

Despropósito en la conservación de la fauna cavernícola valenciana (España)

Alberto Sendra–Mocholí^{1,2,3}, Jesús Almela–Agost⁴, Luis Almela–Agost⁴, Loles Beltrán–Barat¹, Hèctor Cardona–del Alar⁵, Floren Fadrique–Chico³, Ferran Palero–Pastor⁶, Francesc Mesquita–Joanes⁶, Juan Rueda⁶, Patricia Soldado–Barreiro⁵, Abel Campos–Micó^{4,7}, Santiago Teruel–Montejano¹

¹Agentes Unión de Espeleólogos, València; ²Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst; ³Espeleo Club La Vall d’Uixó, Castelló; ⁴Associació Catalana de Bioespeleologia; ⁵Espeleo Club Castelló; ⁶Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, València; ⁷À Punt Mèdia.

Resumen

Despropósito en la conservación de la fauna cavernícola valenciana (España). Hemos intentado aquí mostrar el despropósito que supone el cese de la protección que tenían cuatro especies cavernícolas, las únicas que se hallaban incluidas en el *Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunitat Valenciana*: un arácnido (*Speleoharpactea levantina*), un crustáceo decápodo (*Typhlatya miravetensis*), un dipluro (*Paratachycampa penyoensis*), y un coleóptero carábido (*Ildobates neboti*). Cada una de ellas representante de una fauna única, endémica y especialmente sensible, que habita las cuevas y simas de un reducido territorio que se extiende desde los relieves montañosos del Bajo Maestrazgo castellonenses hasta la Serra Calderona, en las proximidades de la ciudad de València (España). Todo comenzó en 2006, cuando el gobierno de la Comunitat Valenciana las incluyó como “vulnerables” en el mencionado catálogo de especies amenazadas. Sorprendentemente, quince años después, la misma administración que las protegió las ha descatalogado con un informe que consideramos cuestionable. Su decisión se justifica en la falta de conocimiento de la evolución de las poblaciones, alegando que si no se demuestra que estas poblaciones están en retroceso no deben ser protegidas. Desde nuestro punto de vista la misma justificación es una contradicción en sí misma. Este desconocimiento no debería justificar su desprotección, ya que se trata de especies excepcionales desde el punto de vista biológico y con un área de distribución muy restringida. Los autores y autoras del trabajo proponemos enmendar este retroceso de la administración, en lo que respecta a la protección del patrimonio medioambiental, mediante el restablecimiento de estos endemismos al catálogo como especies vulnerables o vigiladas. Dicha enmienda garantizaría la supervivencia de estas joyas zoológicas únicas que, aunque poco conocidas por el público en general, son extraordinariamente valiosas para la ciencia y para la conservación de nuestra biodiversidad.

Palabras clave: *Speleoharpactea levantina*, *Typhlatya miravetensis*, *Paratachycampa penyoensis*, *Ildobates neboti*, Comunitat Valenciana, España.

Abstract

Daftness in the conservation of Valencian cave fauna (Spain). We have tried to show how pointless it is to stop the protection of four cave-dwelling species, the only ones that were included in the *Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunitat Valenciana*: an arachnid (*Speleoharpactea levantina*), a decapod crustacean (*Typhlatya miravetensis*), a dipluran (*Paratachycampa penyoensis*), and a carabid beetle (*Ildobates neboti*). Each of them

Fecha de recepción: 29/07/2024; Fecha de aceptación: 12/09/2024; Fecha de publicación: 21/10/2024.
Correspondencia: Alberto Sendra Mocholí: Alberto.sendra@uv.es

represents a unique, endemic and especially sensitive species of fauna, which inhabits the caves and chasms of a small territory that extends from the mountainous reliefs of “Bajo Maestrazgo” in Castelló to the “Serra Calderona”, in the vicinity of the city of València (Spain). It all started in 2006, when the government of the Valencian Community included them as “vulnerable” in the aforementioned catalogue of threatened species. Surprisingly, fifteen years later, the same administration that protected them recently removed them with a report that we consider questionable. Their decision are justified by the lack of knowledge of the evolution of their populations, claiming that if it was not demonstrated that these populations were in decline, they should not be protected. From our point of view, the very justification is a contradiction in itself. This lack of knowledge should not justify their lack of protection, since they are exceptional species from a biological point of view and with a very restricted distribution area. The authors of the work propose to amend this setback produced by the administration, with regard to the protection of environmental heritage, by re-establishing these endemic species in the catalogue as vulnerable or monitored species. Such an amendment would guarantee the survival of these unique zoological gems that, although little known to the general public, are extraordinarily valuable for science and for the conservation of our biodiversity.

Keywords: *Speleoharpactea levantina*, *Typhlatya miravetensis*, *Paratachycampa penyoensis*, *Ildobates neboti*, Valencian Community, Spain.

Introducción

Hablar de especies cavernícolas, de moradores exclusivos de las cuevas y simas, es hablar de un patrimonio natural único que encierra una gran relevancia ecológica. Supone una biodiversidad exclusiva de una región, un área o macizo kárstico o incluso una sola cavidad (Lefébure *et al.*, 2006; Trontelj *et al.*, 2009). Muchas de las especies cavernícolas son calificadas de raras, debido a su adaptación a entornos particulares de absoluta oscuridad, estabilidad ambiental y escasez de recursos (Racovitza y Bellés, 2004).

En la península ibérica e islas Baleares se han descrito, hasta el momento, unas 1300 especies y subespecies de invertebrados en las cuevas, simas y sus aguas subterráneas asociadas. Más de un centenar de estos taxones pertenece a la fauna valenciana (Salgado *et al.*, 2022; Sendra, 2023), donde encontramos multitud de endemismos, incluyendo géneros completos. Muy destacable es, por ejemplo, recién descubierta *Valenciolenda fadaforesta*, Hoch y Sendra, 2021, un género monoespecífico de hemíptero kinárido (Kinaridae) habitante de las sierras prelitorales que bordean la llanura litoral próxima a la ciudad de València. Otro ejemplo es el de los coleópteros leiódidos (Leiodidae) del género *Speleochlamys* en las sierras interiores alicantinas del Prebético. Destaca el sorprendente género de hexápodo primitivo, un dipluro japígido (Japygidae) con una única especie, *Gollumjapyx smeagol* Sendra y Ortuño, 2006, muy popularizada en diversos segmentos sociales por el nombre utilizado para denominarla, en cavidades de los relieves litorales y prelitorales de las sierras castellonenses y tarraconenses de las sierras del Bajo Maestrazgo. Muy interesante es también el pseudoescorpión *Arcanobisium comasi* Zaragoza, 2010 para el que su autor Juan Antonio Zaragoza propuso, no solo un nuevo género, sino también una nueva subfamilia y que tan solo se conoce del emblemático Avenc d'en Serenge en Cabanes. Pero no es el único pseudoescorpión irrepitible, también hallamos la especie *Troglobisium racovitzae* (Ellingsen, 1912) un elegante y extremadamente grácil depredador. Hay además reseñables ejemplos de fauna subterránea en las aguas que bañan las cavidades, entre los que destacamos al anfípodo *Sensonator valentiensis* Notenboom, 1986, único representante de la familia Sensonatoridae, y que ocupa las capas freáticas entre las desembocaduras de los ríos Xúquer y Túria

(Notenboom, 1986; Sendra *et al.*, 2006, Domingo *et al.*, 2007; Zaragoza, 2010; Fresneda y Salgado, 2017; Hoch *et al.*, 2021).

Definitivamente, no puede dudarse del alto valor biológico contenido en las cavidades valencianas. Muchas de sus especies son testimonio de un pasado muy distinto, cuando las tierras valencianas estaban aisladas o bien conectadas a otras masas continentales. En consecuencia, debería brindárseles la protección y conservación que un patrimonio natural tan singular reclama. Estos seres vivos, estos taxones (géneros, especies o subespecies) suponen, para un determinado territorio, un acervo genético irreplicable y relevante, por lo que debe ser preservado. Olvidarse de ello sería perder una porción de nuestro patrimonio natural y nuestra identidad.

Pues bien, entre este elenco de relevante biodiversidad se incluyen cuatro especies recientemente eliminadas del *Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunitat Valenciana*. Nos referimos al coleóptero *Ildobates neboti* Español, 1966 (Fig. 1), al arácnido *Speleoharpactea levantina* Ribera, 1982 (Fig. 6), al hexápodo dipluro *Paratachycampa penyoensis* Bareth y Condé, 1981 (Fig. 8), y al crustáceo decápodo *Typhlatya miravetensis* Sanz y Platvoet, 1995 (Fig. 10). ¿A qué puede deberse la desprotección de cuatro especies cavernícolas que habían sido previamente incluidas en la legislación valenciana para su conservación? Quizás los responsables de este desatino hayan actuado por falta de conocimiento, posiblemente pensando que se puede aplicar a estas especies tan desconocidas el mismo tipo de razonamiento que se utiliza para vertebrados, para los cuales se dispone de muchísima más información. Creemos que una visión especialista sobre la repercusión de estas especies sobre los ecosistemas subterráneos puede resultar interesante y provechosa.

Entre las razones aducidas para la eliminación del catálogo, se considera que faltan datos sobre la evolución temporal de las poblaciones de estas especies, ya que deberían mantenerse en el catálogo si sus poblaciones estuvieran en declive. Sin embargo, desconocemos totalmente la demografía de estas especies. Lo que sí se sabe es que son especies únicas, excepcionales desde un punto de vista evolutivo y biogeográfico, con un área de distribución muy restringida y altamente sensibles a cambios del hábitat.

Aunque a muchos de nosotros el simple argumento científico no basta para exigir la protección de los taxones mencionados, existen también razones pragmáticas a la hora de conservarlos. Así, esta fauna de las cuevas y simas es extraordinariamente importante para el equilibrio de los ecosistemas subterráneos donde se almacena nada menos que el 97% de toda el agua dulce disponible en el Planeta. Son especies indicadoras de la calidad ambiental y de la salud del agua en este subsuelo frágil, particularmente importante para los ciudadanos y ciudadanas de la Comunitat Valenciana, ya que dependemos de las aguas allí almacenadas. En cierto modo, representan especies paraguas de otras muchas que comparten su particular medio. Conservar la diversidad biológica cavernícola radica tanto en la protección del territorio y de los hábitats de las cuevas como en la preservación de las especies que albergan (Sendra *et al.*, 2023).

Respecto al territorio existen diversas normativas y figuras de protección que garantizan, al menos sobre el papel, esta conservación a nivel internacional (v.g. Reserva de la Biosfera), europeo (Red Natura 2000), estatal (Parques Nacionales) y autonómico o local (Parques Naturales y Municipales). Sin embargo, pese a esta abundancia de espacios protegidos, la realidad es que existe un alto porcentaje de cavidades que carecen de la protección suficiente y adecuada para la fauna que vive en estos territorios, como bien apuntan Sánchez–Fernández *et al.* (2021) en un trabajo que muestra dos claros ejemplos para sendos territorios europeos.

En referencia a la protección del territorio, el gobierno autonómico valenciano decretó hace un par de décadas, utilizando una figura legislativa innovadora, la salvaguarda de los hábitats en cuevas y simas (Decreto 65/2006 de 12 de mayo). En el mismo, se propuso un *Catálogo de Cuevas de la Comunitat Valenciana* con más de 150 cavidades de especial interés por sus aspectos medioambientales, los cuales incluyen la diversidad de las especies cavernícolas y la

ocupación de las cuevas por quirópteros. Esta herramienta se ha mostrado particularmente útil en la conservación de las cavidades valencianas, aunque por desgracia no todas ellas gozan de esta singular protección.

En relación con la salvaguarda directa de las especies cavernícolas, y por extensión de toda la fauna, flora y los sistemas en los que se encuentran, diversas instituciones internacionales, nacionales y autonómicas –unas como recomendaciones y otras bajo una legislación de obligado cumplimiento– catalogan y publican listas de especies que consideran en peligro o vulnerables. En muchos casos, estas especies quedan así revestidas con un cierto nivel de protección frente a potenciales alteraciones antrópicas de sus poblaciones y, en consecuencia, también lo tienen los espacios donde habitan. Son especies “paraguas” en la protección de un determinado territorio. Loablemente, diversas comunidades autónomas españolas incluyen en sus legislaciones algunas especies de las cuevas. Por ejemplo, la Comunidad Autónoma de Andalucía protege cinco especies, Cantabria cuida de nueve especies, y Catalunya defiende a más de cincuenta. En el año 2004 la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Generalitat Valenciana (Decreto 32/2004) había ampliado, aconsejada por un grupo de expertos ligados a la Fundación Entomológica Torres Sala, su catálogo de especies amenazadas para incluir a las cuatro especies cavernícolas que nos ocupan aquí. La decisión se basó en la extraordinaria rareza de estos artrópodos y en el inminente intento de destrucción de algunas de las cavidades donde moran (Herrando–Pérez, 2005).

Cueva, sima o pozo	Grado de protección	Habitadas, entre otras especies, por las desprotegidas
Cova Soterranya, Serra	Parc Natural Serra Calderona / Cavidad de Especial Interés*	<i>Paratachycampa penyoensis</i>
Avenc de la Clapisa, Serra	Parc Natural Serra Calderona	<i>Paratachycampa penyoensis</i>
Cova del Penyo, Serra	Parc Natural Serra Calderona	<i>Paratachycampa penyoensis</i>
Coves de Sant Josep, La Vall d'Uixò	Cavidad de Especial Interés*	<i>Speleoharpactea levantina</i>
Avenc de l'Indi, Orpesa	Cavidad de Especial Interés*	<i>Ildobates neboti</i>
Ullal de Miravet, Cabanes	Cavidad de Especial Interés*	<i>Typhlatya miravetensis</i>
Avenc Mas de la Cova, Cabanes	–	<i>Ildobates neboti</i>
Avenc d'en Serenge, Cabanes	Cavidad de Especial Interés*	<i>Ildobates neboti</i>
Avenc de la Ferradura-2, Cabanes	–	<i>Ildobates neboti</i>
Pozo de sondeo en Alcalà de Xivert	–	<i>Typhlatya miravetensis</i>
Cova Mas d'Abat, Les Coves de Vinromà	Cavidad de Especial Interés*	<i>Speleoharpactea levantina</i>
Avenc Mas Nou, Coves de Vinromà	–	<i>Speleoharpactea levantina</i>
Cova dels Encenalls, Sant Mateu	Cavidad de Especial Interés*	<i>Ildobates neboti</i> , <i>Speleoharpactea levantina</i>
Cova del Castell, Traiguera.	–	<i>Speleoharpactea levantina</i>

Tabla 1. Cuevas, simas y pozos donde se hallan las especies ahora desprotegidas y grado de protección de estos hábitats subterráneos. *Cavidad de Especial Interés declarada en el Decreto 65/2006 de 12 de mayo del Catálogo de Cuevas de la Comunitat Valenciana.

Table 1. Caves, chasms and wells where the now unprotected species are found, and degree of protection of these underground habitats. *Special Interest Cavity declared in Decree 65/2006 of May 12 of the Catalogue of Caves of the Valencian Community.

Resultados

–Las especies vulnerables ahora desprotegidas.

Casi dos décadas han pasado desde la especial protección que se otorgó a las cuatro especies cavernícolas mencionadas, clasificándolas como “especies vulnerables”. Sin embargo, la amenaza de la presión urbanística y el agotamiento de los recursos hídricos continúan agravándose pese a la certeza científica de que estamos sumidos en un cambio de vértigo en las condiciones climáticas -emergencia climática-, causado por la acción humana. Es un momento en el que las herramientas creadas para la protección de la naturaleza resultan, si cabe, más necesarias. A pesar de estas evidencias, contra todo pronóstico y lógica, en 2022 el Consell de la Comunitat Valenciana emitió la controvertida Orden 2/2022. En ella,

contrariamente a lo esperado por la comunidad científica, en lugar de mejorar la protección de la delicada diversidad biológica de las cuevas, los gestores públicos tomaron la decisión unilateral de descatalogar a las cuatro especies cavernícolas mencionadas y eliminarlas de la lista de especies vulnerables.

Esta insólita decisión la consideramos un verdadero despropósito para la conservación de la biodiversidad, y procuraremos analizarla brevemente. Pero antes conozcamos a las especies desprotegidas, y hagámoslo aquí por su huella histórica, en el orden que fueron descritas.

–*Ildobates neboti*, un icono de las cuevas valencianas.

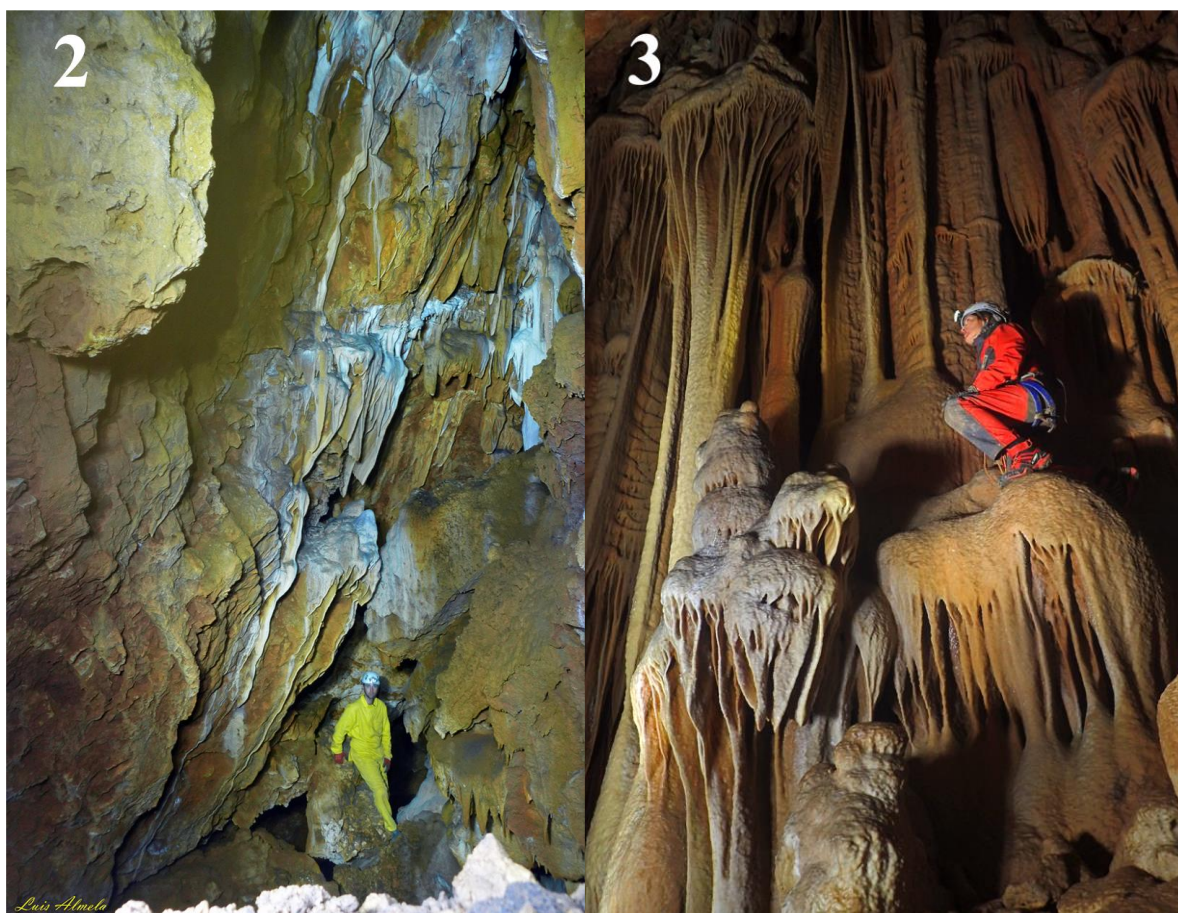
Si tuviéramos que decidirnos por un icono de la fauna ibérica y sintiésemos inclinación por los insectos coleópteros, *I. neboti*, de la familia de los carábidos (Carabidae), sería nuestra elección (Figs 1, 5, Tabla 1). Esta preferencia por los coleópteros, queda justificada por las más de 400.000 especies descritas de estos artrópodos con alas en estuche (coleóptero: del griego *koleós*: ‘caja o estuche’, *pterón*: ‘ala’), constituyendo la cuarta parte de la biodiversidad de este mundo terrenal, tanto fuera como dentro de las cavidades.



Figura 1. *Ildobates neboti* Español, 1966, el icónico cavernícola exclusivo de unas pocas cavidades en los relieves kársticos de las estribaciones litorales de extremo más oriental del Sistema Ibérico. Con un tamaño de casi un centímetro es una de las especies más relevantes de la fauna valenciana, española y europea, que desgraciadamente ha sido apartada de su paraguas de protección por un contrasentido sin una explicación clara. Fotografía cortesía de Sergio Montagud Alario tomada del Avenc d'en Serenge (Cabanes, Castelló, Spain).

Figure 1. *Ildobates neboti* Español, 1966, the iconic cave dweller exclusive to a few caves in the karst reliefs of the coastal foothills at the easternmost end of the Iberian System. With a size of almost a centimetre, it is one of the most relevant species of the Valencian, Spanish and European fauna, which unfortunately has been removed from its protection umbrella due to a contradiction without a clear explanation. Photography courtesy of Sergio Montagud Alario taken from Avenc d'en Serenge (Cabanes, Castelló Province, Spain).

Ildobates neboti, al cual llamaremos “icono de las cuevas”, es de complexión elegante y grácil, y forma parte de una fauna arcaica. Cuando fue descubierto en 1966 se propuso un nuevo género, *Ildobates*, nombre sugerido por su autor en referencia a la población romana de Ildo situada cerca de la actual localidad de Cabanes donde se describió. Traducido del griego significa “el que camina por Ildo”. Su descubridor, Francesc Español (1966), afirmó que se trata de una especie con asombrosas modificaciones corporales, con una estilización del cuerpo, en especial de la cabeza y el pronoto, relacionadas con la vida en la profundidad de las cuevas. Son adaptaciones tan bizarras que le resultó complicada su afiliación a un grupo concreto de coleópteros. Hace un par de décadas los trabajos de Vicente Ortuño *et al.* (2005) e Ignacio Ribera *et al.* (2006) arrojaron luz sobre las afinidades de este icono de las cuevas. Gracias al estudio detallado de la morfología y el análisis de algunos de sus genes se ha podido corroborar, como ya indicó su descubridor, el carácter relicto y su parentesco con la tribu de los zufiños, un grupo muy escaso con solo 10 especies ibéricas de los 1.210 carábidos conocidos en la península.



Figuras 2–3. 2. Interior del Avenc d'en Serenge (Cabanes, Castelló, España), cavidad emplazada en el extremo este del Pla de les Foies. Se trata de un antiguo sumidero de 155 metros de recorrido y un desnivel de -34 metros, abierto en una fractura, quedando su base ocupada por abundante sedimento detrítico que favorece la presencia de fauna tan singular. Fotografía cortesía de Luis Almela Agost; 3. Avenc Mas de la Cova, Cabanes, Castelló. Cavidad en fractura con un pozo de 17 metros que permite acceder a una espaciosa galería con estéticas coladas y banderas de gran tamaño. Fotografía cortesía de Luis Almela Agost.

Figures 2–3. 2. Interior of the Avenc d'en Serenge (Cabanes, Castelló Province, Spain), a cavity located at the eastern end of the Pla de les Foies. It is an old sinkhole with a length of 155 meters and a drop of -34 meters, opened in a fracture, leaving its base occupied by abundant detrital sediment that favors the presence of such unique fauna. Photography courtesy of Luis Almela Agost; 3. Avenc Mas de la Cova, Cabanes, Castelló Province. Chasm opened in a fracture with a 17-meter well that allows access to a spacious gallery with beautiful flows and large flags. Photography courtesy of Luis Almela Agost.

Desde que fue hallado, *I. neboti* siempre se ha mostrado esquivo, apenas un puñado de ejemplares han sido observados durante casi medio siglo en solo cinco cavidades enmarcadas en los relieves kársticos del extremo oriental del Sistema Ibérico (Salgado, 2011). Descrito de l’Avenç d’en Serenge (Fig. 2), fue localizado también en dos simas muy próximas, l’Avenç Mas de la Cova (Fig. 3) y l’Avenç de la Ferradura-2, que forma parte del mismo sistema de simas poco profundas en los relieves rocosos calcáreos cercanos a la población de Cabanes. En la misma unidad geológica –las calizas del Cretácico inferior del Gargasense-Clansayense– y a poco más de cinco kilómetros al sureste de las anteriores, fue visto en l’Avenç de l’Indi del término municipal de Oropesa. El quinto enclave donde se ha detectado su presencia fue en la Cova dels Encenalls de Sant Mateu (Fig. 4), excavada en calizas del Cretácico inferior y apenas de unaveintena de kilómetros al norte de las anteriores (Ortuño, 2006). Tras ser publicada su descripción, la búsqueda del “icono de las cuevas” ha sido intensa. El gran esfuerzo de naturalistas y biólogos por conocer mejor a este raro y singular insecto se ha visto empañado, en ocasiones, por cierto afán de coleccionismo que poco tiene que ver con la ciencia del conocimiento y que pone en riesgo el estudio de esta maravillosa criatura.



Figura 4. Cova dels Encenalls, Sant Mateu (Castelló, España). Cavidad desarrollada sobre unos planos de estratificación inclinados, que condicionan su escasa altura, encontrando el desnivel máximo a -37 metros. En las salas iniciales destacan las raíces que cuelgan del techo y la abundancia de materia orgánica presente en el sedimento de la cueva. Fotografía cortesía de Luis Almela Agost.

Figure 4. Cova dels Encenalls, Sant Mateu (Castelló Province, Spain). Cave developed on inclined staging planes, which determine its low height, finding the maximum difference in level at -37 meters. In the initial rooms, the roots hanging from the ceiling and the abundance of organic matter present in the cave sediment stand out. Photography courtesy of Luis Almela Agost.

–*Speleoharpactea levantina*, la sorprendente araña ciega de Castelló.

En el año 2007 se publicó el libro *Invertebrados Endémicos de la Comunitat Valenciana* (Domingo *et al.*, 2007). Allí estaban reflejadas todas las especies que nos ocupan, y en el capítulo dedicado a los arácnidos, esos artrópodos de ocho patas y quelíceros afilados que no

necesitan presentación, se encontraba la araña depredadora ciega *Speleoharpactea levantina* de la familia de los disdéridos (Dysderidae) (Figs 5–6, Tabla 1). Como versaba en el texto del mismo, es “una reliquia, sin ninguna afinidad con el resto de géneros ibéricos”. Su cuerpo posee claras adaptaciones al mundo subterráneo que se manifiestan en el alargamiento de las extremidades, en la ausencia total de ojos y en esa coloración blanquecina y testácea que caracteriza a gran parte de los auténticos habitantes de la oscuridad. Se trata de un gran depredador entre los invertebrados cavernícolas a los que acecha en las zonas más húmedas y profundas de las cavidades, en los fondos y paredes arcillosas, en donde la temperatura se mantiene constante todo el año. Esta enigmática araña es, como poco, extremadamente esquiva. Hace varios años se halló un solo ejemplar tras decenas de horas de muestreo en la zona no turística de Coves de Sant Josep (La Vall d’Uixó) (Sendra *et al.*, 2017) y otros dos en el Avenc del Mas Nou en Coves de Vinromà, de donde se pudieron tomar sendas fotografías (Domingo *et al.*, 2007).

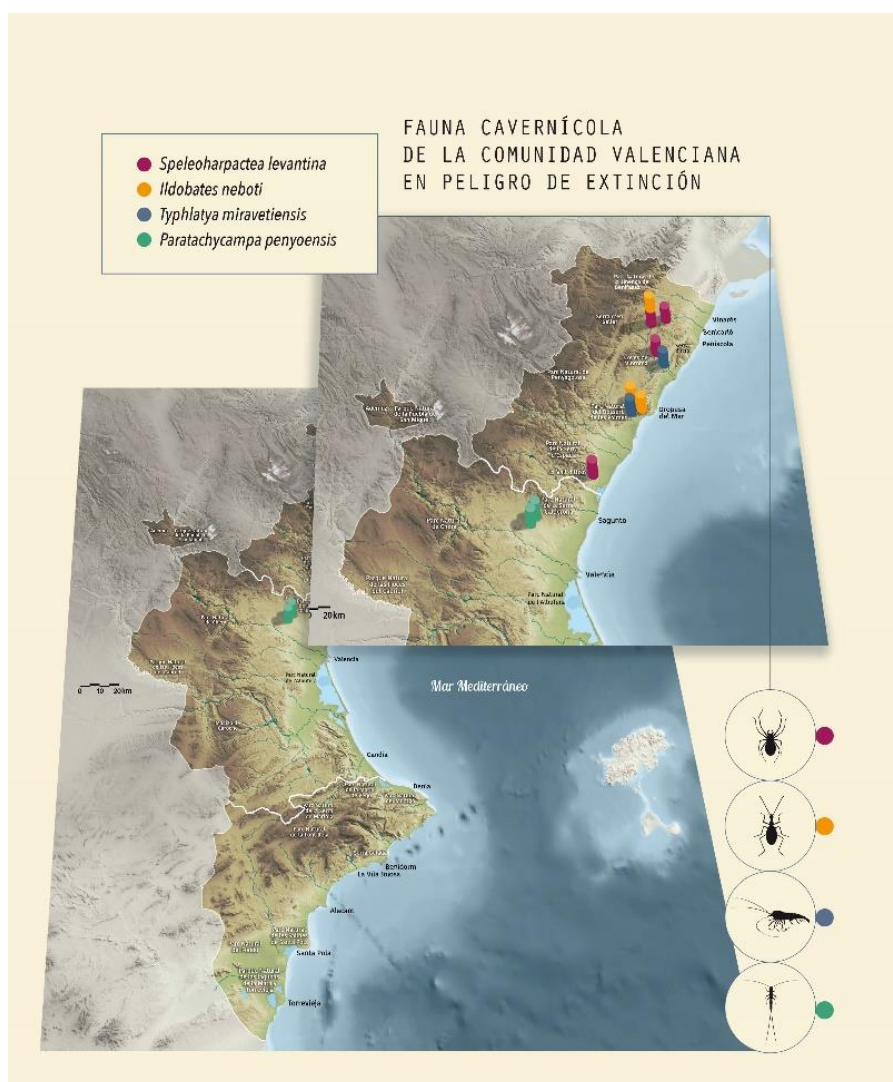


Figura 5. Mapa de distribución geográfica de las especies cavernícolas eliminadas del *Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunitat Valenciana* (España): el arácnido (*Speleoharpactea levantina*), el crustáceo decápodo (*Typhlatya miravetensis*), el dipluro (*Paratachycampa penyoensis*), y el coleóptero carábido (*Ildobates neboti*) por el gobierno valenciano en 2022. Diseño gráfico de Ángela Izquierdo.

Figure 5. Geographical distribution map of cave-dwelling species removed from the *Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunitat Valenciana* (Spain): the arachnid (*Speleoharpactea levantina*), the decapod crustacean (*Typhlatya miravetensis*), the dipluro (*Paratachycampa penyoensis*), and the carabid beetle (*Ildobates neboti*) by the Valencian government in 2022. Graphic design by Ángela Izquierdo.

Sin embargo, en dos de las cavidades donde la describió Carles Ribera (1982) no ha vuelto a ser encontrada. Nos referimos a dos pequeñas cavidades, frecuentemente visitadas, la Cova del Mas d'Abat (Coves de Vinromà) (Fig. 7) y la Cova del Castell (La Jana) de donde probablemente haya desaparecido debido a la desecación del ambiente interior, motivado por el cambio climático. La única cavidad en donde se ha visto esporádicamente es en su localidad tipo, la Cova dels Encenalls en Sant Mateu del Maestrat (Fig. 4), una cavidad realmente icónica por su rica biodiversidad en fauna cavernícola (Almela *et al.*, 2020).

A fecha de hoy, somos tan ignorantes en lo concerniente a *S. levantina* como lo éramos hace casi medio siglo cuando se descubrió. Entonces ¿cómo se puede decidir repentinamente, que ya no esté amenazada, sin contar con un seguimiento de sus poblaciones?, ¿cómo podemos desprotegerla sin antes haberla protegido?



Figura 6. *Speleoharpactea levantina* Ribera, 1982 es una araña de cierto tamaño, cuerpo de medio centímetro con largas y robustas patas de la familia de los disdéridos, completamente ciega y despigmentada que mora exclusivamente en un reducido grupo de cavidades donde caza sus presas al acecho, persiguiéndolas por suelos y paredes o bajo las piedras. Fotografía cortesía de Mundos de Agua.

Figure 6. *Speleoharpactea levantina* Ribera, 1982 is a spider of a certain size, a half-centimeter body with long and robust legs from the dysderid family, completely blind and depigmented, that lives exclusively in a small group of caves where it hunts its prey on the stalk, hunting them along floors and walls or under stones. Photography courtesy of Mundos de Agua.

–*Paratachycampa penyoensis*, el primitivo hexápodo de la Calderona.

La siguiente especie cavernícola desprotegida sobrevive en un área ínfima. No es infrecuente encontrar taxones microendémicos en cavidades, pero la especie de la que daremos detalles ahora y que recibió el nombre científico de *Paratachycampa penyoensis* (Figs 5, 8, Tabla 1) por parte de dos excelentes entomólogos franceses Camille Bareth y Bruno Condé (Bareth y Condé, 1981), es además singular por su excelsa esbeltez, acompañada por una riqueza extraordinaria de órganos sensoriales y glándulas. En este mundo de oscuridad total y con escasos recursos, saber dónde estás o a quién tienes enfrente es muy ventajoso.

Este hexápodo primitivo habita tres cavidades de la Serra de la Calderona, en el entorno de la población de Serra. La Cova del Penyó se encuentra casi en la cabecera del barranc de Deula y es donde, por primera vez, fue hallada esta especie hace casi medio siglo y aún se la puede ver correteando en las superficies más alejadas de la pequeña entrada a la cavidad. No lejos

de allí, apenas a dos kilómetros de distancia, fue observada en el laberinto de galerías de la Cova Soterranya (Fig. 9). Entre ambas, una tercera cavidad, l’Avenç de la Clapissa, que aloja una población relativamente abundante a más de 100 metros de profundidad. Por suerte para esta especie, la Serra Calderona está protegida con la figura de Parque Natural.

De todos los artrópodos, los hexápodos son los más diversos, basta decir que incluyen a los megadiversos insectos. Pero no todos los hexápodos son insectos: colémbolos, proturos y dipluros se originaron antes, colonizando la tierra firme. Los dipluros o diplura (*diplos*= ‘doble’, *oura*= ‘cola’), se distinguen por su doble cola o, mejor dicho, por dos cercos que adornan el final de su abdomen. Pues bien, este hexápodo es un dipluro excepcional de la familia de los campodeidos (Campodeidae), un gigante entre sus parientes, con antenas que duplican su tamaño corporal y cercos que lo cuadruplican. Ambos pares de apéndices se mueven alternativamente, como buscando tocar alguna superficie, cuando se les ve deambulando por las húmedas superficies en las escasas cavidades que habitan.

Aunque aún están en curso estudios moleculares sobre las relaciones filogenéticas de este raro hexápodo (Sendra *et al.*, en prensa), todo parece indicar que se trata de un relicto de las colonizaciones de las tierras ibéricas acaecidas hace más de treinta millones de años, a comienzos del Oligoceno, cuando la continuidad de las tierras europeas permitió la conexión con Asia, de donde proceden. Son dipluros de una subfamilia particular, con múltiples macrosedas, los llamados plusiocampoides. La actual distribución y ecología de sus especies muestran que están bien adaptados a los ambientes subterráneos más profundos, algo que probablemente hicieron cuando el clima en el exterior empezó a enfriarse con la llegada de las glaciaciones del Cuaternario y la vegetación tropical cambió a bosques de coníferas, a cierta altitud, mientras que a una menor altitud la vegetación se componía de plantas caducifolias. *Paratachycampa penyoensis* representa un elemento actual de aquella fauna del pasado, un elemento de una vida prácticamente extinta.



Figura 7. Cova del Mas de Abat, Coves de Vinromà (Castelló, España). Se trata de una pequeña cavidad con una serie de salas de techo bajo, que apenas alcanza los 9 metros de desnivel, hecho que junto con el clima actual ha favorecido su sequedad interior. Fotografía cortesía de Luis Almela Agost.

Figure 7. Cova del Mas de Abat, Coves de Vinromà (Castelló Province, Spain). It is a small cavity with a series of rooms with low ceilings, which barely reaches 9 meters in height, a fact that together with the current climate has favoured its interior dryness. Photography courtesy of Luis Almela Agost.



Figura 8. *Paratachycampa penyoensis* Bareth y Condé, 1981, este hexápodo dipluro de la familia de los campodeidos que sorprende por su finura y gracilidad, algo que se evidencia al observar su delgado cuerpo de poco más de medio centímetro, pero con antenas y cercos que multiplican por seis su longitud total. Habita unos espacios extremadamente estables, aunque eso sí, aislados en tres cuevas muy próximas de las vertientes meridionales del Pic dels Rebalsadors (Serra), en pleno corazón del Parc Natural de Serra Calderona (València, España). Fotografía cortesía de Sergio Montagud Alario.

Figure 8. *Paratachycampa penyoensis* Bareth y Condé, 1981, this diplure hexapod from the Campodeidae family that surprises with its slimness and gracefulness, something that is evident when observing its thin body of just over half a centimetre but with antennae and cerci that multiply by six its total length. It lives in extremely stable spaces, although isolated in three caves very close to the southern slopes of the “Pic dels Rebalsadors” (Serra), in the heart of the “Parc Natural Serra Calderona” (València, Spain). Photography courtesy of Sergio Montagud Alario.

–*Typhlatya miravetensis*, el ancestral camarón de las aguas subterráneas del Maestrazgo, o gambeta de Miravet.

En febrero de 1993, miembros del Grupo Espeleológico Oropesa del Mar (G.E.O.M.), perteneciente a la Federació Valenciana d’Espeleologia, capturaron dos camarones en la cueva llamada Ullal de la Rambla de Miravet, cerca de Cabanes (Castelló) (Figs 10–12). Los especímenes pertenecían al género *Typhlatya*, que hasta ese momento no se había encontrado en Eurasia (Sanz y Platvoet, 1995). Le pusieron de nombre específico *Typhlatya miravetensis*, en referencia a donde vive (Figs 5, 9, Tabla 1).

Diversos estudios han abordado el origen y biogeografía de este grupo ancestral de camarones subterráneos encuadrados en el género *Typhlatya*, y la presencia en la península ibérica de un miembro del mismo ha hecho reconsiderar las diferentes hipótesis sobre la evolución de la estigofauna (fauna acuática exclusiva de las aguas subterráneas) presente en la Comunitat Valenciana. En un estudio de hace pocos años (Jurado–Rivera *et al.*, 2017), usando métodos moleculares, estimaron que la separación entre los linajes actualmente

presentes en el Caribe (*Typhlatya monae* Chace, 1954) y las especies del Mediterráneo occidental (*T. miravetensis*) se produjo hace 90 a 120 millones de años, lo que sugiere que la división pudo haber sido provocada por la desconexión entre las costas atlánticas oriental y occidental (apertura del océano Atlántico) y, por lo tanto, se trataría de un proceso en el que han intervenido barreras geográficas o ecológicas que fragmentaron las distribuciones de las especies ancestrales.



Figura 9. Cova Soterranya, Serra (València, España). Con un recorrido de casi dos kilómetros, representa la cavidad mayor de la Serra Calderona, siendo su morfología enormemente laberíntica, con una sucesión de gateras, zonas de techo bajo y salas, interrumpida a veces por espeleotemas de cierto tamaño. Fotografía cortesía de Luis Almela Agost.

Figure 9. Cova Soterranya, Serra (València, Spain). With a route of almost two kilometers, it represents the largest cavity of “Serra Calderona”, its morphology being enormously labyrinthine, with a succession of catholes, areas with low ceilings and rooms, sometimes interrupted by speleothems of a certain size. Photography courtesy of Luis Almela Agost.

A nivel nacional, y siguiendo la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de 2007, *T. miravetensis* se considera actualmente en peligro crítico (Verdú *et al.*, 2011), y ya se está viendo amenazada por distintos proyectos de transformación en la zona. Desconociendo la extensión de su distribución, no pueden hacerse estimaciones de la abundancia ni tamaño de las poblaciones localizadas. Aun así, dada la pobreza trófica del hábitat cavernícola donde vive, es muy probable que la especie presente poblaciones de muy baja densidad. Los ejemplares de *T. miravetensis* hallados inicialmente fueron arrastrados al exterior durante las crecidas, lo que permitió su descubrimiento, pero se desconoce si los ejemplares colectados posteriormente en la cavidad forman parte de la población principal o bien se trata de sumideros demográficos procedentes de áreas próximas. Además, desconocemos la importancia de otras posibles fuentes de impacto, como la sobreexplotación del acuífero o su contaminación por plaguicidas procedentes del área agrícola cercana.



Figura 10. *Typhlatya miravetensis* Sanz y Platvoet, 1995. Este extraordinario crustáceo decápodo, de unos dos centímetros de longitud, en buena medida por sus largas antenas, nos recuerda que los mares someros de los actuales continente europeo y americano fueron solo uno hace más de 100 millones de años. Fotografía cortesía de Sergio Montagud Alario.

Figure 10. *Typhlatya miravetensis* Sanz & Platvoet, 1995. This extraordinary decapod crustacean, about two centimetres long, largely due to its long antennae, reminds us that the shallow seas of the current European and American continents were only one more than 100 millions of years ago. Photography courtesy of Sergio Montagud Alario.

Discusión

—Motivos para la descatalogación ¿los hubo?

Es evidente que conocer el estado de conservación en una especie cavernícola invertebrada es un reto difícil de abordar. La mayor parte de los criterios para la conservación de las especies pasan por la estimación de sus poblaciones contando los individuos, y esta tarea, que en los vertebrados puede ser factible, en los invertebrados es bastante difícil. Se necesitarían costosos estudios para evaluar el grado de variabilidad genética en las poblaciones objeto de estudio, y así cuantificar el estado de las mismas; y en las cavidades este trabajo se complica aún más.

Llamativamente, para las cuatro especies cavernícolas presentadas (*S. levantina*, *T. miravetensis*, *P. penyoensis* y *I. neboti*), los gestores medioambientales no buscaron evaluar sus poblaciones, no contaron con estudios al respecto, simplemente se basaron en el “criterio de experto” —personas cualificadas por sus conocimientos y experiencia— como argumento para descatalogarlas, y precisamente en el desconocimiento de la evolución de sus poblaciones como razón para no considerar que puedan estar reduciéndose. Pero para analizar lo que aconteció hagamos un breve relato comenzando por la publicación de la protección legal a la que estuvieron acogidas.

En 2006, las cuatro especies fueron incluidas y publicadas en la categoría de riesgo de vulnerabilidad de extinción en el *Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazada*.

Desde entonces casi ningún esfuerzo o especial interés ha sido mostrado por las instituciones públicas que las englobaron en estas listas. Hacía años que no se ejecutaba ningún seguimiento ni estudio para conocer su estado de conservación, tal y como exige la legislación. Recordemos que el Decreto 32/2004, por el que se crea el Catálogo, obliga a la Conselleria responsable a realizar un Plan de Conservación para todas las especies catalogadas como vulnerables.

Nada se hizo, los responsables públicos de la protección de la biodiversidad relegaron al olvido estas cuatro sobresalientes especies y en 2022 las eliminaron del catálogo, como si molestara que se estableciera una protección para las mismas. Este hecho representa un incumplimiento del Decreto 32/2004.

Los argumentos esgrimidos por los gestores públicos eran de dudoso razonamiento y fueron rebatidos en sendas alegaciones presentadas por biólogos y naturalistas, pertenecientes al Institut Universitari Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva de la Universitat de València y la Fundación Entomológica Torres Sala de Valencia, con experiencia investigadora sobre la fauna de las cavidades valencianas. En estas alegaciones expusieron que no eran conocedores de ningún “experto” que hubiera realizado estudios sobre el estado de las especies. Ningún especialista parecía haber sido consultado. Además, el desconocimiento de la evolución de las poblaciones de estas especies no debía ser razón suficiente para eliminarlas del catálogo, teniendo en cuenta su excepcionalidad.



Figura 11. Surgencia temporal de las aguas subterráneas del Ullal de la Rambla de Miravet (Cabanes, España). Se activa unas pocas veces al año, tras precipitaciones superiores a 70 litros en pocas horas, expulsando agua durante 5 a 15 días. La exploración espeleológica ha permitido reconocer una pequeña zona de su interior formada por un río subterráneo con abundante riqueza de fauna acuática de enorme relevancia biológica y para la buena conservación de sus aguas. Fotografía cortesía de Sergio Montagud Alario.

Figure 11. Temporal emergence of groundwater from the Ullal de la Rambla de Miravet (Cabanes, Spain). It is activated a few times a year, after rainfall of more than 70 liters in a few hours, expelling water for 5 to 15 days. Speleological exploration has allowed us to recognize a small area of its interior formed by an underground river with an abundant wealth of aquatic fauna of enormous biological relevance and for the good conservation of its waters. Photography courtesy of Sergio Montagud Alario.

¿Qué sucedió entonces?, ¿Se contó con expertos ajenos a aquello que se quería evaluar?, ¿fue un error de las instituciones públicas de la Comunitat Valencina o una falsedad? Quizá no fueron conscientes de las consecuencias que semejante cambio de estatus de protección puede suponer para la pérdida de una biodiversidad única en el mundo y crucial para el mantenimiento de las aguas subterráneas.

En fechas recientes fuimos conocedores, gracias a la asociación “Per un Cabanes Viu”, de que quizás pudiera haber una razón más concreta, no relacionada con la protección de la naturaleza, más bien al contrario, para tamaño despropósito. Debe ser una casualidad que recientemente se proyectara la construcción de un macroparque fotovoltaico en el término municipal de Cabanes, muy cerca de las localizaciones conocidas de alguna de las especies

afectadas. Tan cerca que en realidad se planteaba realizar sobre el área de distribución de *I. neboti* y *T. miravetensis*, y por encima mismo del flujo de aguas subterráneas que brota junto a la CV-10 en el Ullal de la Rambla de Miravet, después de renovar el acuífero del Maestrazgo que abastece de agua a una numerosa población de castellonenses (Figs 11–12). Por fortuna, el proyecto no sigue adelante, respiremos hondo una vez más.

No podemos olvidar que cuando se construyó el Aeropuerto de Castelló, se pretendía comunicarlo con la capital provincial por un vial a través del barranco de Miravet, afectando al propio Ullal de la Rambla de Miravet. Por fortuna, en aquel entonces se descartó esa opción principalmente por el posible daño a *T. miravetensis*, una especie única, hoy desprotegida (Jaume *et al.*, 2023). Si buscábamos un motivo, quizás lo hubo, “allanar el camino” para la especulación del suelo, algo muy al gusto del ser humano: el enriquecimiento fácil a costa de dañar para siempre el paisaje y la vida que aloja. Esperemos que no sea así y que los gestores del medio natural recapaciten y se vuelva a proteger estas joyas de nuestra fauna.

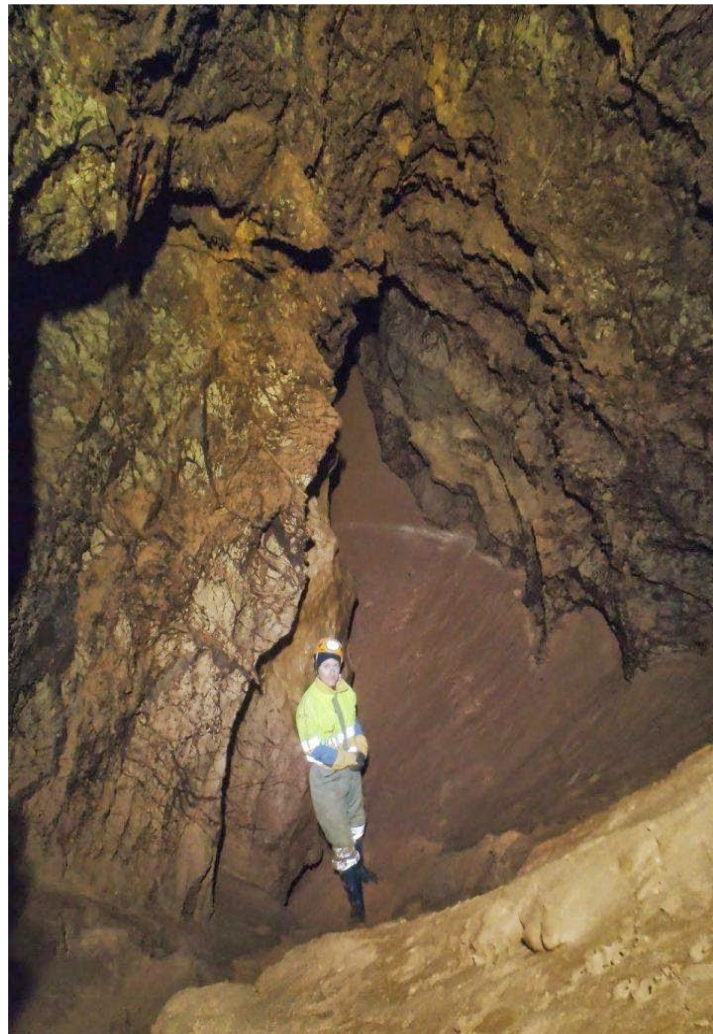


Figura 12. Ullal de la Rambla de Miravet, Cabanes, Castelló, España. Nivel inferior de la cavidad, donde galerías formadas por disolución se emplazan 30 metros por debajo del lecho de la Rambla. Destacan los depósitos de arenas y limos, producto de una lenta deposición del sedimento tras las súbitas crecidas de la surgencia. Fotografía cortesía de Luis Almela Agost.

Figure 12. Ullal on Rambla de Miravet, Cabanes, Castelló Province, Spain. Lower level of the cavity, where galleries formed by dissolution are located 30 meters below the bed of the Rambla. The sand and silt deposits stand out, the product of a slow deposition of the sediment after the sudden floods of the upwelling. Photography courtesy of Luis Almela Agost.

–Cómo solucionar este despropósito.

¿Qué pensarán las generaciones futuras respecto a este acto contrario al rumbo de la conservación de la biodiversidad, como ha sido la retirada de la protección de cuatro especies cavernícolas que deberían estar protegidas? Si queremos convivir con algo a lo que poder llamar naturaleza deberemos ser responsables de nuestras acciones, respondiendo con decisión frente a decisiones políticas injustificadas, las cuales podrían favorecer la destrucción del territorio y la pérdida de su valiosa biodiversidad. El caso expuesto aquí no es una inacción de la Administración para una protección adecuada del medio ambiente según normativa y justificación científica; se trata de algo más grave, ya que constituye un retroceso en los logros conservacionistas encaminados a la preservación de la biodiversidad.

Deseamos que este artículo sirva para despertar en las instituciones un cambio en positivo que garantice la preservación de los espacios naturales de la Comunitat Valenciana y su fauna, en particular la que habita sus cuevas y simas.

La solución de urgencia que reclamamos es volver a incluir estas especies cavernícolas en el Catálogo Valenciano de Fauna Amenazada, en la categoría de vulnerables, o bien como protegidas. Existe una categoría legal en la Comunidad Valenciana que se adapta perfectamente a las especies que viven en el medio subterráneo, debido a sus hábitats remotos, de difícil acceso, que no requeriría un control exhaustivo del estado de conservación, pero que no las desprotege frente a actuaciones que afecten a su hábitat. Es la categoría de Especie vigilada. Sin embargo, hay un inconveniente, esta categoría se creó para la Flora valenciana (Decreto 70/2009) y, por tanto, para poder incluirla en el catálogo de fauna (Decreto 32/2004), se debería publicar una actualización de dicho decreto, para poder abordar esta solución alternativa.

En cualquier caso, sea cual sea la solución que se tome entre las sugeridas aquí, permitirá no solo la salvaguarda de las especies cavernícolas sino también garantizar el buen estado de los ecosistemas subterráneos. No cabe duda que, como sociedad vigilante por la conservación de la naturaleza, debemos influenciar en nuestros gobernantes para evitar este y otros despropósitos.

Agradecimientos. Nuestros agradecimientos no quedarían completos sin añadir a Adrià Miralles Núñez que nos brindó sus conocimientos en las herramientas para la conservación de la fauna y flora. A Ángela Izquierdo, quien siempre está ahí para convertir nuestras sencillas ilustraciones en bellas creaciones, como el mapa que acompaña el texto. Y, por último, gracias a Sergio Montagud Alario por cedernos las fotos de esta fascinante fauna que esperamos se vuelva a proteger para que permanezca con nosotros.

Cita: Sendra–Mocholí A., Almela–Agost J., Almela–Agost L., Beltrán–Barat L., Cardona–del Alar H., Fadrique–Chico F., Palero–Pastor F., Mesquita–Joanes F., Rueda J., Soldado–Barreiro P., Campos–Micó A., Teruel–Montejano S. 2024. Despropósito en la conservación de la fauna cavernícola valenciana. *Zoolentia* 4: 31–48. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13960438>

Referencias

- Almela J., Fadrique F., Sendra A. 2020. La Cova dels Encenalls (Sant Mateu). *Berig* 19: 35–46.
- Bareth C., Condé B. 1981. Nouveaux Campodéidés de grottes d’Espagne. *Revue suisse de Zoologie* 88 (3): 775–786. Disponible en: <https://biodiversitylibrary.org/page/41337807> [accessed 13 Nov. 2019].

- Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección, DOGV de 4 de marzo de 2004.
- Decreto 65/2006, de 12 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla el régimen de protección de las cuevas y se aprueba el Catálogo de Cuevas de la Comunitat Valenciana. DOGV núm. 5261 de 18.05.2006.
- Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación. DOCV núm. 6021 de 26.05.2009.
- Domingo J., Montagud S., Sendra A. (Coords). 2006. *Invertebrados endémicos de la Comunitat Valenciana*. Conselleria de Territori i Habitatge. Generalitat Valenciana, 356pp.
- Español F. 1966. Interesantes descubrimientos bioespeleológicos en la provincia de Castellón. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada de Barcelona* 51: 89–96.
- Fresneda J., Salgado J.M. 2017. *Catálogo de los Coleópteros Leiodidae Cholevinae Kirby, 1837 de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Monografies del Museu de Ciències Naturals 7. Consorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.
- Herrando-Pérez S. 2005. Ullal de Miravet, tesoro natural bajo tierra. *Quercus* 230: 20–26.
- Hoch H., Sendra A., Montagud S., Teruel S., Ferreira R.L. 2021. First record of a cavernicolous Kinnaridae from the Old World (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Fulgoromorpha, Kinnaridae, Adolendini) provides testimony of an ancient fauna. *Subterranean Biology* 37: 1–26. <https://doi.org/10.3897/subtbiol.37.60483>
- Jaume D., Albasa J., Herrando S. 2023. Decápodos: verdaderas gambas. Pp: 332–334. En: Sendra A. (Coord.). 2023. *Habitantes de la oscuridad: Fauna Ibero-balear de las cuevas*. Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Jurado-Rivera J.A., Pons J., Alvarez F., Botello A., Humphreys W.F., Page T.J., Iliffe T.M., Willassen E., Meland K., Juan C., Jaume D. 2017. Phylogenetic evidence that both ancient vicariance and dispersal have contributed to the biogeographic patterns of anchialine cave shrimps. *Scientific Reports* 7(1):2852. Doi: [10.1038/s41598-017-03107-y](https://doi.org/10.1038/s41598-017-03107-y)
- Lefébure T., Douady C.J., Gouy M., Trontelj P., Briolay J., Gibert J. 2006. Phylogeography of a subterranean amphipod reveals cryptic diversity and dynamic evolution in extreme environments. *Molecular Ecology* 15(7): 1797–1806. <https://doi.org/10.1111/j.1365294X.2006.02888.x>
- Notenboom J. 1986. *Sensorator valentiensis* n. g., n. sp. (Amphipoda) from different biotopes in southern Valencia. *Bijdragen tot de dierkunde* 56(1): 60–74.
- Orden 2/2022, de 16 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se actualizan los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna. DOGV núm. 9285 de 24.02.2022.
- Ortuño V.M. 2006. Coleoptera (Cicindelidae y Carabidae), Pp 137–156. En: Domingo *et al.* (Coords). *Invertebrados endémicos de la Comunitat Valenciana*. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana, Valencia.
- Ortuño V.M., Sendra A., Montagud S., Teruel S. 2005. Systématique et biologie d'une espèce paléoendémique hypogée de la Péninsule Ibérique : *Ildobates neboti* Español, 1966 (Coleoptera : Carabidae : Dryptinae). *Annales de la Société Entomologique de France* 40(3–4): 459–475.
- Ortuño V.M., Sendra A., Bellés X., Montagud S., Teruel S. 2006. *Ildobates neboti* Español, 1966 (Coleoptera; Carabidae: Zuphiini): un icono de la bioespeleología ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 38: 379–382.
- Racovitza E., Bellés X. 2004. *Assaig sobre els problemes bioespeleològics*. Arxius de les seccions de ciències, 136. Ed. Institut d'Estudis Catalans, 254pp.

- Ribera C. 1982. *Speleoharpactea levantina* n. gen. n. sp. (Araneae, Dysderidae) nuevo género cavernícola del Levante Español. Publicaciones Departament de Zoologia de Barcelona 7: 51–58.
- Ribera I., Montagud S., Teruel S., Bellés X. 2006. Molecular data supports the inclusion of *Ildobates neboti* Español in Zuphiini (Coleoptera: Carabidae: Harpalinae). *Entomologica Fennica* 17: 207–213.
- Salgado JM. 2011. *Ildobates neboti*. Pp: 94–97. En: *Atlas y Libro Rojo de los invertebrados de España (especies vulnerables). I. Artrópodos*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Salgado J.M. y col.. 2022. Listado de especies y subespecies cavernícolas (hipogeas) consideradas como troglobias y estigobias de la península ibérica e islas Baleares. Monografías electrónicas S.E.A. www.seaentomologia.org/MeSEA_11_Salgado_et_al_Fauna_cavernícolas_Primer_parte.pdf
- Sánchez–Fernández D., Galassi D.M.P., Wynne J.J., Cardoso P., Mammola S. 2021. Don't forget subterranean ecosystems in climate change agendas. *Nature Climate Change* 11: 458–459. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01057-y>
- Sanz S., Platvoet D. 1995. New perspectives of the evolution of the genus *Typhlatya* (Crustacea, Decapoda): first record of a cavernicolous atyid in the Iberian Peninsula, *Typhlatya miravetensis* n. sp. *Contributions to Zoology* 65: 215–296. <https://repository.naturalis.nl/pub/503881>
- Sendra A. (Coord.). 2023. *Habitantes de la oscuridad: Fauna Ibero-balear de las cuevas*. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 752pp.
- Sendra A., Ortuño V.M., Moreno A., Montagud S., Teruel S. 2006. *Gollumjapyx smeagol* gen. n., sp. n., an enigmatic hypogean japygid (Diplura: Japygidae) from the eastern Iberian Peninsula. *Zootaxa* 1372: 35–52. <https://doi.org/10.5281/zenodo.174943>
- Sendra A., Escrig J., Teruel S., Urios G., Beltrán M.D. 2017. El Barquero de les Coves de Sant Josep de la Vall d'Uixó: describiendo el ecosistema subterráneo. *Berig* 17: 62–72.
- Sendra A., Beltrán L., Fructuoso LL., Albasa J., Cardoso P., Millán F., Modesto J., Pons G.X., Pérez P., Sánchez D., Labrada L., Luque C.G. 2023. Conservación de las cuevas y la vida que alojan. Pp. 633–678. En: Sendra A. (Coord.). *Habitantes de la oscuridad: Fauna Ibero-balear de las cuevas*. Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Sendra A., Wynne J.J., Sánchez–García A., DHaese C., Jiménez–Valverde A., Selfa J., Palacios–Vargas J.G., Daza–Brunet R., Ferreira L. (en prensa). A new cave-adapted *Juxtlacampa* species from Central America (Diplura; Campodeidae) with new data to disavow the tachycampoid monophyletic line. *Zoological studies*.
- Trontelj P., Douady C., Fišer C., Gibert J., Gorički Š., Lefébure T., Sket B., Zakšek V. 2009. A molecular test for hidden biodiversity in groundwater: How large are the ranges of macro-stygobionts? *Freshwater Biology* 54(4): 727–744. Doi: [10.1111/j.1365-2427.2007.01877.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01877.x)
- Verdú J.R., Numa C., Galante E. (Eds). 2011. *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid, 1.318pp.
- Zaragoza J.A. 2010. *Arcanobisium*, a remarkable new genus, representing a new subfamily with a relictual distribution from eastern Spain (Arachnida: Pseudoscorpiones: Syarinidae). *Zootaxa* 2491: 41–60. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2491.1.3>