



Galería principal de la zona profunda, punto situado a 20 metros, del Avenc d'En Serenge (Cabanès). Foto: Sergio Montagud Alario

## SUPERVIVIENTES DE UN MUNDO EN LA OSCURIDAD: FAUNA CAVERNÍCOLA DE CASTELLÓN

Alberto Sendra Mocholí y Santiago Teruel Montejano · Museu Valencià d'Història Natural (Fundación Entomològica Torres Sala); e-mail: [Alberto.Sendra@uv.es](mailto:Alberto.Sendra@uv.es)

Oana Teodora Moldovan · Institut de Speologie Emil Racovitza, Cluj Napoca, Rumanía; e-mail: [oanamol@hasdeu.ubbcluj.ro](mailto:oanamol@hasdeu.ubbcluj.ro)

Hace más de cuatro décadas del descubrimiento de un extraordinario coleóptero cavernícola en el Avenc d'En Serenge de Cabanes: *Ildobates neboti*, un icono para la biología subterránea a nivel mundial, que situaba a Castellón en un puesto de relevancia por el interés y diversidad de su fauna cavernícola. En el transcurso de los años, nuevos descubrimientos han confirmado la importancia de la fauna castellanense. Son 47 las especies estrictamente cavernícolas conocidas de las cuevas y simas castellanenses. Todos ellos adaptados de forma extraordinaria a este particular medio de oscuridad total, temperatura constante y recursos alimenticios escasos. Son especies únicas, endémicas y exclusivas de nuestra región y, diez de ellas, reliquias de un mundo anterior. Son testigos vivos de grupos de animales completamente extinguidos en la superficie exterior. Una diversidad única e insustituible que debemos proteger para el futuro.

### Una historia de descubrimientos

En otoño de 1965, siete espeleólogos del Grup Espeleològic Pedraforca (Barcelona) descienden por una pequeña sima próxima al Mas d'En Serenge, en Cabanes. Superada la vertical de la sima de entrada, la cavidad se adentra por un camino nada cómodo, grandes bloques interrumpen en cada tramo la progresión y el ambiente se hace más y más húmedo. Atrás quedó la luz y la oscuridad es absoluta. Miguel Nebot y Salvador Martell se quedaron sorprendidos cuando hallaron algo que se movía con suma agilidad entre la accidentada superficie de la cavidad, era la silueta de un coleóptero de cuerpo muy estilizado, con largas patas y antenas. Con suma rapidez lo recogieron y lo metieron en una cajita de cerillas. A los pocos días de la captura, se personaron frente al Dr. Francesc Español del Museu de Zoologia de Barcelona, su rostro fue de estupefacción y a continuación gritó "Oh!, Quina meravella!" era la confirmación de un gran descubrimiento. Sin pensárselo dos veces, una expedición dirigida por él mismo se desplazó al lugar del hallazgo. Al año siguiente publicaba la descripción de este coleóptero de la familia Carabidae, al que llamó *Ildobates neboti*, un nuevo género y nueva especie para la ciencia que dedicó a Ildo, antiguo poblado romano situado en la vecindad de Cabanes y a

uno de los autores del hallazgo. Desde este momento histórico, los hallazgos se multiplicaron para la fauna cavernícola castellanense: arañas, pseudoescorpiones, dipluros e insectos coleópteros, muchos de ellos de gran interés biológico y exclusivo de nuestro territorio.

A comienzos de los años noventa, un entusiasta grupo de espeleólogos y biólogos castellanenses, miembros del Espeleo Club Castelló (ECC), del Grupo Espeleològic de Oropesa del Mar (GEOM) y, con posterioridad, la Asociación Troglobia de Castellón, hallan en uno de los escasos ríos subterráneos conocidos fuera de la Serra d'Espadà, una fascinante fauna de crustáceos especialistas estrictos de vida subterránea, como el pequeño decápodo *Typhlatya miravetensis* o el nuevo género y nueva especie de crustáceo cirolánido *Kensleylana briani*.

En la última década, el Museu Valencià d'Història Natural ha acometido con el apoyo de la Generalitat Valenciana un decidido esfuerzo por explorar la fauna de las cuevas y simas de Castellón. Ese mundo de excepcionales supervivientes del pasado que viven en un ambiente de oscuridad total. Hace apenas dos años se describió un nuevo género y nueva especie de dipluro, un depredador de grandes dimensiones (dos centímetros

*Ildobates neboti* hallado en Avenc d'En Serenge (Cabanès). Foto: Sergio Montagud Alario



*Typhlatya miravetensis*, decápodo de la familia Atyidae; un crustáceo malacostráceo endémico de las aguas subterráneas de la Cova Ullal de Miravet (Cabanès), que extiende su área de distribución en el sector oriental del acuífero profundo del Jurásico del Maestrazgo. Foto: Sergio Montagud Alario



*Gollumjapyx smeagol*, dipluro macrodepredador troglobio endémico de diversas cavidades de las Alineaciones Costeras tarrago-castellonenses. Foto: José María Azkárraga Testor

en el mundo de la oscuridad es todo un récord), al que bautizaron con un nombre de especial celebridad en el mundo de la mitología moderna: *Gollumjapyx smeagol*. Este mismo año, ha sido publicado el descubrimiento de una nueva subfamilia, nuevo género, nueva especie de pseudoescorpión de la familia de los Syarícidos: *Arcanobisium comasi*. En la actualidad, otro nuevo género, un malacostráceo oniscoideo acuático está en proceso de descripción, al igual que un buen número de nuevas especies. Pero, no sólo han sido excepcionales las novedades taxonómicas, también se están abordando estudios minuciosos de filogenia, distribución y caracterización del hábitat de las cavidades, estudios de filogenia molecular, así como investigaciones de filogeografía con marcadores moleculares que permiten conocer el nivel de fragmentación de las poblaciones.

#### Vivir a oscuras

En su medio subterráneo, la fauna cavernícola se abre paso en unas condiciones que poco o nada tienen que ver con la vida al calor del sol. Microorganismos quimiosintetizadores que no precisan de la energía solar, junto

a otros de carácter saprófito, forman biopelículas microbianas sobre las superficies desnudas de los conductos subterráneos o mezclados en los fondos arcillosos, donde la colaboración mutua entre los microorganismos es la única forma de supervivencia. Los sedimentos de las aguas subterráneas mantienen una comunidad planctónica muy por debajo de la abundancia y riqueza de los ecosistemas de la superficie. Los pocos elementos de esta reducida y precaria biocenosis están integrados por un elenco de invertebrados (los vertebrados cavernícolas, si exceptuamos a los murciélagos, no están representados en la península Ibérica), con formas detritívoras, acompañadas por unos pocos depredadores, que prosperan en la oscuridad más absoluta, donde las condiciones del medio se mantienen de forma muy poco variable e inalterable. En este medio encuentran refugio linajes bien distintos de diversos grupos de animales que, de otra forma, quizá hubieran sucumbido en el exterior. Un medio que se extiende más allá de las simples cavidades accesibles al ser humano y abarca prácticamente la totalidad de la superficie terrestre donde se desarrolle una red de espacios subterráneos.

Ser un habitante de las tinieblas no es fácil, el camino hacia la oscuridad precisa de condiciones adaptativas previas. Y no todos los grupos de organismos están representados por igual. Entre los invertebrados, de las 47 especies exclusivamente cavernícolas conocidas en las cavidades castellonenses, 42 son artrópodos y cinco son moluscos; entre los primeros destacan los insectos con 15 especies (mayoritariamente coleópteros), los arácnidos con 9 especies, los crustáceos malacostráceos con 8 especies y los dipluros con 6 especies.

Sea cual sea el grupo zoológico al que pertenezcan, todos tienen en común una serie de características: anoftalmia, apterismo, despigmentación, estilización del cuerpo y apéndices, incremento de los receptores sensoriales, ralentización del metabolismo, reducción de la descendencia, incremento del volumen del huevo, alargamiento del ciclo biológico... entre otras; estos caracteres son denominados troglobiomorfos y los apreciamos en distintos grupos zoológicos condicionados por una serie de presiones de selección que se conjugan en el medio subterráneo, como son: la oscuridad, la temperatura muy poco variable, la elevada humedad relativa, los escasos recursos tróficos y el elevado nivel de CO<sup>2</sup>, entre las más destacables.

Buena parte de la fauna cavernícola castellonense ofrece excelentes ejemplos de estos caracteres troglobiomorfos. La reducción ocular hasta la pérdida total de los órganos visuales (anoftalmia) es bien manifiesta en los coleópteros carábidos, arácnidos e isópodos, al igual que la despigmentación. El alargamiento de los apéndices está excelentemente representado en los dipluros. La multiplicación de ciertos órganos sensoriales es una tendencia muy habitual entre las formas cavernícolas, como sucede con las sensilas placoides de las antenas de los dipluros japígididos cavernícolas. La reducción de la descendencia, el incremento del volumen del huevo, el alargamiento del ciclo biológico se ha puesto de manifiesto en los coleópteros leiódidos de la serie filética *Anillochlamys* que ocupan las cavidades de las sierras

litorales orientales de la península Ibérica. En definitiva, estos caracteres confieren a la fauna subterránea una morfología y fisiología singular.

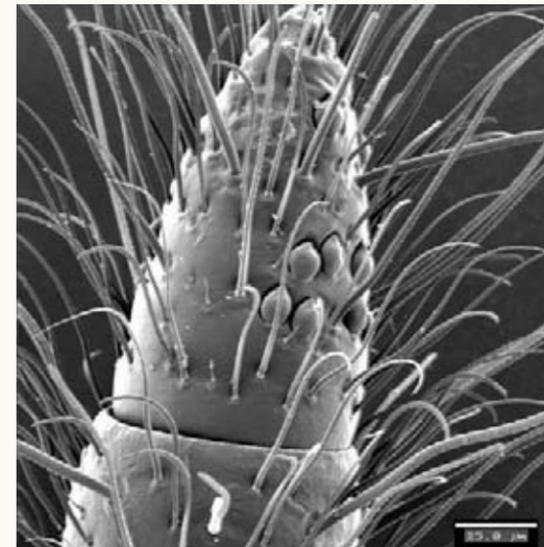
En la clasificación de la fauna cavernícola se consideran como organismos troglógenos a los “huéspedes ocasionales” que entran en las cavidades de forma fortuita; troglófilos, aquellas especies que frecuentan e incluso pueden completar su ciclo biológico en el interior de una cavidad pero también pueden vivir en el exterior; y, por último, los troglobios, que son especies estrictamente cavernícolas pues sólo pueden sobrevivir en el medio subterráneo. Si esta terminología la llevamos al mundo acuático, a la fauna de las aguas subterráneas, deberemos hablar de estigógenos, estigófilos y estigobios, al sustituir el prefijo *troglo* por *estigo*, derivado de *stygio* en referencia al río Estigia (*Styx*) de la mitología griega.

#### Reliquias de un mundo anterior

Establecer distritos biogeográficos no deja de ser una tarea puramente descriptiva, aunque es un primer paso necesario para poner a prueba las hipótesis en torno a la colonización y dispersión de la fauna en el ecosistema subterráneo. ¿Cómo ha llegado y cuando ha llegado a establecerse la fauna subterránea en Castellón? Para resolver este tipo de cuestiones, diversos especialistas en bioespeleología han propuesto razonamientos paleobiogeográficos de dispersión, vicarianza y colonización para la fauna subterránea. Estos razonamientos se basan en la similitud de patrones de distribución disyunta que coincidan con acontecimientos paleogeográficos discretos. Así, muchas formas cavernícolas poseen áreas de distribución a ambos lados del Atlántico Norte (entre los decápodos estigobios el género *Typhlatya* o entre los dipluros el género *Paratachycampa*). La explicación para esta disyunción geográfica es suponer un acontecimiento vicariante de edad coetánea con la ruptura de la conexión de la placa ibérica con el continente americano a comienzos del Cenozoico, hace 65 m.a. Recientemente, el soporte molecular en algunos estudios está



*Speleoharpactea levantina*, de la Cova dels Encenalls (Sant Mateu), un depredador ciego del mundo subterráneo. Foto: Luis Miguel Ruiz Gordón



*Gollumjapyx smeagol*, de la Cova dels Encenalls (Sant Mateu); sensilas placoides del antenómero distal de una antena. Foto: Santiago Teruel Montejano



*Paratachycampa hispanica*, de la Cova Cirat (Montán); un dipluro destacable por la estilización del cuerpo y extraordinario alargamiento de sus apéndices, patas, antenas y cercos, característica troglomorfa común en las formas estrictamente cavernícolas.  
Foto: Sergio Montagud Alario.

permitiendo alcanzar una mayor precisión en la datación de estos acontecimientos, como se están estudiando en algunas especies cavernícolas castellanenses (*Paratachycampa* spp., *Typhatya* spp., *Typhlocirolana* spp.).

Una decena de estas especies, ubicada casi en exclusiva en la región de las Alineaciones Costeras, pueden ser calificadas de reliquias de un mundo anterior, una fauna que si bien ocuparía un área más extensa en el pasado, hoy ha quedado reducida a una pequeña superficie del medio subterráneo castellanense y suponen un testigo de las tierras emergidas del pasado.

En otra categoría deberíamos encuadrar aquellas formas cavernícolas que conservan especies afines en el exterior (o en territorios próximos) como sucede con el coleóptero carábido *Laemostenus levantinus*. Y aquellas que viven también fuera de las cavidades dentro del territorio peninsular, como el campodeido *Litocampa vandeli* que habita en la región pirenaica, no sólo en cavidades sino también en especiales emplazamientos del medio subterráneo

superficial. Estos elementos castellanenses podemos calificarlos de relictos de una fauna más ampliamente distribuida, cronológicamente más reciente que las reliquias y con un menor grado de aislamiento filogenético.

#### Una distribución de especial relevancia

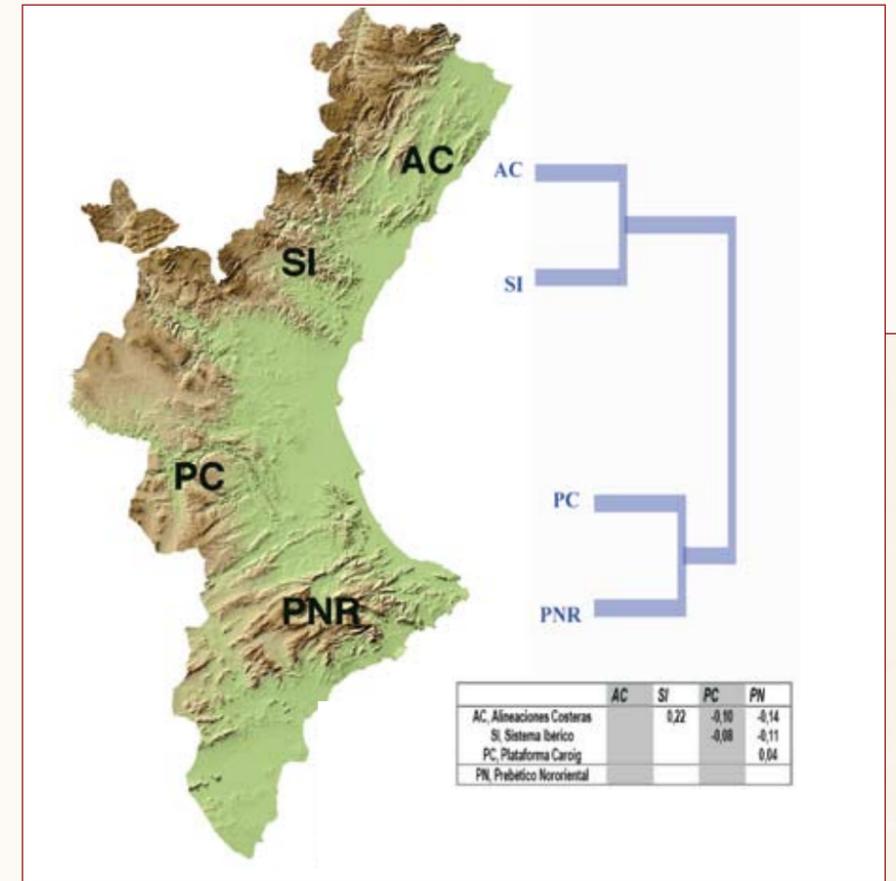
En un contexto territorial amplio, el conocimiento de la distribución de la fauna invertebrada cavernícola en la península Ibérica parece mostrar una división del territorio en un número determinado de distritos biogeográficos. Si bien, los límites de éstos no están acotados por falta de un criterio uniforme para tratar el volumen de datos corológicos de la fauna troglobia y estigobia.

En 1958, Español propone la primera división peninsular en cuatro distritos biogeográficos, basada en datos de coleópteros troglobios. Bellés (1987) en su obra sobre la fauna cavernícola ibero-balear, propone ocho distritos para la fauna terrestre y tres para la fauna acuática, en base a la distribución de los grupos de invertebrados mejor

estudiados, que en esos años correspondía a los coleópteros, araneidos, quilópodos, isópodos y crustáceos acuáticos. En propuestas posteriores, diversos autores han dibujado divisiones basadas en las áreas de distribución de determinados grupos de fauna bien representadas en el marco del territorio peninsular, como es el caso de los pseudoescorpiones (Zaragoza, 1986) o los dipluros campodeidos (Sendra, 2003). En todos los casos referenciados, los autores engloban el territorio castellanense en una región oriental más amplia, junto al resto de la Comunidad Valenciana. No será hasta el XII Congreso Ibérico de Entomología (Sendra, 2006) cuando se sugiere por primera vez, tras un análisis estadístico de la globalidad de la fauna valenciana conocida, una subdivisión del territorio en cuatro principales provincias biogeográficas de las que dos corresponden a Castellón, una al sur, que abarca los relieves calcáreos del sistema Ibérico; y la otra al noreste, extendiéndose por la región geoestructural denominada Alineaciones Costeras (Garay, 1995).

Las Alineaciones Costeras recorren una estrecha franja de calizas del Mesozoico, de poco más de 20 km de anchura, salpicada por pequeñas sierras planas, entre los 300 y 800 m de altitud, paralelas a la línea de costa y separadas por valles tectónicos tipo *graben*, a lo largo de 80 km, desde la sierra de Oropesa, hasta el sur de la desembocadura del río Ebro, en la Serra de Montsià (Tarragona). En esta singular región hallamos una distribución de elementos cavernícolas de especial relevancia: un total de 31 especies, que comprenden 27 troglobios y 4 estigobios (5 macrodepredadores, 12 microdepredadores y 14 elementos fungívoros y detritívoros), de los que 20 son endémicos de unas pocas cavidades de esta región. De entre éstas destacan tres por el elevado grado de biodiversidad que albergan: el Avenc d'En Serenge (Cabanès), la Cova dels Encenalls (Sant Mateu) y el Ullal de Miravet (Cabanès).

La diversidad biológica de este mundo subterráneo es escasa, por ello la importancia de sus especies es extraordinaria. A causa de la escasez de sus poblaciones y el interés biológico de



las especies cavernícolas, algunas han sido incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas, todas ellas habitan cavidades del medio subterráneo castellanense: *Paratachycampa peynoensis*, *Speleoharpactea levantina*, *Typhlatya miravetienensis* e *Ildobates neboti*. La importancia de estos animales estriba en su microendemicidad, la antigüedad filogenética y su bondad como indicadores paleogeográficos. Esto les convierte, junto a los ecosistemas subterráneos que habitan, en objeto primordial de estudio científico, con un elevado interés conservacionista. Es por ello que las administraciones públicas, que en el marco territorial que nos ocupa corresponde a las valencianas, deben realizar un esfuerzo aún mayor para garantizar la supervivencia de la fauna subterránea castellanense y, en particular, de las Alineaciones Costeras como punto caliente de biodiversidad subterránea de interés mundial.

División del territorio valenciano en provincias biogeográficas y sus similitudes inferidas por análisis de la globalidad de la fauna troglobia y estigobia conocida, mediante el cálculo de los coeficientes de correlación de Pearson