

La caverna del Río Secreto

y los seres de la oscuridad

Extrañas criaturas

¿A quién no le pasó siendo niño, despertarse en la noche con ganas de ir al baño y no atreverse a ir por la oscuridad? Se requeriría de mucho valor para controlar el miedo y aventurarse, ¿quién sabe qué siniestros seres estarían acechando por ahí? Estos temores parecen un poco ingenuos, pero sí existen las criaturas de las tinieblas! Se trata de organismos que se han adaptado a la oscuridad total y que viven en cavernas; probablemente pueden causar algo de temor, porque como decía mi abuelo: "Le tenemos miedo a lo desconocido".

Las cavernas, misteriosos lugares desde el punto de vista biológico, son ecosistemas con características ambientales únicas, ya que poseen poca o nula penetración de luz, los nutrientes disponibles por lo general son muy escasos y predominan altos niveles de sulfuros (azufre compuesto con otros elementos). En algunas cavernas inundadas y cercanas al mar, el agua salada se mezcla con la dulce, formando dos capas distintivas conocidas como haloclina; por su diferente densidad, el agua salada se encuentra hacia el fondo y el agua dulce en la superficie.

Estas condiciones adversas nos harían pensar que la vida en esos sitios es imposible; no obstante, se trata del hogar de muchos animales, la mayoría de los cuales son ciegos –incluso ya sin ojos– y han perdido su coloración por la falta de luz. Muchas especies desarrollan notablemente sus apéndices (como antenas o patas), pues deben explorar el ambiente con ellos; también hay tendencia a respirar a través de la piel y existe una nutrida diversidad de insectos alados cuyas alas han disminuido su tamaño o desaparecido. Los ciclos de vida también se transforman: los "habitantes de las oscuridad" no tienen una temporada de reproducción, sino que pueden hacerlo en cualquier época del año; como sus camadas son reducidas, no hay tanta competencia por recursos para alimentarse.

La palabra espeleología se refiere al estudio y exploración de las cuevas y cavidades subterráneas (del griego *spelaiion*-caverna y *logos*-tratado). La indumentaria espeleológica consta de traje de neopreno para mantener el cuerpo caliente; chaleco salvavidas para las zonas inundadas; botas de neopreno con suela gruesa para espacios con piedras; casco grueso con lámpara integrada.

JOSE JUAN OLIVA



Un poco de historia

Para el mundo científico no es claro cómo ocurren los mecanismos de especiación y distribución en las cavernas, es decir, cómo unas especies dan lugar a otras y habitan en determinados espacios. Sin embargo, ha sido documentada –sobre todo en crustáceos– la aparición de especies por aislamiento geográfico, denominada especiación alopatrica; se concreta luego de un proceso llamado vicarianza, que consiste en la separación de organismos a partir de una barrera geográfica.

Para entender el proceso, echemos a volar nuestra imaginación y pensemos en una planicie donde vive un grupo de animales de la misma especie (igual forma y hábitos de vida), y de repente "el dedo de Dios" hace que aparezca un río o una montaña en medio de ellos. Al paso de cientos o miles de años, los dos grupos divididos por esa barrera geográfica irán adquiriendo características radicalmente diferentes, porque las condiciones ambientales (temperatura, alimento, luz) son distintas de cada lado y los organismos se transforman en respuesta a esas condiciones.

En el caso de la fauna de las cavernas, después de siglos de estudio por parte de naturalistas y biólogos, una clasificación los divide en dos grupos: *troglobios*, los que viven en zonas secas, como arañas, escorpiones, y grillos; y *estigobios*, los cuales tienen

estrecha relación con un medio acuático, entre ellos, crustáceos, moluscos y peces.

Los primeros estudios realizados en México datan de 1816, cuando el reverendo austriaco Dominik Bilimeck, en las grutas de Cacahuamilpa en el estado de Guerrero, encontró 10 especies de organismos estigobios y una especie de troglobio; años más tarde, en 1932, tres investigadores americanos (Creaser, Hall y Pearse), encontraron cerca de 70 especies que habitaban en 35 cenotes y cavernas de la península de Yucatán, en su mayoría troglobios.

Con la creación de la Asociación Mexicana para el Estudio de Cavernas, en 1962, la investigación se intensificó y en 1971, J.R. Reddell dio a conocer la primera lista de fauna de cavernas. Para 1980 realizó una publicación más completa que incluía mapas de distribución de especies y una nutrida bibliografía.

Voluntad de explorar

La península de Yucatán, por sus suelos de tipo cárstico (muy porosos), facilita la filtración del agua superficial al subsuelo, originando cuerpos de agua subterráneos, tales como cenotes o ríos en cavernas. En Quintana Roo se han estudiado dos cavernas al norte y centro del estado: Nohoch Nah Chich y Sac Actun. Si nos trasladamos 80 kilómetros hacia el norte partiendo de

Chetumal, cerca de Playa del Carmen encontramos el Centro Recreativo Río Secreto, que alberga al sistema Pool Tunich o caverna del Río Secreto, formada por una intrincada red de túneles interconectados que abarcan casi 15 kilómetros.

Esta fue el área que el grupo de investigación Estructura y Función del Bentos de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) escogió para estudiar. Por efecto de la elevada actividad turística, se percibe una importante alteración que afecta a la fauna única del sitio y la pone en peligro de desaparecer. Un primer paso antes de hacer estudios más profundos, es conocer los misteriosos organismos que la habitan, para después identificar las condiciones en que se encuentran (si son abundantes y dónde se distribuyen a lo largo de la caverna).

De octubre de 2015 a febrero de 2016, durante las cambiantes temporadas de lluvias, nortes y secas, realizamos los muestreos. Con nuestro equipo e indumentaria espeleológica para una zona húmeda, y por supuesto, con un poco de nervios, iniciamos la aventura. Antes de entrar a la caverna, la oscuridad total nos hacía regresar a la infancia y fantasear con la cantidad de criaturas que ahí podríamos encontrar...

Un día de colecta

Son las 8:30. Al interior de la caverna solo alcanzamos a ver oscuridad, y entre broma y broma comentamos que el valor es indispensable para continuar. Lo primero que percibimos es el cambio brusco de la temperatura ambiental, de lo caliente afuera de la caverna a lo frío dentro de ella. Al principio transitamos por una calzada de cemento construida para turistas, pero poco después empieza el descenso con riesgos, y los empinados y resbalosos caminos cobran sus primeras víctimas. Nos damos unos buenos "sentones"; moretones y cortadas a causa del contacto con las filosas piedras también aparecieron. Atravesamos zonas secas y otras en las que el agua nos cubría totalmente; en algunos momentos debíamos arrastrarnos para pasar a otra sección de la caverna.

¡Por fin llegamos al primer punto de colecta! Llevábamos cerca de 3 kilómetros de un total de casi 8 para cubrir todas las estaciones de muestreo, mismas que tienen nombres relacionados con alguna característica del lugar y que a veces son otorgados por guías para contar con referencias: Suprema, La Botella, Mundo Perdido, La Posa, Quinto Elemento, Alegría, Vasija...

En cada estación colocamos trampas. Usando un tubo de PVC de 3 centímetros de diámetro, obtuvimos muestras de sedimento y también encontramos organismos en fondos asociados con arena, raíces y restos de materia orgánica. A la fauna con actividad en la columna de agua la capturamos usando una red para plancton con un aro de 30 centímetros de diámetro.

A las 16:30 terminamos la colecta de muestras y emprendemos el largo y cansado regreso a la superficie. Es un alivio volver a ver la luz después de estar en un ambiente de silencio y oscuridad total.

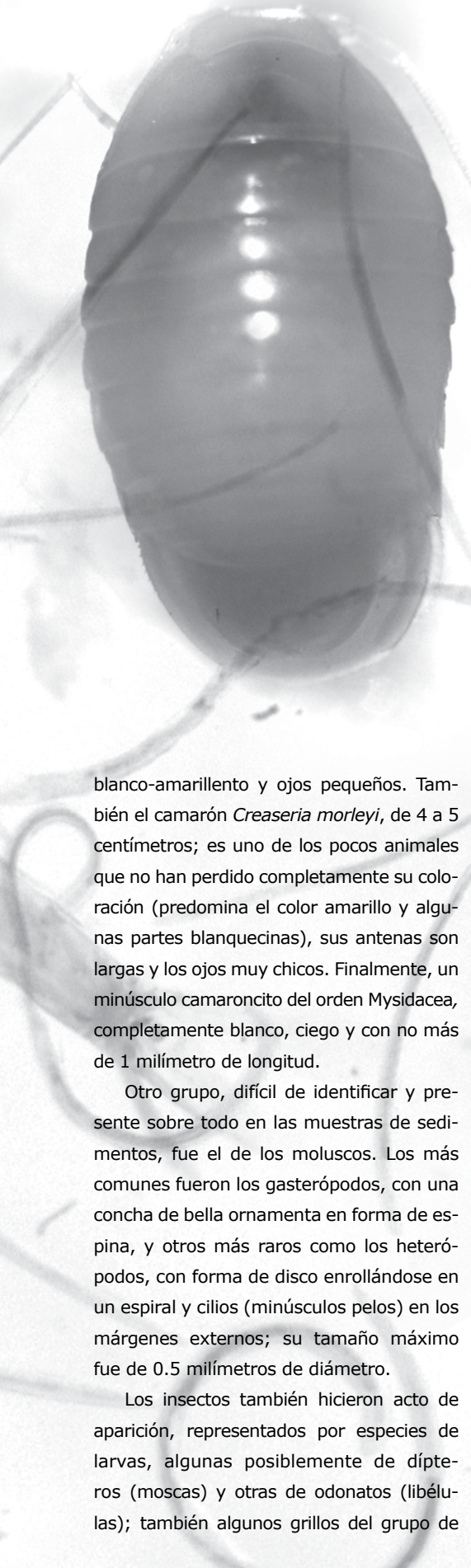
Reconocimiento de especies

Todas las muestras biológicas fueron llevadas al laboratorio. Las examinamos con microscopio para poder reconocerlas. Identificamos seis grupos: crustáceos, insectos, arácnidos, moluscos, nematodos y anélidos. Aunque no los capturamos, también pudimos observar algunos murciélagos formando pequeñas colonias en el techo de la caverna, además de un pez "bagre", especie ciega y de color gris muy claro, con "bigotes" –que son órganos sensoriales– muy desarrollados.

Los más abundantes fueron los nematodos, gusanos parecidos a las lombrices; eran pequeños, de 0.5 a 1.0 milímetros de longitud. Su cuerpo es liso y no segmentado, sin color y con órganos internos visibles en el microscopio.

Los crustáceos ocuparon el segundo lugar, con siete especies. Los más abundantes y de mayor distribución en la caverna fueron *Craseriella anops*, isópodos de gran tamaño –parecidos a las "cochinillas terrestres"–, de 2 centímetros de longitud, color





blanco-amarillento y ojos pequeños. También el camarón *Creaseria morleyi*, de 4 a 5 centímetros; es uno de los pocos animales que no han perdido completamente su coloración (predomina el color amarillo y algunas partes blanquecinas), sus antenas son largas y los ojos muy chicos. Finalmente, un minúsculo camaroncito del orden Mysidacea, completamente blanco, ciego y con no más de 1 milímetro de longitud.

Otro grupo, difícil de identificar y presente sobre todo en las muestras de sedimentos, fue el de los moluscos. Los más comunes fueron los gasterópodos, con una concha de bella ornamenta en forma de espina, y otros más raros como los heterópodos, con forma de disco enrollándose en un espiral y cilios (minúsculos pelos) en los márgenes externos; su tamaño máximo fue de 0.5 milímetros de diámetro.

Los insectos también hicieron acto de aparición, representados por especies de larvas, algunas posiblemente de dípteros (moscas) y otras de odonatos (libélulas); también algunos grillos del grupo de



Red de plancton.

los ortópteros. En cuanto a los arácnidos, encontramos ácaros, abundantes en algunas estaciones de colecta, de forma ovalada, con un tamaño menor a 0.5 milímetros, en color blanco o amarillento claro y ciegos; muy parecidos a las "chinchas", ya que poseen una boca en forma de tubo (proboscide) que utilizan para succionar, en este caso, posiblemente algún alga. También hallamos opiliones, denominados Amblypygi, que frecuentemente se confunden con arañas; su aspecto intimida ya que poseen unas estructuras bucales muy desarrolladas llamadas quelíceros (colmillos). Los menos comunes fueron arañas y escorpiones, presentes en las estaciones más cercanas a alguna salida de la caverna.

Por la clasificación que responde a la zona que habitan, encontramos que los estigobios –recordemos, los que viven en estrecha relación con el agua– fueron el grupo dominante con un total de 12 especies constituidas, sobre todo, por los crustáceos. De los troglobios –los que viven en un medio seco– colectamos nueve especies; destacaron las arañas, opilionidos, ortópteros (grillos) y escorpiones (alacranes).

Aprender a conservar

Las cavernas son sistemas que presentan condiciones ambientales únicas en el mundo y son capaces de albergar un gran número

de seres que cumplen aquí todo su ciclo de vida: crecen, se alimentan y reproducen. Un gran número de ellas son endémicas (solo existen en determinado lugar) y seguramente hay muchas aún por descubrir.

Se trata, sin embargo, de ecosistemas muy frágiles. Si deseamos conservarlos y que generaciones más jóvenes los conozcan como maravillas de la naturaleza, es necesario despertar conciencia del valioso tesoro que representan, realizar acciones de educación ambiental y capacitar a quienes ofrecen servicios turísticos para que las cavernas tengan la menor perturbación posible, y disminuir así los impactos negativos que la actividad humana genera.

¡Es mucho lo que queda por hacer! Para comprender este ecosistema, su compleja dinámica poblacional y reconocer a quienes viven en él, también necesitamos voluntad de explorar nuevas cavernas, que son numerosas y con estudios escasos. La explorada por nuestro grupo aún no exhibe un alto grado de perturbación, razón por la que fue posible encontrar poblaciones numerosas de algunas especies. Necesitamos seguir explorando para reconocer, valorar y aprender a conservar. 🍃

José Juan Oliva Rivera (joliva@ecosur.mx) y Abel Vargas Espósitos (aave_8@hotmail.com) son técnicos del Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, ECOSUR Chetumal. Alberto de Jesús Navarrete es investigador del mismo departamento y unidad (anavarre@ecosur.mx). Cecilia Cahum Cahum es guía turística del Centro Recreativo Río Secreto.