellidae), també exclusivament subterrànies, *Racovella biramea* fou descrita el 2007 a partir d'exemplars d'una cova anquihalina del litoral de Felanitx, a Mallorca, i el seu gènere és monotípic. Altres bogidièl·lids nous descoberts darrerament, aquests d'hàbits hiporreics, són *Bogidiella torrenticola*, del torrent de Pareis, a Mallorca, i *Medigidiella uncinata*, dels rius Cabriol (València) i Petit (Castelló), a més d'altres rius d'Albacete, Almeria, Conca i Granada. Dins la família dels salen-

tinèl·lids (Salentinellidae), també exclusivament estigobis, *Salentinella longicaudata* fou descrita al medi hiporreic del Túria, el riu Petit i el Matarranya, a València, Castelló i Terol, respectivament, a més d'altres rius d'Osca i Navarra. Cal esmentar finalment un melítid (Melitidae) marí propi del medi intersticial, amb regressió ocular parcial: *Nuuanu beatricis*, que viu en fons arenosos del sud-oest mallorquí.

Pel que fa als isòpodes, a les darreres dècades ha aparegut nova informació sobre cirolànids (Cirolanidae), una família típicament marina, de costums majoritàriament necròfags i amb una munió d'espècies cavernícoles a la major part de les regions subtropicals del món. Així, *Kensleylana briani* és un gènere monotípic de l'ullal de la rambla de Miravet, al Pla de l'Arc (Cabanes, Castelló), estretament emparentat amb *Faucheria*, del sud-est de França. *Metacirolana ponsi* és l'únic representant mediterrani del seu gènere, amb espècies cavernícoles a Yucatán. L'única localitat coneguda de l'espècie és la cova des Burrí, a Cabrera. *Typhlocirolana troglobia* fou descrita recentment també a l'ullal de la rambla de Miravet, i és el tercer representant d'aquest gènere de cirolànids hipogeus conegut al nostre país. La distribució general del gènere *Typhlocirolana* inclou la franja levantina ibèrica, les Balears, Sicília i també el Marroc i Algèria.

Deixant de banda els cirolànids, cal remarcar la troballa de *Trogloianiropsis lloberai*, un asel·lota (Asellota) caracteritzat per la prolongació extrema de les antènules. És un gènere monotípic propi de coves anquihalines i litorals de Mallorca i Cabrera, si bé se'n coneixen altres representants, encara no formalment descrits, en coves anquihalines de terres extremament llunyanes, com l'illa de Cozumel, al Carib mexicà, i l'illa de Lifou, prop de Nova Caledònia, al Pacífic. Altres nous asel·lotes estigobis, aquests pròpiament d'aigua dolça, descoberts a les nostres contrades inclouen *Proasellus phreaticus*, del medi intersticial del Ter, i un representant del gènere *Bragasellus*, endèmic de la península Ibèrica: *B. lagarioides*, del Gaià i el riu d'Algars, a Tarragona, i el Matarranya, a Terol, a més d'altres localitats a Burgos, Palència i Osca. Finalment cal esmentar diverses espècies del gènere *Microcharon*, diminuts isòpodes de cos fusiforme i cama curta típics del medi intersticial de rius i de les ribes de la mar: *M. margalefi*, del Ter; *M. meijersae*, del Cabriol, a Requena, i de pous de Corbera i Carcaixent, a València; *M. letiziae*, de nombrosos pous de la províncies d'Alacant, València i Terol, i *M. longistylus*, del medi intersticial del riu Bergantes, a Castelló, a més d'altres localitats del mateix tipus a Navarra, Burgos i Osca.

Entre els sincàrides, un únic batinel·laci (Bathynellacea) s'ha afegit a la nostra fauna: *Orihuella bathynella notenboomi*, descrit el 1989 en un pou d'Oriola (Alacant).

Els copèpodes calanoides, que són majoritaris al plàncton marí, tenen entre les formes més primitives espècies suprabentòniques, i en alguns casos han colonitzat les coves submarines i anquihalines

com una extensió del seu hàbitat natural. Els darrers anys s'han descrit una munió d'espècies i, fins i tot, nous gèneres, d'algunes coves de les Balears i Sardenya. Així, *Exumella mediterranea* (Ridgewayiidae) és propi de coves de Mallorca, Menorca i Cabrera, a més de l'Alguer, a Sardenya (grotta Verde, del Dasterru de la Dragunara). Se'n coneixen tres espècies més, que viuen als fons arenosos de Jamaica, les illes Bahames i en un *cenote* de Yucatán, a Mèxic, respectivament. Una altra espècie, no descrita encara formalment, viu en aigües subterrànies de Lanzarote. *Paramisophria mediterranea* és un arietèlid (Arietellidae) conegut únicament en una cova litoral de Mallorca, i el seu gènere té representants cavernícoles, però també altres propis de fons marins, tant somes com batials. Les espècies de *Paramisophria* presenten una morfologia molt característica, amb el cos fortament asimètric, com el llenguado. En diferents coves de Mallorca habita una segona espècie, tampoc descrita formalment encara. Tant *Exumella* com *Paramisophria* són predadors voraçs d'altres copèpodes, els quals capturen amb els maxil·lípedes hipertrofiats i fornits de fortes espines. *Stygocyclopia balearica* és un pseudociclopíid (Pseudocyclopiidae) habitant de coves anquihalines de Mallorca, Menorca i Cabrera, a més del tub volcànic dels Jameos del Agua, a Lanzarote. Té tres congèneres en altres coves del món: a Austràlia, a les Filipines i a les illes Loyauté, a Nova Caledònia (on, en aquestes darreres illes, encara no ha estat descrit). *Thompsonopia mediterranea*, un altre pseudociclopíid, es coneix únicament per una cova litoral mallorquina, i té dos congèneres al suprabentos d'aigües somes del Japó i de l'Atlàntic oriental. Finalment, cal esmentar *Stephos vivesi*, un estèfid (Stephidae) diminut descrit recentment en coves anquihalines de la costa de Manacor, a Mallorca, on és una espècie simpàtrica de l'endemisme *S. margalefi*. Tot i ser afins, aquestes dues espècies congènere tenen trets morfològics distintius i difereixen ostensiblement per la mida corporal. Tant els pseudociclopíids com els estèfids són detritívors, en contraposició als calanoides predadors esmentats anteriorment.

Els primers representants dels misofrioides (Misophrioida), un ordre primitiu de copèpodes, van ser descrits els anys noranta, a partir de material capturat en coves anquihalines de les Balears i de l'Alguer, a Sardenya. Així, *Speleophria gymnesica* i *Speleophriopsis balearicus* pertanyen a gèneres estrictament cavernícoles amb distribucions disjunctes extremes. Pel que fa al primer, a més de les Balears, es troba a l'Adriàtica, Bermuda, Yucatán i el nord-oest d'Austràlia; i el segon, a Lanzarote, Bermuda i les illes Palau, aquestes darreres al Pacífic occidental. D'altra banda *Expansophria sarda*, habitant de les capes més fons de la cova del Dasterru de la Dragunara, una petita cova anquihalina utilitzada des de temps immemorial com a punt d'aiguada pels navegants, a l'Alguer, constitueix també un gènere estrictament cavernícola amb espècies vicàries al túnel del Jameos del Agua, a Lanzarote, i a les Galápagos. Les espècies d'*Expansophria* mostren un tret

morfològic distintiu en la capacitat de distensió extrema dels somites del prosoma corporal, que s'ha relacionat amb la seva capacitat d'ingerir grans volums d'aliment. Malgrat que això podria ser una adaptació a la incertesa de trobar aliment a les coves, cal dir, però, que aquesta capacitat de distensió corporal es coneix també en un altre gènere de misofrioides, *Benthomisophria*, de distribució batial.

Les troballes més rellevants de copèpodes ciclopoïdes fan referència a la família dels ciclopiníids (Cyclopinidae), típicament marina, i inclouen dos nous gèneres monotípics, endèmics de les Balears. Així, en coves de Mallorca i Cabrera s'ha descobert *Troglocyclopina balearica*, habitant de les capes menys salabroses, gairebé dolces, d'algunes cavernes anquihalines. És l'únic ciclopiníid conegut que ha penetrat dins aigües continentals. D'altra banda, *Ginesia longicaudata* es coneix en un únic llac anquihalí del litoral de Capdepera, a Mallorca; és un dels pocs copèpodes coneguts amb el tegument cobert d'excrecències. També cal esmentar la descripció d'*Hemicyclopina begoniae*, del medi intersticial de la platja del Saler, a València, el segon representant del seu gènere, presumptament limitat a les platges de Canes, a França. Finalment, quant a ciclopoïdes típicament dulciaquícoles, *Eucyclops leschermoutouae* fou descrit el 2004 en un pou de Sóller, i aparentment se circumscriu a aquesta vall mallorquina.

Un parell de coves litorals mallorquines van lliurar, l'any 1997, els primers representants coneguts a la mar Mediterrània de la família dels superornatirèmids (Superornatiremidae), uns copèpodes harpacticoides caracteritzats per mostrar un nombre inusualment elevat d'espines a les cames. Així, els gèneres *Superornatiremis* i *Intercrusia*, fins aleshores monotípics i restringits a coves anquihalines de Bermuda, tenen cadascun un representant a Mallorca: *S. mendai* i *I. garciai*. D'altra banda, *Neoechinophora xoni*, descobert a les mateixes coves que les espècies precedents, pertany a un gènere amfiatlàntic integrat per quatre espècies cavernícoles que es troben a Bermuda i Lanzarote. Entre el harpacticoides típicament dulciaquícoles, cal esmentar, per a acabar, el parastenocàrid *Parastenocaris hispanica*, un copèpode diminut i filiforme trobat en diferents indrets de València, Castelló, Terol, Conca i Sòria, sempre en medi hiporreic.

Typhlatya miravetensis és un decàpode estigobí del Pla de l'Arc (Cabanès, Castelló). Molts crustacis cavernícoles pertanyen a gèneres amb distribucions disjunctes extremes. És el cas de les Typhlatya, conegudes únicament en aigües subterrànies de les Galápagos, el Carib, les illes de la dorsal mesoatlàntica i les ribes de la Mediterrània occidental.
[Foto: Sergio Montagud]

