

Ojo Guareña, el mundo de las batinelas

Ana I. Camacho ^{(1),(2)}

Carlos Puch ⁽²⁾

⁽¹⁾ Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC
Dpto. Biodiversidad y Biología Evolutiva

⁽²⁾ G.E. Edelweiss

Todo el mundo conoce animales invertebrados. Si preguntamos a cualquiera por un invertebrado, seguro que menciona un insecto. Las asquerosas cucarachas... ¿Por qué? Pues porque estos son los invertebrados terrestres más famosos. Unos porque son lo suficientemente grandes como para percibirlos a simple vista y, además, son muy bonitos; otros porque nos agreden, nos molestan y, a veces, nos causan enfermedades... Quizás algunas otras personas, más prosaicas, nos mencionen invertebrados comestibles, como las gambas, los percebes o los caracoles terrestres. Pero lo que es seguro es que casi nadie conoce los diminutos invertebrados que viven en el agua dulce, que no se ven a simple vista y de los que, en principio, el hombre no parece obtener un beneficio directo e inmediato.

Este desconocimiento se debe a que muy poco se han dedicado los científicos a difundir y mostrar al gran público la diversidad de seres que viven en el agua dulce. En parte porque son animales muy pequeños, que viven en microhábitats inaccesibles (recovecos entre piedras y arena en el lecho de ríos y arroyos, por ejemplo), y, por tanto, son difíciles de filmar y de estudiar. Y en parte, también, porque el desconocimiento de su posible interés comercial limita la obtención de fondos para su estudio. A pesar de ello, algunos de estos animales, los que pertenecen al grupo de los insectos, han recibido nombres comunes, puestos, por ejemplo, por pescadores que los conocen

bien, como es el caso de las gusanas que se usan de cebo (son larvas de tricópteros u otros insectos voladores que pasan las primeras fases de su vida en agua dulce), o de las moscas de mayo o los zapateros (hemípteros, chinches acuáticas). Todos ellos son visibles a simple vista. Pero hay todo un conjunto de animales acuáticos diminutos, los crustáceos —excluidos gambas y cangrejos de agua dulce—, cuyo cuerpo no supera en general el milímetro de tamaño y cuya existencia pasa absolutamente inadvertida a la mayoría de los mortales y, por eso, ni siquiera tienen un nombre vulgar.

En Ojo Guareña abundan estos crustáceos de agua dulce —de agua dulce subterránea— y son más numerosos que los insectos (Camacho et al., 2004a). Esto no es una particularidad de esta cueva; ocurre en todas las del mundo. Así como en el agua dulce de ríos y charcas de la superficie los animales más frecuentes y más abundantes son los insectos, y, en particular, sus crías, en las aguas subterráneas predominan los crustáceos.

En las siguientes líneas vamos a hablar de un grupo de estos diminutos crustáceos, tan desconocidos en el mundo que no han recibido un nombre vulgar, a los que los investigadores hemos bautizado como “batinelas”. En cuestión de batinelas, Ojo Guareña es especial. Y lo es por el gran número de especies diferentes que habitan en las aguas de todo este monumental sistema kárstico. Hemos encontrado 5 nuevas especies de batinelas que no se conocen en ninguna otra parte del Mundo y se distribuyen de manera muy peculiar por toda la cavidad,

como luego comentaremos. No existe otro lugar conocido hasta la fecha donde vivan juntas 5 especies diferentes de este curioso grupo animal.

BATINELAS

Cómo son

Son transparentes. Pocas especies sobrepasan el milímetro de longitud. Su cuerpo es alargado, cilíndrico, sin caparazón; con cabeza, tórax y abdomen bien diferenciados (figura 1). En la cabeza carecen de ojos, pero tienen muy desarrollados varios pares de piezas bucales armadas de dientes, dentículos y sedas y dos pares de antenas. Todos los apéndices los tienen a pares, debido a su simetría bilateral. En el tórax tienen 8 pares de patas, uno por segmento, birrámeas, como ocurría en todos los crustáceos primitivos, y con una estructura, el *epipodito*, que les sirve para respirar. Los 7 primeros pares son apéndices marchadores típicos, pero el octavo par está transformado en órgano copulador; un pene en los machos y un apéndice muy reducido en las hembras, donde a veces llega a desaparecer. En el abdomen, de 5 segmentos y *pleotelson*, no suelen tener patas, aunque a veces conservan algún par de apéndices en los primeros segmentos. En su extremidad tienen unas estructuras pares que se llaman *furca* y *urópodos* y suelen estar armadas de fuertes espinas (Camacho, 2004b).

Todos los sistemas de su cuerpo son bastante rudimentarios, primitivos. El cerebro es una simple masa de ganglios en la cabeza, de la cual parten dos cordones nerviosos que se desarrollan por los laterales del cuerpo y, de tanto en tanto, presentan ligeros engrosamientos ganglionares. Tienen un pequeño corazón en el tórax y un sistema lagunar de sangre que es impulsada por los movimientos musculares de los segmentos del cuerpo. Los epipoditos de las patas agitan el agua, y el oxígeno se difunde así a través de la cutícula hasta llegar a las lagunas, donde se realiza el intercambio de gases. El estómago y tubo digestivo es sencillo y termina en el ano, situado ventralmente en el *telson*. Tienen sexos separados, de modo que el macho tiene los testículos en el abdomen; de ellos parten unos canales que desembocan en un *gonoporo*, entre los lóbulos del octavo par de patas, transformado en órgano copulador. La hembra tiene 2 ovarios, pero generalmente sólo se desarrolla y funciona uno. Los oviductos desembocan

entre el sexto par de patas en un gonoporo (Coineau, 1996 y 2000).

Dónde y cómo viven

Es una fauna muy antigua. Estaba muy diversificada en los mares tropicales paleozoicos —300 millones de años— del hemisferio norte (Brooks, 1962; Noodt, 1965; Schram, 1984), y se supone que ya en el permotriás —245 millones de años— había abandonado el mar y colonizado el agua dulce continental.

Vive exclusivamente en agua subterránea

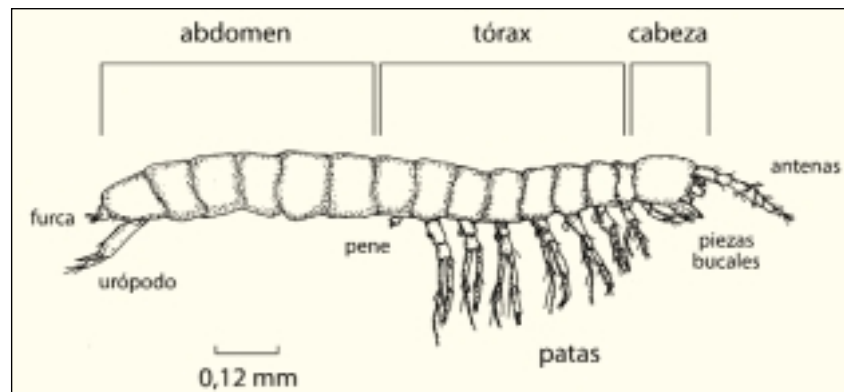


Figura 1. Esquema de una batinela con las principales partes del cuerpo diferenciadas

nea en todos los continentes, excepto en la Antártida.

Su vida es intersticial; vive en el sedimento húmedo. Los ejemplares ocupan el agua que rellena los intersticios que dejan los granos de arena en los sedimentos de los acuíferos, los lechos de los ríos (medio *hiporreico*), los fondos y orillas de lagos y ríos superficiales y subterráneos, los fondos de charcos, *gours* y pozas en el *epikarst*, en sifones y surgencias... es decir, en los sedimentos de cualquier tipo de aguas subterráneas (figura 2; C = batinela).

Tienen una propiedad que se llama *tigmotactismo positivo*, que significa que necesitan estar siempre en contacto con los granos de arena para saber su posición, ya que si no pierden referencias y se desorientan. Carecen de órganos del equilibrio (*estatocistos*). Sin embargo, tienen muchas otras estructuras sensoriales, quimio y mecanorreceptoras (sedas, bastones sensoriales...) para poder relacionarse con su entorno, buscar comida, encontrar pareja y huir de los depredadores.

Son incapaces de nadar; andan torpemente y se deslizan entre los granos de arena, explorando el territorio, y se paran con mucha frecuencia. Su musculatura les permite arquear todo el cuerpo y, con la

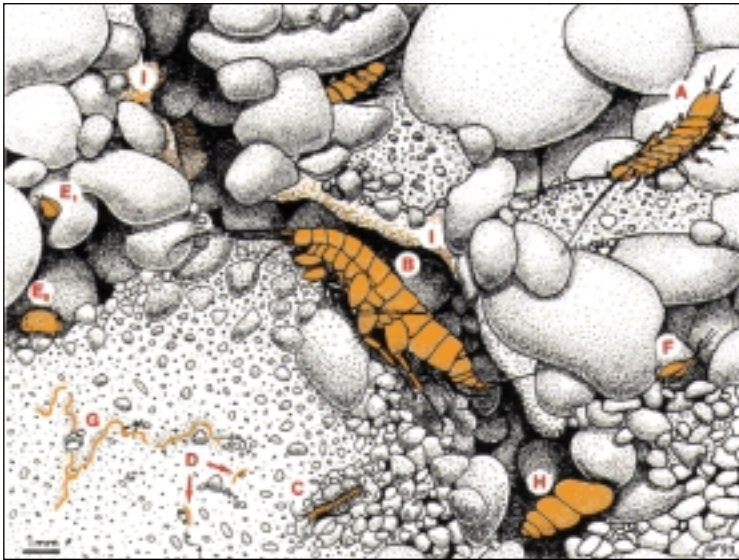


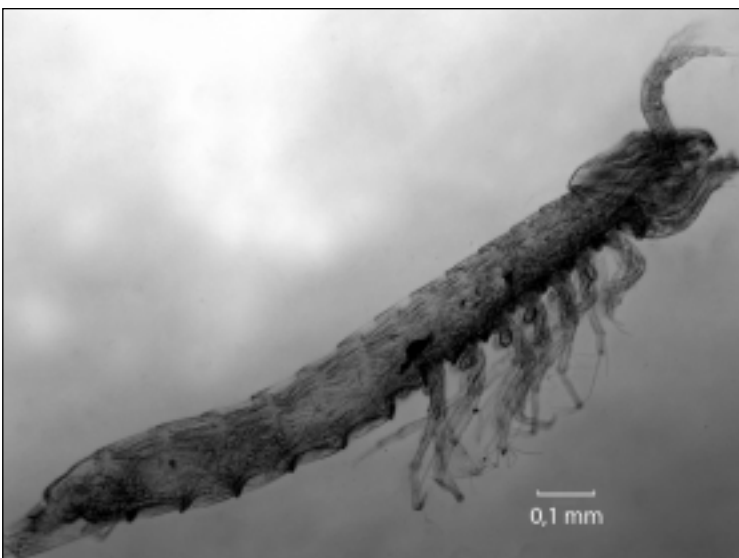
Figura 2. Representación esquemática idealizada de la distribución de animales intersticiales en el sedimento (modificado de Pennak, 1980 y Malard et al. 2002)

furca y los urópodos, se propulsan hacia delante o cambian de dirección e incluso reculan.

Se alimentan de restos orgánicos que rascan de los granos de arena. Filtran el agua, quedándose con la materia orgánica, y también son capaces de comer hongos, protozoos y bacterias (Coineau, 1996). A veces son depredadores voraces de copépodos y cladóceros (Serban, 1980).

Se reproducen sexualmente, y la fecundación parece tener lugar en el *oviducto* de la hembra, pero no se ha observado nunca la cópula. No se reproducen cíclicamente, sino cuando pueden. A veces pasan hasta 2 años entre una puesta y otra; todo depende de que haya o no comida en el agua. Las batinelas ponen un solo huevo cada vez y lo mantienen en su abdomen mucho tiempo. El desarrollo puede durar hasta nueve meses en algunas especies (Camacho, 1987). Tie-

Figura 3. Fotografía al microscopio óptico (10x) de *Iberobathynella burgalensis* Camacho 2005, representante de la familia Parabathynellidae dentro de la Cueva Ojo Guareña.



nen poca prole, pero la cuidan mucho para asegurar la supervivencia. La metamorfosis tiene lugar dentro del huevo y, así, la forma que nace es como el adulto en miniatura, con sólo 4 ó 5 pares de patas. En cada muda, el ejemplar juvenil crece e incorpora un nuevo par de patas, hasta llegar al estado adulto con capacidad reproductora.

Son animales muy longevos. A diferencia de otros pequeños crustáceos de aguas dulces superficiales, que sólo duran unas pocas semanas o meses, las batinelas viven varios años.

Son presa fácil de otros crustáceos de mayor tamaño, como isópodos y anfípodos, con los que comparten el hábitat.

Quiénes y dónde viven en Ojo Guareña

En este sistema kárstico conviven las dos familias conocidas de batinelas: *Parabathynellidae* y *Bathynellidae*. Esto es relativamente frecuente, ya que ambas familias pueden coincidir en un mismo lugar, porque las especies de cada una de ellas son de diferente tamaño y tienen hábitos de vida ligeramente distintos y, por tanto, no entran en competencia. En Ojo Guareña nunca las hemos encontrado juntas, sino que parecen tener repartido el hábitat.

Hemos encontrado 5 especies. Todas han resultado ser nuevas para la ciencia y viven exclusivamente en el Monumento Natural de Ojo Guareña. No se han encontrado, hasta la fecha, en ninguna otra parte de España o del Mundo.

Veamos quiénes son...

- La Familia **Parabathynellidae** tiene en el sistema 3 especies del mismo género: *Iberobathynella guarenensis* Camacho, 2003, *Iberobathynella burgalensis* Camacho, 2005b, e *Iberobathynella cornejoensis* Camacho, 2005a.

Iberobathynella guarenensis sólo ha sido encontrada en el río de los Erizos.

Iberobathynella burgalensis (figura 3) solamente vive en unos charcos en el acceso al río Guareña subterráneo.

Iberobathynella cornejoensis vive en el medio intersticial de la orilla del río Trema, justo antes de desaparecer en la entrada del pueblo de Cornejo, así como en unos charcos de Cueva la Mina y Cueva Redonda.

- La Familia **Bathynellidae** está representada en el sistema por dos especies de otros tantos géneros diferentes: *Vejdovskybathynella edelweiss* Camacho, 2007, y un nuevo

género y nueva especie, que aún no han sido descritos. Probablemente el nombre genérico lo dediquemos al sistema, nombrándolo *Guarenabathynella* gen. nov. sp. nov.

Vejdovskybathynella edelweiss (figura 4) vive en varios gour y charcos de la cueva principal. Por ejemplo, en la orilla arenosa del gour de la Sala Edelweiss (punto de muestreo OG09), en el charco del "Enterramiento" de la galería principal (OG16) y en el gour del Museo de Cera (OG01). También la hemos encontrado en varios gour de La Sima de los Huesos y en la orilla de los Lagos. Además vive en Fuente Cubío, Sima Jaime y Cueva Racino.

Guarenabathynella gen. nov. sp. nov. tiene una distribución más restringida que la especie anterior: vive en la orilla arenosa del gour de la Sala Edelweiss (OG09), en La Torcona (resurgencia del sistema) y en la cueva de Prado Vargas.

En la figura 5 podemos ver, sobre una topografía parcial del sector principal de Ojo Guareña, próxima a Cueva Palomera y Sima Dolencias, la distribución de las especies en los puntos de muestreo en los que se han encontrado. También aparecen los nombres de las otras especies encontradas en el sistema, que no viven en este sector principal, pero que se han localizado en otras zonas más alejadas de la cavidad o en cavidades

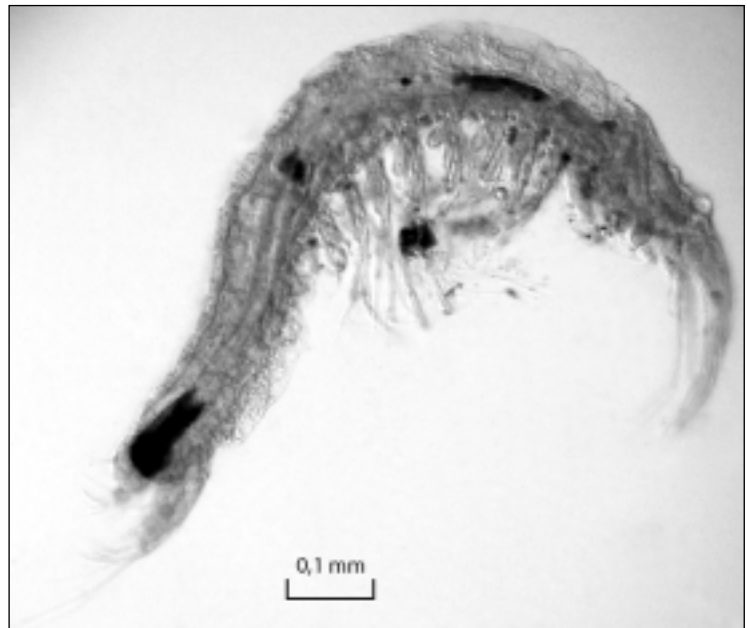


Figura 4. Fotografía al microscopio óptico (10x) de *Vejdoskybathynella edelweiss* Camacho 2007, representante de la familia Bathynellidae dentro de la Cueva Ojo Guareña.

conectadas con el sistema principal en otros puntos de la cueva. Se ha muestreado en muchos más lugares de la cavidad (Sala de la Fuente, Sala del Cacique, Laberinto Vitoria, Galería de los Italianos, Galería del Aburrimento, Sima de Villallana...), pero en ellos no se han encontrado poblaciones de batinelas.

Conclusiones

El Monumento Natural de Ojo Guareña



Figura 5. Representación esquemática de la topografía de un pequeño sector de la cavidad principal con la distribución de las especies de batinela encontradas en diferentes puntos de muestreo

resulta un enclave extraordinario por la gran diversidad que alberga de batinelas, como de otras faunas subterráneas de las que no hemos hablado aquí, por no ser objeto de este trabajo. Podemos decir que se trata de un “punto caliente de Biodiversidad” (*hotspot*) que hay que preservar, ya que no tiene parangón.

Según nuestra experiencia, no conocemos otro lugar en el Mundo que albergue 5 especies de batinelas; en algunos enclaves hay, como mucho, 2 ó 3 especies de ambas familias.

El patrón de distribución que hallamos es peculiar, ya que las iberobatinelas nunca han aparecido juntas ni tampoco en el mismo espacio concreto que las especies de *Bathynellidae*. Cada una parece como si tuviera su propio rincón. No descartamos encontrar *I. cornejoensis* en la cavidad principal, ya que Cueva la Mina y Cueva Redonda, donde esta especie vive, vierten sus aguas al sistema principal, de igual manera que las aguas hiporreicas del Trema, en profundidad, forman parte del mismo. Quizás el problema es que los lugares donde esté establecida esta especie en la cavidad principal no sean accesibles al espeleólogo.

Las dos nuevas especies de la familia *Bathynellidae* conviven en el gour de la Sala Edelweiss y en ningún sitio más. La distribución de *Vejdovskybathynella edelweiss* es mucho más amplia que la de la otra especie

y, también, que la de las iberobatinelas en la zona.

Suponemos que nos quedan muchos más enclaves por descubrir donde viven estas especies, y seguro que a la mayoría de ellos no seremos capaces de acceder, ya que el mundo de lo diminuto, las microfisuras, los niveles freáticos inundados... escapan totalmente a nuestra observación directa y, hoy por hoy, carecemos de métodos indirectos mediante los cuales alcanzar estos espacios vedados al hombre.

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestros compañeros del Grupo Edelweiss, y en especial a Miguel Angel Martín, la invitación para escribir este artículo.

A la Junta de Castilla y León, que ha financiado los trabajos que nos han permitido investigar en el Sistema y llegar a vislumbrar la riqueza de su fauna. A Consuelo Temiño y Beatriz Cabezas, de la Consejería de Medio Ambiente del Servicio Territorial de Burgos, por confiar en nosotros y ayudarnos en todo.

Al Museo Nacional de Ciencias Naturales, por proporcionar la infraestructura necesaria para poder trabajar en estas cuestiones.

Bibliografía

Brooks, 1969. Syncarida. In: R.C. Moore



Foto 1. Muestreos en la Cueva Ojo Guareña
C. Puch



Foto 2. Muestreros en la Cueva Ojo Guareña C. Puch

(ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part R, Arthropoda 4, Vol. 1. Geological Society of America and University of Kansas, Lawrence, 345-359.

Camacho, A.I., 1987. *La Familia Parabathynellidae en la Península Ibérica: Taxonomía, Filogenia y Biogeografía*. Tesis Doctoral (unpublished), Universidad Autónoma de Madrid, 890 pp.

Camacho, A.I., 2004b. Batinelas. En: *Curso Práctico de Entomología*. (Ed. J. A. Barrientos). Manuals, AEE, CIBIO, U.A. Barcelona: 351-361.

Camacho, A.I., 2003. Four new species of groundwater crustaceans (Syncarida, Bathynellacea, Parabathynellidae) endemic to the Iberian Peninsula. *Journal of Natural History*, 37, 2885-2907.

Camacho, A.I., 2005a. Expanding the taxonomic conundrum: three new species of groundwater crustacean (Syncarida, Bathynellacea, Parabathynellidae) endemic to the Iberian Peninsula. *Journal of Natural History*, 39(21), 1819-1838.

Camacho, A.I., 2005b. One more piece in the genus puzzle: a new species of *Iberobathynella* Schminke, 1973 (Syncarida, Bathynellacea, Parabathynellidae) from the Iberian Peninsula. *Graellsia*, 61(1), 123-133.

Camacho, A.I., 2007. The first record of the

genus *Vejdovskybathynella* Serban and Leclerc, 1984 (Syncarida, Bathynellacea, Bathynellidae) in the Iberian Peninsula: three new species. *Journal of Natural History*, 41(45-48), 2817-2841.

Camacho, A.I., García-Valdecasas, A., Rodríguez, J. Y Puch, C., 2004a. A través de la aparente oscuridad. *Cubia*, 7: 34-40.

Coineau, N., 1996. Sous-Classe des Eumalacostracés (Eumalacostraca Grobben, 1892). Super-Ordre des Syncarides (Syncarida Packard, 1885). In: J. Forest (Ed.), *Traité de Zoologie, Crustacés*. 7(2), 897-954.

Coineau, N., 2000. Adaptations to interstitial groundwater life. 189-210 pp. In: *Ecosystem of the world, n° 30: Subterranean Ecosystems*, Wilkens, H; D.C. Culver & W.F. Humphreys (eds.). Elsevier.

Noodt, W., 1965. Natürliches System und Biogeographie der Syncarida. *Gewässer und Abwässer*, 37/38 (1964), 77-186.

Serban, E., 1980. La mandibule et l'individualisation des ensembles évolutifs majeurs dans l'ordre des Bathynellacea (Malacostraca: Podophallocarida). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 50(1), 155-189.

Schram, 1984. Fossil Syncarida. *Transaction of the San Diego Society of Natural History*, 20, 189-246.