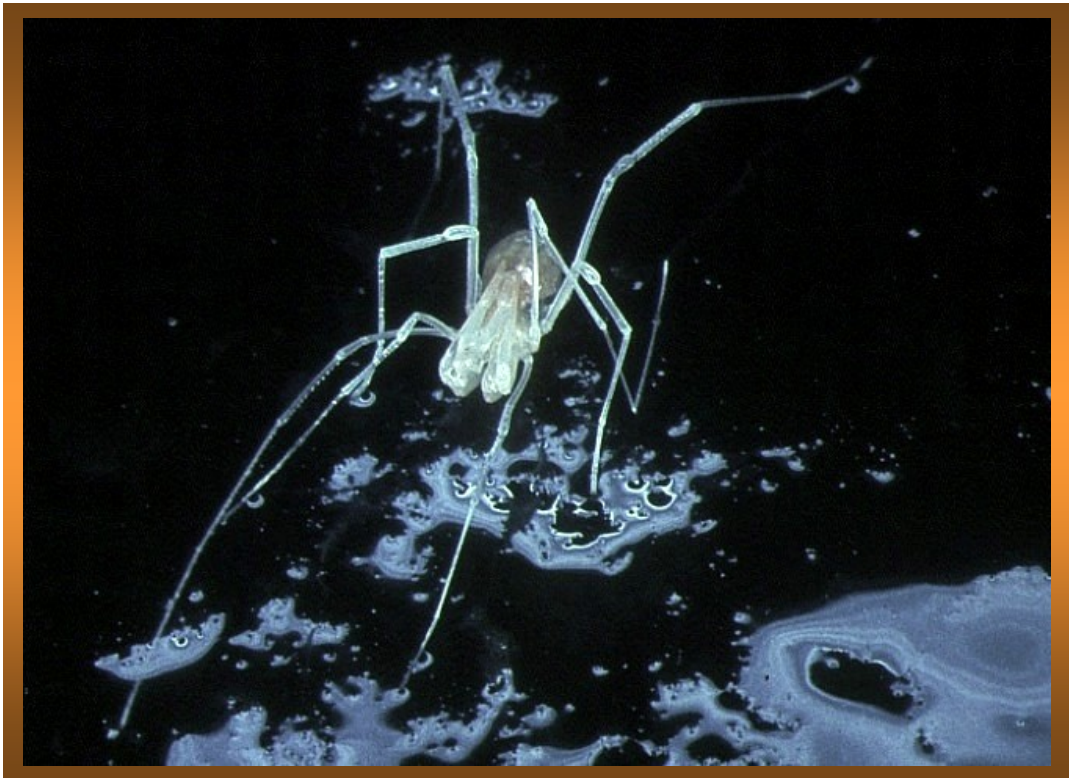


Opiliones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas (Arachnida: Opiliones)

Cave-dwelling opiliones from Gipuzkoa and neighbouring regions (Arachnida: Opiliones)



Carlos GALAN

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.
(Junio 2008)

Opiliones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas (Arachnida: Opiliones).

Cave-dwelling opiliones from Gipuzkoa and neighbouring regions (Arachnida: Opiliones).

Carlos GALAN

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Alto de Zorroaga. E-20014 San Sebastián - Spain. E-mail: cegalham@yahoo.es

(Junio 2008)

RESUMEN

Se presentan nuevos datos sobre opiliones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas del País Vasco. Se señala el descubrimiento de una especie troglobia de *Ischyropsalis* nueva para la Ciencia, nuevas localidades de captura, y ampliaciones del área de distribución de las especies conocidas. Son citados un total de 15 taxa hallados en cuevas: 6 troglóxenos, 5 troglófilos y 4 cavernícolas estrictos o troglobios. Se comenta el estado actual del conocimiento taxonómico y ecológico de este interesante grupo de arácnidos, el cual incluye numerosas formas cavernícolas.

Palabras Clave: Opiliones, especies cavernícolas, taxonomía, ecología, bioespeleología, Gipuzkoa, País Vasco.

ABSTRACT

We present new data on cave opiliones from Gipuzkoa and neighbouring regions of the Basque Country (Spain). The discovery of a new troglobiont species, new localities of collection, and distribution area extensions of known species are pointed. A total of 15 taxa are founded in caves: 6 troglaxens, 5 troglophile and 4 troglobites or strict cave-dwelling species are quoted. The present status of the taxonomic and ecologic knowledge of this interesting group of arachnids, which includes numerous cave-dwelling forms, is commented.

Key Words: Opiliones, cave-dwelling species, taxonomy, ecology, biospeleology, Gipuzkoa, Basque Country.

INTRODUCCION

Los opiliones o falángidos constituyen un orden de arácnidos con cuerpo globoso de pequeña talla (2 mm á 12 mm) y patas muy largas (40-80 mm) y delgadas. El cefalotórax (prosoma) no está separado del abdomen (opistosoma) por una constricción, y forma un caparazón dorsal insegmentado o muy indistintamente segmentado. El abdomen, corto y ancho, generalmente está segmentado, pudiéndose contar a simple vista nueve placas dorsales y unas pocas ventrales. Los quelíceros, tri-articulados, terminan en pinzas y pueden ser algo grandes y robustos. Los pedipalpos son similares a patas, pero usualmente más cortos. Las extremidades locomotoras terminan habitualmente en un garfio o uña. Las coxas suelen ser anchas y están firmemente ancladas al cuerpo; las coxas del primer par de patas poseen lóbulos maxilares. Respiración por tráqueas; un par de espiráculos se abren centralmente cerca de la base del abdomen. Generalmente poseen un par de ojos simples dispuestos en un saliente medio-anterior, la prominencia ocular. Poseen un par de glándulas repugnatorias, cuyas aberturas se encuentran en la cara dorsal del prosoma, en posición antero-lateral. La mayoría de los machos tienen un pene retráctil, al cual corresponde en la hembra un ovopositor. En el acoplamiento, el pene del macho penetra en las vías genitales de la hembra, y en éstas quedan también encerrados los huevos. En los países o regiones de clima frío y nevoso la mayoría de las especies muere en otoño, hibernando muy pocas de ellas.

El orden está formado por unas 5.000 especies, distribuidas en todo el mundo (excepto zonas polares) en habitats muy diversos, principalmente en las zonas tropicales, y está muy bien representado en la fauna cavernícola y edáfica. La fauna de opiliones de la península Ibérica e islas Baleares (Portugal, España, incluyendo la vertiente N de los Pirineos franceses), contiene un total de 115 especies, 23 de ellas cavernícolas y 17 restringidas a la franja N (Cantábrico, País Vasco, Pirineos), siendo muy alta la representación de opiliones en cuevas de Bizkaia y Gipuzkoa. Los opiliones normalmente se guarecen durante el día en sitios oscuros y están activos durante la noche, cuando se alimentan tanto de detritos vegetales como de pequeños animales muertos. Algunas especies son activos depredadores, como los *Ischyropsalis* en nuestra región. Debido a su preferencia por lugares húmedos y oscuros (bajo piedras, entre la hojarasca, musgos, humus y ambientes endógeos) son frecuentes en enclaves sombreados de bosque, en abrigos rocosos y en las bocas de las cuevas.

La distinción entre formas troglóxenas, troglófilas y troglobias puede presentar dificultades o ser poco clara. Entre los opiliones de la región, las formas troglóxenas son epígeos de biotopos oscuros que pueden vivir de modo regular en la zona de entrada de las cuevas, siendo conspicuos en este sector, pero sin presentar adaptaciones especiales para la vida hipógea.

Las formas troglófilas y troglobias presentan diversos grados de adaptación al ambiente subterráneo, aumentando gradualmente su depigmentación y atrofia ocular, a la vez que ingresan más profundamente en la zona oscura de las galerías interiores. No obstante, diversas especies procedentes de grupos de hábitos muscícolas o edáficos presentan sólo muy leves modificaciones, y aunque pueden reproducirse en el ambiente subterráneo, no son exclusivos de éste.

En las especies troglobias el troglomorfismo es más acentuado y normalmente implica una depigmentación más acentuada y adelgazamiento de los tegumentos, reducción ocular (más acentuada), anoftalmia (eventualmente), y otras peculiaridades en su anatomía, fisiología (elevada longevidad, bajo metabolismo) y estrategia de vida. Los troglobios se reproducen en el medio subterráneo y están confinados a él. En la mayoría de los opiliones troglobios de la región el troglomorfismo es incipiente o poco marcado, y su adscripción a esta categoría se ha basado más bien en que nunca han sido encontrados en superficie y parecen estar restringidos a cuevas, habitando en la zona profunda de alta humedad y aire en calma, zona ésta de bajos recursos tróficos.

MATERIAL Y METODOS

Se presentan datos inéditos de 52 ejemplares (de 12 especies distintas), procedentes de 38 muestreos de localidades hipógeas de Gipuzkoa (y zonas limítrofes con Navarra), los cuales forman parte de la Colección de Bioespeleología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi (SCA). 48 de ellos fueron identificados o revisados recientemente por el Dr. Carlos Prieto (del Departamento de Zoología y Biología Celular Animal, de la Universidad del País Vasco / EHU), de los cuales 14 habían sido identificados anteriormente por Rambla (1980). Se agrega otra referencia (revisada por C. Prieto) de material SCA de *I. dispar*, de Aizkorri (el cual reposa en la colección Rambla); y tres determinaciones adicionales de C. Galán (SCA) correspondientes a material de la sima-mina de Alzola'ko leizea. Estos datos son presentados sintéticamente en la Tabla 1.

Debido a que la taxonomía del grupo ha experimentado en las dos últimas décadas numerosos re-arreglos taxonómicos, sinonimias y actualizaciones, se ha hecho necesaria una puesta al día (= review) del conjunto de datos para Gipuzkoa. El trabajo parte de la actualización de la check-list de opiliones ibéricos (Prieto, 2003), recopila y revisa la información previa sobre opiliones de Gipuzkoa (Rambla, 1980; Galán, 1993; Prieto, 1990a, 1990b, 2004), e incluye la más reciente síntesis sobre opiliones cavernícolas ibéricos (Prieto, 2007). Se revisa y actualiza también información dispersa adicional sobre el hallazgo de opiliones en el MSS, minas y cuevas (Galán, 2001, 2002, 2003a, 2003b, 2003c, 2004, 2005, 2006a, 2006b; Galán & Nieto, 2004; Galán et al., 2004). Por último, se presenta una síntesis ordenada de las especies presentes en la Tabla 2, en la cual se indica la distribución geográfica de las mismas en el territorio, agrupada por macizos.

El trabajo incluye comentarios sobre la distribución geográfica, taxonomía y ecología de las especies halladas. También se describe el estado actual en que se encuentran las investigaciones sobre este interesante grupo de arácnidos.

RESULTADOS

Para la fauna hipógea de Gipuzkoa (Galán, 1993) habían sido listadas 17 especies de opiliones; 4 de ellas identificadas previamente por otros autores han sido puestas en sinonimia o han resultado ser exóticas, otras han sido reubicadas y/o transferidas a géneros distintos, y el presente trabajo aporta nuevas precisiones de distribución con el reporte de dos especies adicionales: el troglógeno *Leiobonum blackwalli* (de cavidades de Aralar) y una especie troglobia nueva para la Ciencia del género *Ischyropsalis* (del macizo kárstico de Arno, Motrico). Esta última, *Ischyropsalis galani* n.sp., está en proceso de descripción, pero la novedad ya ha sido presentada en las VIII Jornadas del Grupo Ibérico de Aracnología, en Valencia, Octubre 2007 (Prieto, 2007). También se confirma la presencia de *Ischyropsalis dispar* para el macizo de Aizkorri (Gipuzkoa). Así, la representación de opiliones de cuevas de Gipuzkoa asciende actualmente a 15 especies distintas.

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS

Las especies que se hallan en cavidades subterráneas se han dividido en diferentes categorías ecológicas en función del grado de adaptación a la vida subterránea. Las clasificaciones más conocidas y utilizadas (Racovitza, 1907; Pavan, 1958; Vandel, 1964) aunque siguen reconociéndose útiles, presentan diversas dificultades de aplicación, tanto para referirse a cavernícolas tropicales, a formas hipógeas de medios transicionales (como el MSS), o a la zonación que presentan las cuevas (con distintos ambientes subterráneos: superficial, intermedio y profundo). También presentan dificultades cuando se trata de aplicarlo a grupos zoológicos como los opiliones, que eligen activamente las cuevas (no por azar o accidente), pero habitan en distintas zonas, pueden o no reproducirse en ellas, y cuyo troglomorfismo es generalmente poco marcado. Por ello, nosotros

preferimos utilizar una versión modificada de la clasificación Schiner-Racovitza (Galán & Herrera, 1998), la cual hace hincapié en el ambiente subterráneo utilizado y en los caracteres morfológicos (en su línea filogenética) que pueden interpretarse como tendencias adaptativas al medio subterráneo.

Según ello, en la estructuración de este trabajo hemos separado las especies en tres categorías: (1) Formas troglóxenas, halladas tanto en biotopos crípticos epígeos como en bocas y zona de entrada de las cuevas, donde habitualmente se alimentan y pueden reproducirse, siendo por tanto troglóxenos regulares (típicos de la asociación parietal de la zona de entrada de las cuevas o ambiente superficial); comprende especies de amplia distribución, que, comparadas con sus epígeos relativos, no presentan troglomorfismo. No obstante, obsérvese que pueden completar todo su ciclo vital en la zona de entrada de las cuevas, aunque no son cavernícolas en sentido restringido, ya que también pueden habitar bajo bloques, en la hojarasca de bosques, etc. (2) Formas troglófilas, que penetran en el ambiente intermedio (galerías aireadas y bien ventiladas en zona oscura) y se reproducen en él, pero que también pueden encontrarse en medios transicionales; generalmente solo presentan un bajo o muy bajo grado de troglomorfismo, manifestado en leve reducción del aparato ocular o ligera depigmentación melánica. A veces la reducción ocular no va acompañada de pérdida de pigmento, e inversamente la depigmentación puede no ir acompañada de reducción ocular; pero en todo caso, algunos caracteres -en comparación con sus epígeos relativos- manifiestan leves adaptaciones al ambiente subterráneo. (3) Formas troglobias, con troglomorfismo más acentuado, aunque en el caso de los opiliones de la región resulta menos marcado que en otros grupos zoológicos. Habitan y están restringidas al ambiente profundo de las cuevas, donde completan todo su ciclo de vida.

CONSIDERACIONES TAXONOMICAS

El orden Opiliones (= Phalangida) ha experimentado re-arreglos en su nomenclatura a diversos niveles taxonómicos. Clásicamente eran reconocidos tres subórdenes: Cyphophthalmes, Laniatores y Palpatores (Brues, Melander & Carpenter, 1954; Vandel, 1964; Rambla, 1980). Hoy los Palpatores han sido separados en dos subórdenes: Dyspnoi y Eupnoi; con lo que se aceptan 4 subórdenes (Barrientos et al., 2004). Los Cyphophthalmes (= Cyphophthalmi) no están representados en la región, aunque sí en la fauna Ibérica, principalmente de Portugal (Familia Sironidae).

La fauna de la región incluye en el suborden Laniatores a la familia Travuniidae (géneros *Peltonychia* y *Kratochviliola*); en el suborden Dyspnoi a las familias Ischyropsalididae (antes Ischyropsalidae, con el género *Ischyropsalis*), Sabaconidae (con el género *Sabacon*) y Nemastomatidae (con los géneros *Nemastomella* y *Nemastoma*); en el suborden Eupnoi a las familias Phalangidae (con el género *Megabunus*) y Sclerosomatidae (que agrupa a las anteriores familias Gyantidae y Leiobunidae, ahora subfamilias Gyinae y Leiobuninae, con los géneros *Gyas* y *Leiobunum*, respectivamente).

A nivel específico cabe comentar: 1. La especie *Peltonychia navarica* ha sido transferida al género *Kratochviliola*, siendo su nueva denominación *Kratochviliola navarica*. 2. *Nemastoma bacilliferum* ha sido transferida al género *Nemastomella*, siendo su nueva denominación *Nemastomella bacillifera*. 3. *Ischyropsalis espagnoli* ha sido sinonimizada como *Ischyropsalis navarrensis*, denominación específica que engloba también a los opiliones de Aralar antes atribuidos por Rambla (1980) a *Ischyropsalis dispar* e *Ischyropsalis magdalenae*; estas dos especies se conservan pero restringidas a otras regiones distintas a Aralar: *I. magdalenae* a Galdames (Bizkaia) e *I. dispar* a varias áreas vasco-cantábricas fuera de Gipuzkoa. 4. No obstante, los más recientes datos confirman que la actual *I. dispar* también se encuentra en un área gipuzcoana del macizo de Aizkorri. 5. *Ischyropsalis superba* ha sido sinonimizada como *Ischyropsalis helwigi lucantei*; los ejemplares de *I. helwigi* de Aralar han sido transferidos a *I. h. lucantei*, siendo considerada actualmente la forma típica de *I. helwigi* una especie exótica, centroeuropea. 6. De igual modo *Leiobunum lusitanicum* y *L. biserialatum*, citados previamente por Rambla (1980) son considerados exóticos, no presentes en la región, donde el género está representado por *Leiobunum rotundum*. 7. Así, de las 17 especies citadas en Rambla (1980) y Galán (1993) quedan 13 para la región. 8. A ellas se suman los recientes hallazgos de *Leiobunum blackwalli* (de Aralar) e *Ischyropsalis galani* n. sp. (de Arno), resultando un total de 15 especies (en 9 géneros de 6 familias distintas) (Tabla 2).

Aunque en muchos casos estos cambios han obedecido a re-arreglos taxonómicos, cabe destacar que los opiliones suelen presentar una inusual variabilidad morfológica, entre sexos, entre ejemplares del mismo sexo de distintas localidades, y, sobretudo en sus fases juveniles. De hecho ha sido frecuente en este grupo que se describieran como especies distintas a juveniles de especies conocidas en estado adulto, ya que las variaciones de edad pueden afectar a la esclerotización de los terguitos abdominales, a otros caracteres morfológicos que varían según el sexo, e incluso son frecuentes ejemplos de neotenia. Por todo ello, al contar con series más extensas de ejemplares, de mayor número de localidades, ha ido siendo modificada la taxonomía del grupo. Las sinonimias y cambios nomenclaturales también han obedecido a que muchas especies fueron descritas en fechas tempranas (hace 50-100 años), de modo muy sucinto y con base en un número reducido de ejemplares. Hoy, con descripciones más afinadas, basadas en el conocimiento acumulado, es posible discernir con mayor rigor las diferencias entre especies, aunque cabe también destacar que es aún muy poco lo que se conoce de algunas especies troglobias restringidas a simas y cuevas, a menudo de difícil acceso.

REPRESENTACION de OPILIONES en CUEVAS de GIPUZKOA

Las especies de los géneros *Nemastomella*, *Nemastoma*, *Megabunus*, *Gyas* y *Leiobunum* presentes en la región son consideradas troglóxenos, habitantes de la zona de entrada de las cuevas (y de medios crípticos epígeos); no poseen adaptaciones para la vida hipógea (carecen de troglomorfo), aunque pueden reproducirse y completar su ciclo vital en este ambiente; son cavernícolas sólo en el sentido de que la zona de entrada de las cuevas es parte de su habitat.

Las restantes especies pueden ser catalogadas ecológicamente como cavernícolas troglófilos o troglobios, mostrando troglomorfo en diverso grado. Las especies de *Sabacon* y *Peltonychia* presentan solo leve troglomorfo y pueden considerarse troglófilos, en el sentido clásico del término; *Kratochviliola navarica*, por sus caracteres modificados y habitat exclusivamente hipógeo, es considerada una forma troglobia. El género *Ischyropsalis*, ahora con cinco especies en la región, es el que muestra mayor variabilidad y gradación en sus tendencias troglomorfas. *I.nodifera* e *I.h.lucantei* son consideradas troglófilos, mientras que en *I.dispar*, *I.navarrensis* e *I.galani* el troglomorfo es más acentuado y sólo son conocidas de cuevas, donde habitan en la zona profunda, por lo que se las considera troglobios.

Para cada taxón son dados en primer lugar los datos conocidos de citas previas y los aportados por muestreos inéditos en cuevas de la región. Diversos aspectos biológicos o taxonómicos son introducidos y comentados a lo largo del texto. La Tabla 1 resume los datos de los muestreos (localidades, fechas de captura y especies halladas). Algunas localidades citadas corresponden a zonas limítrofes de macizos kársticos compartidos entre Gipuzkoa y Navarra, como la Sierra de Aralar, el valle del río Leizarán, y los afloramientos de Orobe, en ocasiones con sistemas subterráneos que se extienden sobre ambos territorios. La Tabla 2 sintetiza la información para Gipuzkoa y áreas próximas. La Figura 1 muestra la distribución de los macizos kársticos. Se comenta con mayor detalle los datos relativos a troglófilos y troglobios, objeto central de nuestro trabajo.

OPILIONES TROGLOXENOS

En la región han sido halladas seis especies troglóxenas, de tres familias distintas: (1) Familia Nemastomatidae, con las especies: *Nemastomella bacillifera* (Simon 1879) y *Nemastoma bimaculatum* (Fabricius 1775). (2) Familia Phalangiidae, con: *Megabunus diadema* (Fabricius 1779). (3) Familia Sclerosomatidae, con: *Gyas titanus* Simon 1879, *Leiobunum rotundum* (Latreille 1798), y *Leiobunum blackwalli* Meade 1861. Es probable que también esté presente *Leiobunum biseriatum* Roewer 1910, especie encontrada en Erankio mina-cueva (Galán, 2003c) (valle del Leizarán, límite Gipuzkoa-Navarra). No obstante como el material corresponde a Navarra y otros ejemplares de esta especie fueron transferidos a *L. rotundum*, dejamos abierta su confirmación y no la incluimos como cita para el presente trabajo.

Este grupo de opiliones incluye formas troglóxenas comunes, de amplia distribución. Debido a su localización en las bocas y zona de entrada de cuevas, no se les ha prestado mucha atención, y deben encontrarse en muchas otras localidades, hipógeas y epígeas, aparte de las cuevas aquí citadas.

Nemastomella bacillifera posee una amplia distribución en el norte peninsular, habiendo sido citada en Gipuzkoa de cavidades de Aralar, Aizkorri, Udalaiz, Ernio, e Izarraitz, así como de otras muchas localidades epígeas, por lo que su distribución cubre prácticamente todo el territorio. Prieto (2004) considera que el material del País Vasco y Pirineos conforma la subespecie *N. b. bacillifera* (Simon, 1879), separada de otra subespecie, *N. b. carbonaria* (Simon, 1907), restringida a una cueva de Huesca.

Nemastoma bimaculatum habita en buena parte del occidente de Europa, incluyendo ambas vertientes de los Pirineos y la franja cantábrica; la mayoría de sus citas son de localidades epígeas. En Gipuzkoa es conocida de cavidades en la Sierra de Aralar.

Megabunus diadema es una forma epígea común en la hojarasca de los bosques en todo el N peninsular, y eventualmente suele ser encontrada en la boca de cuevas; en Gipuzkoa ha sido hallada en los macizos de Ernio (Zelatun, Mendikute, Aizkoate) e Izarraitz (Ekain'ko leizea) (Galán, 2003a, 2005).

Gyas titanus se extiende por todo el N peninsular, desde los Pirineos hasta Portugal. En Gipuzkoa es un huésped habitual en muchas cavidades, habiendo sido colectada en cuevas de pequeños macizos (Unanue, Andatza), diversos sectores de Ernio (incluyendo Gazume y Pagoeta), Aralar (incluyendo la parte de Navarra) y Sierra de Urbasa (Eula'ko koba, Navarra) (Galán, 2001, 2003a, 2003b, 2004, 2005, 2006a).

Leiobunum rotundum es también de amplia distribución y frecuente en cuevas, habiendo sido citada de Francia, Cataluña, y franja N cantábrica de la península ibérica. En Gipuzkoa ha sido hallada en cavidades de Aralar, Ernio, Izarraitz, Ubarán, y Andatza (Galán, 1993, 2003b, 2005).

Aportamos también el hallazgo de *Leiobunum blackwalli* en cavidades de Aralar (nueva cita para la región). Adicionalmente, existen muchas otras observaciones de ejemplares de *Leiobunum*, sin identificación específica. Como ha sido dicho, es probable que ejemplares de *Leiobunum biseriatum* estén presentes en la región, particularmente en cavidades del valle del Leizarán y macizo de Otsabio.

Tabla 1. Muestreos de opiliones en cuevas de Gipuzkoa y zonas próximas.

	Especie	Cavidad	Macizo	Zona	Te	Fecha	Colector
1	Gyas titanus	Leize aundia 2	Ernio	Urgoniano C	Gip	11-07-1970	C.Galán
2	Gyas titanus	Zazpi iturri'ko koba	Ernio	Pagoeta	Gip	12-07-2003	C.Galán
3	Gyas titanus	Alzola'ko leizea	Ernio	Aizarna-Akua	Gip	27-05-2005	C.Galán
4	Gyas titanus	Guardetxe'ko leizea	PM	Andatza	Gip	10-07-2002	C.Galán
5	Gyas titanus	Matxitxu Sumidero	PM	Unanue	Gip	04-10-1967	C.Galán
6	Gyas titanus	Lezegalde	Aralar	Jurásico N	Na	27-11-1966	C.Galán
7	Gyas titanus	Eula'ko koba	Urbasa	Eoceno	Na	20-04-1968	C.Galán
8	Ischyropsalis sp.	Andazárate M2 cueva	Ernio	Gazume	Gip	06-12-2001	C.Galán
9	Ischyropsalis sp.	Valle Leizarán cueva-Mss	PM	Triásico MSS	Gip	08-12-2000	C.Galán
10	Ischyropsalis dispar	Urdabide 4	Aizkorri	Oltza-Urbia	Gip	10-07-1965	F.Leizaola
11	Ischyropsalis dispar	Basotxo	Aizkorri	Eguino	Al	12-08-2003	C.Galán
12	Ischyropsalis galani	Kobeta sima	Arno	Motrico	Gip	27-09-1969	C.Galán
13	Ischyropsalis navarrensisi	Basolo'ko leizea	Aralar	Jurásico C	Gip	02-09-2001	C.Galán
14	Ischyropsalis navarrensisi	Lezegalde	Aralar	Jurásico N	Na	27-11-1966	C.Galán
15	Ischyropsalis navarrensisi	Lezegalde	Aralar	Jurásico N	Na	22-01-1967	C.Galán
16	Ischyropsalis navarrensisi	Lezegalde	Aralar	Jurásico N	Na	29-10-1967	C.Galán
17	Ischyropsalis navarrensisi	Astiz cueva	Aralar	Urgoniano C	Na	15-10-1967	C.Galán
18	Ischyropsalis navarrensisi	Astiz cueva	Aralar	Urgoniano C	Na	10-12-2000	C.Galán
19	Ischyropsalis navarrensisi	Ormazarreta 1	Aralar	Urgoniano Sur	Na	18-07-1977	C.Galán
20	Ischyropsalis navarrensisi	Ormazarreta 2	Aralar	Urgoniano Sur	Na	01-09-1993	C.Galán
21	Ischyropsalis navarrensisi	Larretxiki 2	Aralar	Urgoniano Sur	Na	29-07-1984	A.Merino
22	Ischyropsalis navarrensisi	Larretxiki	Aralar	Urgoniano Sur	Na	11-08-1984	A.Merino
23	Ischyropsalis nodifera	Mendikute'ko koba	Ernio	Urgoniano Sur	Gip	02-09-1966	C.Galán
24	Ischyropsalis nodifera	Karea'ko leizea	Ernio	Gazume	Gip	10-07-1967	C.Galán
25	Ischyropsalis nodifera	Anoeta mina-cueva	Ernio	Anoeta	Gip	27-04-2003	C.Galán
26	Ischyropsalis nodifera	Zazpi iturri'ko koba	Ernio	Pagoeta	Gip	12-07-2003	C.Galán
27	Ischyropsalis nodifera	Ulía túnel-cueva	PM	Flysch Eoceno	Gip	25-11-2000	C.Galán
28	Ischyropsalis nodifera	Galarra'ko koba	Udalaitz	Urgoniano N	Gip	30-03-2003	C.Galán
29	Ischyropsalis nodifera	Astiz cueva	Aralar	Urgoniano C	Na	04-04-1967	C.Galán
30	Leiobonum blackwalli	Astiz cueva	Aralar	Urgoniano C	Na	12-11-1967	C.Galán
31	Leiobunum rotundum	Guardetxe'ko leizea	PM	Andatza	Gip	31-08-1966	C.Galán
32	Leiobunum rotundum	Ubaran'ko koba 2	PM	Jurásico Leizarán	Gip	31-08-1966	C.Galán
33	Megabunus diadema	Alzola'ko leizea	Ernio	Aizarna-Akua	Gip	12-05-2004	C.Galán
34	Nemastomella bacillifera	Anoeta mina-cueva	Ernio	Anoeta	Gip	27-04-2003	C.Galán
35	Nemastomella bacillifera	Lezegalde	Aralar	Jurásico N	Na	15-01-1967	C.Galán
36	Peltonychia clavigera	Valle Leizarán cueva-Mss	PM	Triásico MSS	Gip	08-12-2000	C.Galán
37	Peltonychia piochardi	Alzola'ko leizea	Ernio	Aizarna-Akua	Gip	27-05-2005	C.Galán
38	Peltonychia piochardi	Sagain zelaia'ko koba	Ernio	Gazume	Gip	13-08-1967	C.Galán

Tabla 2. Opiliones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas vasco-navarras próximas o limítrofes.

Taxa	Aral	Aizk	Ernio	IzArno	Udal	PM	Otras Loc	Cat. Ecol
Suborden Laniatores								
Familia Travuniidae								
<i>Peltonychia clavigera</i> (Simon 1879)			o			o	Nlberia, Fr	Troglófilo
<i>Peltonychia piochardi</i> (Simon 1872)			o				Soria, Rioja	Troglófilo
<i>Kratochviliola navarica</i> (Simon 1879)						o	Na, Laburdi	Troglóbio
Suborden Dyspnoi								
Familia Ischyropsalididae								
<i>Ischyropsalis nodifera</i> Simon 1879	o	o	o		o	o	Nlberia	Troglófilo
<i>Ischyropsalis hellwigi lucantei</i> Simon 1879	o		o				PV, Aral Na	Troglófilo
<i>Ischyropsalis dispar</i> Simon 1872		o					PV-Cant-Bu	Troglóbio
<i>Ischyropsalis navarrensis</i> Roewer 1950	o						Endém.Aral	Troglóbio
<i>Ischyropsalis galani</i> n.sp. Prieto 2007				o			EndémicoG	Troglóbio
Familia Sabaconidae								
<i>Sabacon v. viscayanum</i> Simon 1881		o				o	PV, Francia	Troglófilo
Familia Nemastomatidae								
<i>Nemastomella bacillifera</i> (Simon 1879)	o	o	o	o	o	o	Aralar Na	Troglóxen
<i>Nemastoma bimaculatum</i> (Fabricius 1775)	o						EuropOcc	Troglóxen
Suborden Eupnoi								
Familia Phalangidae								
<i>Megabunus diadema</i> (Fabricius 1779)			o	o			Nlberia	Troglóxen
Familia Sclerosomatidae								
<i>Gyas titanus</i> Simon 1879	o	o	o	o		o	AralUrb, Nlb	Troglóxen
<i>Leiobunum rotundum</i> (Latreille 1798)	o		o	o		o	Aral Na, Nlb	Troglóxen
<i>Leiobunum blackwalli</i> Meade 1861	o						Na, Portugal	Troglóxen
Número de Taxones registrados:	15	8	5	8	5	2	7	2 End.G-Na
Número de Taxones Troglóbios:	04	1	1	0	1	0	1	1 EndémG

Siglas utilizadas en la tabla: (1) Macizos: Aral = Sierra de Aralar. Aizk = Macizo de Aizkorri. Ernio = Ernio, incluyendo Gazume y Pagoeta. IzArno = Macizos de Izarraitz y Arno. Udal = Macizo de Udalaiz. PM = Pequeños macizos. En la Figura 1 se presenta un mapa complementario. En dicho mapa puede verse la localización de los afloramientos del monte Andatza (7), Unanue (9), Ubarán (29), Valle del Leizarán (al N del nº 31, sobre el borde S del bloque Paleozoico), y afloramientos de Orobe (40), así como datos complementarios que muestran la fragmentación de otros macizos en unidades menores.

En la columna de Otras Localidades (= Otras Loc) se utilizan las abreviaturas: Nlberia = Franja N de la península ibérica. PV = País Vasco, en sentido amplio. Aral Na = Aralar navarro. Cant = Cantabria. Bu = Burgos. Endém.Aral = endemismo de Aralar (Gipuzkoa-Navarra). EndémicoG = endemismo de Gipuzkoa. Na = Navarra. EuropOcc = Europa Occidental. Urb = Urbasa.

Cat.Ecol. = Categorías ecológicas (sólo se abrevia Troglóxeno = Troglóxen). Comentarios adicionales son dados en el texto.

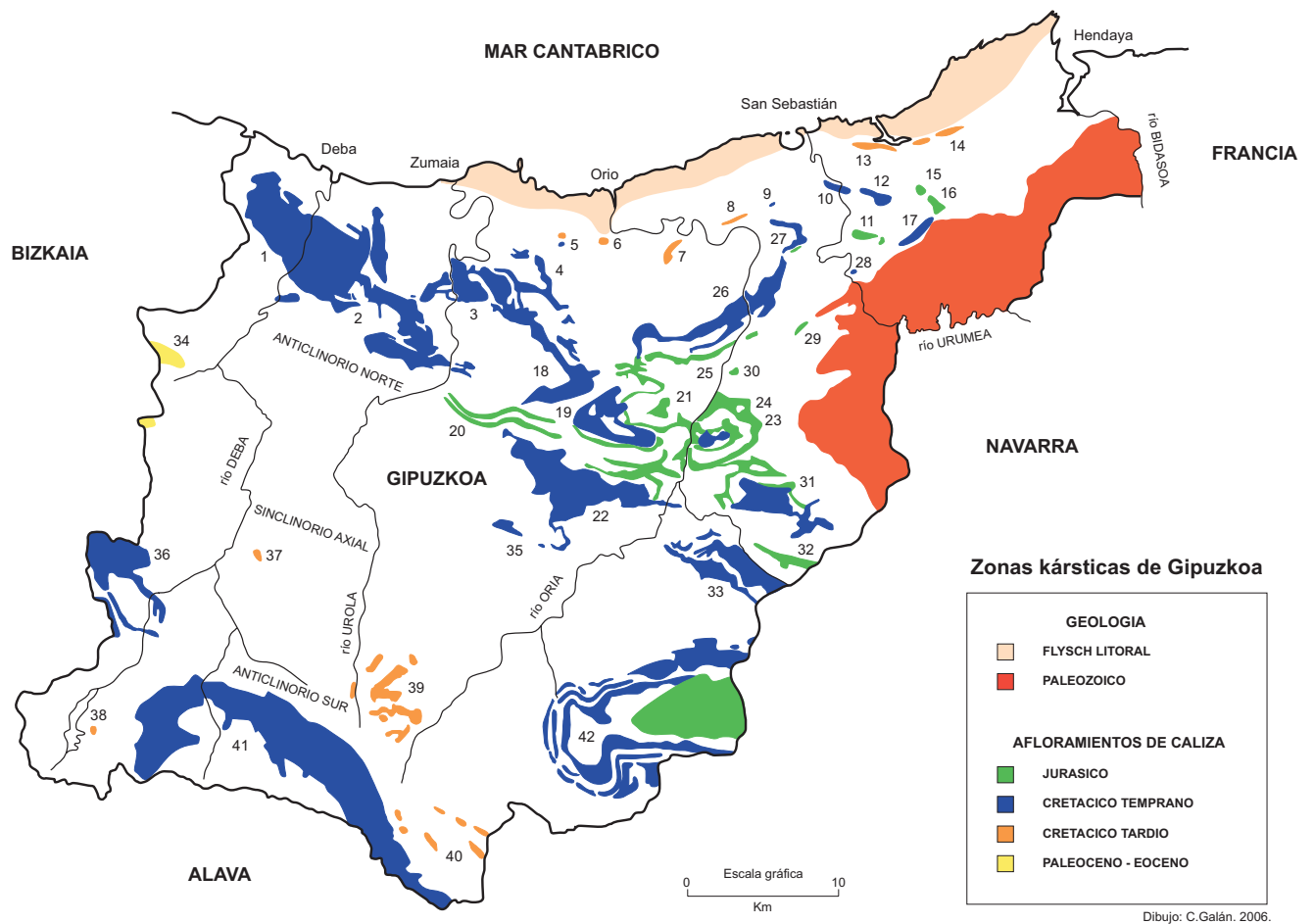


Figura 1. Macizos kársticos de Gipuzkoa. 1 = Arno. 2 = Izarraitz (contiene tres bloques desconectados: Altzola al W, Andutz al N, y Ekain al E). 3 = Aizarna - Akua. 4 = Pagoeta. 5 = Zarautz. 6 = Altzerri. 7 = Andatza (Guardetxe). 8 = Usurbil Norte. 9 = Unanue. 10 = Martutene. 11 = Santiagomendi. 12 = Txoritokieta. 13 = Altza. 14 = Pasajes - Jaizkibel Sur. 15 = Maida zulo. 16 = Oyarzun. 17 = Aitzbitarte. 18 = Gazume. 19 = Ernio (unidad central urgoniana). 20 = Borde sur de Gazume (bandas jurásicas entre Régil y Azpeitia). 21 = Periferia de Ernio, con pequeñas unidades en Ernio Sur (Mendikute, Aizkoate, Tolosa) y Norte (Irra, Asteasu, etc.). 22 = Unidad urgoniana de Bidania - Albiztur - banda de Beizama. 23 = Uzturre (urgoniano central). 24 = Periferia de Uzturre (unidades jurásicas). 25 = Bandas jurásicas entre Asteasu y SW de Andoain. 26 = Urganiano de Andoain W y monte Buruntza. 27 = Ernani - Santa Bárbara. 28 = Fagollaga. 29 = Ubaran - Artola. 30 = Billabona E. 31 = Elduaen - Berastegi. 32 = Banda de Leiza - Otsabio N. 33 = Otsabio. 34 = Urko. 35 = Murumendi. 36 = Udalaiz. 37 = Monte Asaldita (Bergara). 38 = Urkulu (Leniz). 39 = Zerain -Mutiloa. 40 = Otxaurte - Orobe. 41 = Macizo de Aizkorri. 42 = Sierra de Aralar (con unidad central jurásica, rodeada de bandas de unidades urgonianas). Geográficamente destacan cuatro grandes macizos: Izarraitz, Ernio - Gazume, Aizkorri y Aralar, los cuales se subdividen en varias unidades hidrogeológicas. La edad de las calizas de los distintos afloramientos es indicada en el mapa. Igualmente se señala la extensión del macizo paleozoico del NE y del flysch litoral terciario.

OPILIONES TROGLOFILOS y TROGLOBIOS

En la región han sido halladas nueve especies, de tres familias distintas: (1) Familia Travuniidae, con las especies: *Peltonychia clavigera* (Simon 1879), *Peltonychia piochardi* (Simon 1872), y *Kratochviliola navarica* (Simon 1879). (2) Familia Sabaconidae, con: *Sabacon v. viscayanum* Simon 1881. (3) Familia Ischyropsalididae, con: *Ischyropsalis nodifera* Simon 1879, *Ischyropsalis hellwigi lucantei* Simon 1879, *Ischyropsalis dispar* Simon 1872, *Ischyropsalis navarrensensis* Roewer 1950, e *Ischyropsalis galani* n.sp. Prieto 2007. Cuatro de ellas son consideradas troglobios: *Kratochviliola navarica*, *Ischyropsalis navarrensensis*, *I. dispar*, e *I. galani*.

La familia Travuniidae posee representantes cavernícolas en cuevas de otras regiones europeas (karsts de los Balcanes, SW de los Alpes, Pirineos), además de en la región vasco-cantábrica. Las especies de *Peltonychia* y *Kratochviliola* aquí citadas son de pequeño tamaño (2 mm), están cercanamente relacionadas, y muestran un progresivo troglomorfismo en sus caracteres. Su color oscila desde tonos amarillentos en *P. clavigera* hasta una depigmentación casi total en *K. navarica*.

P. clavigera fue encontrada por primera vez en la Cueva de Bétharram (Pau, Francia) y ha sido hallada posteriormente en cuevas y enclaves húmedos en toda la región vasco-cantábrica. En Gipuzkoa era conocida de cavidades en los macizos de Aitzbitarte, Ernio-Gazume, y Orobe. En este trabajo aportamos nuevas localidades: en el MSS y en una pequeña cueva en areniscas del Permo-Trías, en el valle del Leizarán (Gipuzkoa); en similar situación en el MSS y en la sima de Guardetxe, en margocalizas del Cretácico Superior (monte Andatza); y en la sima de Aizkoate (en un afloramiento de caliza Urgoniana, de la vertiente Sur de Ernio) (Galán, 2001, 2003b, 2005).

P. piochardi es una forma troglófila más depigmentada que la anterior, conocida de la cueva de Sagain zelaya (Gazume) y encontrada también localidades epigeas de la Sierra de la Demanda (Soria) y Logroño. Agregamos una nueva localidad, la sima-mina de Alzola (sector de Aizarna-Akua, del macizo de Ernio) (Galán, 2006a).

K. navarica fue descrita de la Cueva de Palombière (Sara, Laburdi) y ha sido encontrada posteriormente en otras cuevas del País Vasco francés, del macizo de Orobe (Olazagutía, Gipuzkoa-Navarra) y de Bizkaia (localidades no precisadas; en: Prieto, 2007). La especie fue transferida al género *Peltonychia* y actualmente ha sido de nuevo colocada en *Kratochviliola*. Por su depigmentación casi total, ojos muy reducidos y habitat exclusivamente hipógeo, es considerada un verdadero troglobio.

El género *Sabacon* antes era incluido en la familia Ischyropsalidae, pero por las particulares características de sus quelíceros y pedipalpos fue separado por Dresco (1970) en una familia independiente: Sabaconidae. El género *Sabacon* tiene especies en Europa, América y Asia, y un representante fósil en el ámbar del Báltico (Rambla, 1980). Posee varias especies en la vertiente N de los Pirineos y en la franja N de la península ibérica (Asturias, Cantabria, País Vasco). *S. viscayanum* fue descrita de la Cueva de la Embajada (Orduña, Alava) y encontrada posteriormente en otras cuevas del País Vasco y del Pirineo oriental francés. En Gipuzkoa es conocida de la Cueva de Gurutze (Oyarzun) y de la Cueva de Arrikruz (Aizkorri). En la actualización de la check-list de los opiliones iberobaleares, Prieto (2003) distingue dos subespecies: *S. v. ramblaianum* Martens 1983, que incluye el material de Hautes Pyrénées (Lourdes), y *S. v. viscayanum* Simon 1981, para el material original de la Cueva de la Embajada (Orduña) y región vasco-cantábrica.

El género *Ischyropsalis* poseía un alto número de especies nominales y era un rompecabezas hasta que Martens (1969) revisó el género y las redujo a 15. Posteriormente experimentó otros re-arreglos, descripción de nuevas especies y sinonimias. Con las últimas revisiones de Prieto (1990a, 1990b, 2003, 2007) se aceptan 12 especies para la península ibérica (Portugal, España, incluyendo la zona norpirenaica francesa), seis de entre estas últimas troglobias restringidas a las zonas del norte (región vasco-cantábrica y nor-pirenaica). Gipuzkoa posee cinco especies, dos de ellas troglófilas y tres troglobias.

Ischyropsalis nodifera es una forma troglófila distribuida desde el E de Asturias, a través de Cantabria y País Vasco, hasta Eaux Chaudes (Pyrénées Atlantiques), siendo muy común en cuevas en el E de Cantabria, Bizkaia y Gipuzkoa, así como en el Aralar navarro y Urbasa. En este trabajo aportamos nuevas citas de localidades de Ernio, Gazume, Pagoeta, Udalaiz, Aralar y pequeños macizos, con lo que su distribución cubre casi todo el territorio. Adicionalmente ha sido encontrada en el MSS y cuevas en el monte Andatza (Galán, 2003b), y en medios transicionales como la mina-cueva de Anoeta (Ernio) (Galán et al., 2004) y un túnel-cueva excavado en arenisca del flysch Eoceno, en el monte Ulía (San Sebastián) (Galán, 2001).

Ischyropsalis hellwigi fue dividida en dos subespecies diferenciadas: *I. h. hellwigi*, de Europa central, e *I. h. lucantei*, restringida a la región vasca, desde la región pirenaica vasco-francesa, a través del N de Navarra, Aralar (también Urbasa y Etxauri), y W de Bizkaia (Lejona, Carranza). Es una forma troglófila, hallada también en biotopos epigeos no-kársticos. Su distribución presenta hiatos en gran parte de Gipuzkoa y centro de Bizkaia. En el área de estudio ha sido hallada en cavidades de Aralar, siendo en cambio muy común en el N de Navarra y en el País Vasco francés (Prieto, 1990a).

Las tres especies siguientes son formas troglobias, restringidas a cuevas de la región vasco-cantábrica.

La actual especie *Ischyropsalis navarrensensis* tiene una historia taxonómica un tanto complicada. Dresco (1968) describió esta especie como *I. espanoli* del E de Aralar, a pesar de que más tempranamente (Rambla, 1946) cita ésta del W de Aralar bajo la denominación de *I. dispar* e *I. hellwigi*. Mientras tanto, Roewer (1950) describió *I. navarrensensis* de un sitio indeterminado de Navarra, pero esta fue considerada por Martens (1969) como un sinónimo de *I. magdalenae*. Desafortunadamente Martens no pudo ver el material de Galdames (localidad tipo de *I. magdalenae*) y consideró que el material tipo para *I. navarrensensis* correspondía a *I. magdalenae*. No obstante, Rambla (1980) cita claramente el material de Galdames como perteneciente a *I. magdalenae*, aunque deja abierta la posibilidad de que parte del material de Aralar pertenezca a esta especie. Finalmente el

trabajo esclarecedor de Prieto (1990b) resuelve las confusiones; en realidad hay dos especies: *I. magdalenae* Simon, restringida a cavidades de Galdames (Bizkaia), mientras que *I. magdalenae* sensu Martens es la especie de Aralar, a la que por razones de prioridad y corrección debe denominarse *I. navarrensis* Roewer. La especie *I. navarrensis* es así revalidada, mientras que *I. espannoli* es sinonimizada y transferida a *I. navarrensis*. Igualmente algunas tempranas identificaciones de Rambla (1946) para cuevas de Aralar atribuidas a *I. dispar*, corresponden a *I. navarrensis*, quedando *I. dispar* restringida en su distribución a Alava, Bizkaia y zonas próximas del E de Cantabria y N de Burgos (Prieto, 1990b, 2003). En esta nota aportamos 10 citas adicionales de *I. navarrensis*, que incluyen tanto la parte guipuzcoana como Navarra de la Sierra de Aralar. Adicionalmente, fuera de Aralar, hay una cita para la especie de una cavidad en la Sierra de Andía, Navarra (Prieto, 1990b). El macizo de Urbasa - Andía se localiza muy cerca, al S de Aralar, quedando incluido enteramente en Navarra.

Ischyropsalis dispar está distribuida por el W y S de Bizkaia (macizos de Ranero-Jorrios, Gorbea, Anboto, Aramotz) extendiéndose a zonas próximas de Alava y NE de Burgos (Sierra Salvada y montes de Orduña), existiendo una población algo más aislada a baja altitud en Castro-Urdiales (Cantabria). La especie *I. noltei*, descrita por Dresco (1972) de cavidades de Gorbea, fue sinonimizada con *I. dispar* (Prieto, 1990b). Su distribución, según los datos más recientes (Prieto, 2003, 2007) se presenta fragmentada en al menos cinco zonas distintas. Tras la aclaración de que el material de Aralar atribuido a esta especie pertenece en realidad a *I. navarrensis*, la especie parecía ausente de Gipuzkoa. Las citas para Gipuzkoa del macizo de Udalaitz (Cueva de Galarra), han sido invalidadas por Prieto (2007, com. pers.), ya que la revisión del material original, otro que colectó dicho autor en 2005 y las muestras de este trabajo lo desmienten, ya que todos ellos corresponden a la especie troglófila *I. nodifera*. Adicionalmente, los nuevos datos de este trabajo extienden su distribución al sector E del macizo de Aizkorri, tanto en Alava (sector de la cueva de Basotxo, en Eguino) como en Gipuzkoa (tubo 795 de la colección Rambla, colectado por Fermín Leizaola -SCA- en 1965 en la cueva de Urdabide, sector Oltza - Urbía). En realidad esta parte SE del extenso macizo de Aizkorri tiene drenaje subterráneo hacia surgencias alavesas, como ha sido demostrado para otros grupos de fauna troglobia (Galán, 1993, 2002, 2006b).

Ischyropsalis galani es un nuevo taxón troglobio, cuyos datos preliminares fueron presentados en las VIII Jornadas del Grupo Ibérico de Aracnología, celebradas en octubre de 2007 en Valencia (Prieto, 2007). La nueva especie sólo es conocida hasta ahora por dos machos y resulta restringida al macizo de Arno y otra cavidad próxima de Izarraitz. Los ejemplares presentan una marcada depigmentación, con oculario apenas esbozado y ojos más reducidos (diámetro ocular 0.05 mm) que los de *I. navarrensis*, la cual parece ser la especie taxonómicamente más próxima. La protuberancia quelicérica tiene forma cónica, con bursa reducida. La morfología de quelíceros y oculario sugieren una relación estrecha con *I. navarrensis*, lo que se confirmaría con el hallazgo de hembras si estas presentasen un *scutum laminatum* (Prieto, 2007). Su pequeña área de distribución dista más de 30 km de los macizos más próximos habitados por otros *Ischyropsalis* troglobios, además de que se trata de una zona muy próxima al mar (en el área de Motrico). Se espera colectar próximamente más ejemplares para así realizar una descripción formal de la especie, más afinada y detallada. Provisionalmente esta novedad bioespeleológica es la única especie de opiliones cavernícolas que constituye un endemismo exclusivo de Gipuzkoa.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La representación de opiliones hallados en las cuevas de Gipuzkoa es muy diversa. Las formas troglógenas y troglófilas son habitantes conspicuos de las zonas de entrada y sectores más superficiales en muchas simas y cuevas del territorio. Para las formas troglobias o cavernícolas estrictos, de las 23 especies ibero-baleares (incluyendo la región nor-pirenaica francesa), 17 especies están representadas en los distritos vasco-cantábricos y pirenaicos, siendo las regiones de Bizkaia y Gipuzkoa (con 5 y 4 especies troglobias, respectivamente) las que encierran mayor diversidad.

Es interesante constatar que algunas especies troglófilas, como *Peltonychia clavigera* e *Ischyropsalis nodifera*, se encuentran también en medios hipógeos transicionales, como el MSS, minas y mesocavernas superficiales, incluyendo litologías no-kársticas.

Las distribuciones de las formas troglógenas y troglófilas son en general amplias, aunque a menudo quedan limitadas al sector N peninsular y en muchos casos a la región vasco-cántabra. Las formas troglobias tienen distribuciones más restringidas y circunscriptas a Bizkaia, Gipuzkoa, N de Navarra, extendiéndose en algunos casos al País Vasco francés. La distribución de cada especie troglobia obviamente está condicionada por la distribución de los afloramientos kársticos en la región.

La forma troglófila *Ischyropsalis nodifera* tiene una amplia distribución en las cuevas del territorio, y es un habitante frecuente en el ambiente intermedio en casi todos los macizos. Por el contrario, las cuatro especies troglobias halladas en Gipuzkoa tienen distribuciones restringidas y casi periféricas, encontrándose *Kratochviliola navarica* en Orobe, *Ischyropsalis navarrensis* en Aralar, un núcleo poblacional de *I. dispar* en el sector SE de Aizkorri que se extiende hasta Alava, y el nuevo taxón *I. galani* en Arno. En esta distribución de las formas troglobias llama poderosamente la atención la ausencia de opiliones troglobios (aunque no así troglófilos) en las extensas zonas centrales de Ernio (incluyendo Gazume y Pagoeta) y gran parte de Izarraitz. Pareciera en este caso que el vacío dejado por las formas troglobias en Bizkaia y Gipuzkoa es ocupado por la forma troglófila *I. nodifera*.

Esto puede ser interpretado como resultado del éxito colonizador de los distintos taxa en los diferentes macizos, seguido de diferenciación específica de formas troglobias distintas en macizos separados. También puede ser considerado como el simple resultado histórico de competencia y exclusión entre especies, o incluso de extinciones locales de especies más ampliamente distribuidas. No obstante, en opiliones no son raros los casos de distribuciones parapátricas y sympátricas, con superposiciones en parte de sus áreas de distribución. Pero generalmente estas se restringen a zonas syntópicas poco extensas donde co-ocurren varias formas troglófilas o éstas con otras troglobias, mientras que los troglobios generalmente ocupan pequeñas áreas disyuntas.

A nosotros nos llama mucho la atención que en otros grupos, como por ejemplo los pseudoescorpiones troglobios, es precisamente en el macizo de Ernio donde se encuentra la mayor diversidad de especies. Por ello, aunque la especie troglófila *I.nodifera* parece haberse extendido y ocupado las áreas kársticas dejadas vacías por las especies troglobias, proponemos también la hipótesis de que puede haber existido competencia entre opiliones y pseudoescorpiones troglobios.

Una idea intermedia puede ser la existencia de competencia en los diferentes ambientes subterráneos. En el ambiente superficial los opiliones troglófilos competirían y tendrían mayor éxito que los troglobios, mientras que en el ambiente profundo, donde resultan excluidos los opiliones troglófilos, la competencia se produciría entre opiliones y pseudoescorpiones troglobios, con ventaja para estos últimos. De hecho, las observaciones de *Ischyropsalis* (y de opiliones en general) en cuevas de la región muestran que los opiliones no profundizan mucho hacia el interior de las cuevas, en el ambiente profundo, quedando generalmente circunscritos a los 100 m iniciales, mientras que los pseudoescorpiones sí lo hacen, alcanzando incluso zonas a kilómetros de las entradas. Esto también es consistente con su moderado grado de troglomorfo, que sugiere una limitada capacidad de los opiliones troglobios para desenvolverse en condiciones oligotróficas adversas, cosa que no ocurre en el caso de los pseudoescorpiones troglobios, altamente troglomorfos. Probablemente en el caso de los opiliones, en nuestra opinión, estaríamos en presencia de un grupo comparativamente joven de cavernícolas, el cual se encuentra en proceso de expansión en el habitat hipógeo y en etapas incipientes de su evolución troglomorfa (Galán, 2002; Galán & Herrera, 1998). No obstante, dada la subjetividad que encierran las interpretaciones de esta naturaleza, poco más puede agregarse al respecto.

En buena parte del territorio las prospecciones bioespeleológicas han sido moderadas, aunque precisamente Ernio sí es un macizo relativamente bien investigado. Adicionalmente, los opiliones (por su talla y morfología) son relativamente fáciles de observar. Así que la ausencia de opiliones troglobios en las partes centrales de Gipuzkoa no es desde luego ningún artefacto. Pero no puede decirse lo mismo de las áreas más pobremente prospectadas, como es el caso en gran parte de Izarraitz, Arno y otra serie de afloramientos pequeños. De hecho el reciente hallazgo de una nueva especie troglobia en Arno prueba que aún es considerable lo que queda por investigar. Y algo parecido puede decirse del estudio taxonómico de los materiales ya colectados, donde existen muchos grupos de animales cavernícolas poco o nada estudiados. Aspecto este relacionado con la escasez de medios de investigación dedicados a este fin y por consiguiente de taxónomos interesados en abordar tales estudios. Los también recientes hallazgos de nuevas especies de pseudoescorpiones troglobios en cuevas de la región (Zaragoza & Galán, 2007) muestran que un amplio campo está así abierto a futuras investigaciones.

Podemos concluir que la representación de opiliones cavernícolas de Gipuzkoa (y zonas próximas o limítrofes) es considerablemente alta, con un total de 15 especies reportadas, 4 de ellas troglobias. Los territorios de Bizkaia y Gipuzkoa parecen reunir a nivel peninsular la más alta representación de opiliones troglobios.

Las investigaciones bioespeleológicas hasta ahora efectuadas están revelando que la fauna troglobia de Gipuzkoa (la cual posee actualmente 104 especies troglobias descritas y varias más en proceso de descripción) tiene una biodiversidad muy alta, mil veces mayor que la del promedio mundial, estando incluida entre los cinco hotspots de troglobios más diversos del globo. Una alta proporción de estas especies son endémicas del País Vasco y Gipuzkoa, contando con muchos ejemplos de especies restringidas a pequeños macizos y áreas kársticas individuales. Probablemente, esta representación de troglobios, que abarca muy diversos grupos zoológicos de invertebrados (incluyendo a los opiliones), es una de las mayores contribuciones del país a la biodiversidad global del planeta y sólo por ello merece toda nuestra atención.

AGRADECIMIENTOS

A los integrantes de la Sociedad de Ciencias Aranzadi que colaboraron en las prospecciones bioespeleológicas en cuevas de Gipuzkoa y Navarra, en distintas épocas, y de modo especial a quienes nos acompañaron en años recientes en muchas salidas de campo, entre ellos: Maríán Nieto, Jon Lazkano, Beñat Ibaieta, Eric Leroy, Sandrine Coissard, David Peña, Carlos Oyarzabal, Iñigo Herraiz, Christian Besance, y José M. Rivas. A Carlos E. Prieto, cuyo excelente trabajo de revisión taxonómica ha permitido presentar lo esencial de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- BARRIENTOS, J. A.; M. RAMBLA & C. PRIETO. 2004. Opiliones y solífugos. In: Barrientos, J. A. (Ed.). Curso Práctico de Entomología. Asoc. Español. Entomol.; CIBIO, Univ. Alicante; Manuals Univ. Autònoma Barcelona, 41: 219-234.
- BRUES, C.; A. MELANDER & F. CARPENTER. 1954. Classification of Insects. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Cambridge, 108: 1-917.

- DRESCO, E. 1968. Recherches sur les Opilions du genre *Ischyropsalis* (Fam. Ischyropsalidae). IX. *Ischyropsalis* *espannoli* sp.nov. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 2 sér. 40(5): 962-967.
- DRESCO, E. 1970. Recherches sur la variabilité et la philogénie chez les Opilions de genre *Ischyropsalis*, Koch (Fam. Ischyropsalidae) avec la création de la famille nouvelle des Sabaconidae. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 41(5): 1200-1213.
- DRESCO, E. 1972. Recherches sur les Opilions du genre *Ischyropsalis* (Fam. Ischyropsalidae). XI. *Ischyropsalis* *noitei* sp.nov. Ann. Spéleol., 27(1): 121-127
- GALAN, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipuzkoa: su ecología, biogeografía y evolución. Munibe (Ciencias Naturales), 45 (Núm. Monográf.): 1-163.
- GALAN, C. 2001. Primeros datos sobre el Medio Subterráneo Superficial y otros habitats subterráneos transicionales en el País Vasco. Munibe Cienc.Nat., 51: 67-78.
- GALAN, C. 2002. Biodiversidad, cambio y evolución de la fauna cavernícola del País Vasco. Trabajo realizado para Gobierno Vasco, Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Viceconsejería de Ordenación del Territorio y Biodiversidad: 56 pp + 17 fig + 20 láminas color. Página web SCA. Archivo PDF: 64 pp.
- GALAN, C. 2003a. El río subterráneo de Ekain, su fauna cavernícola y la génesis de sus cuevas (macizo de Izarraitz, Gipuzkoa, País Vasco). Página web SCA. Archivo PDF: 28 pp.
- GALAN, C. 2003b. Ecología de la cueva de Guardetxe y del MSS circundante: un estudio comparado de ecosistemas subterráneos en materiales del Cretácico tardío del Arco Plegado Vasco. Página web SCA. Archivo PDF: 20 pp.
- GALAN, C. 2003c. Fauna cavernícola, hidrogeología y mineralogía de espeleotemas en una mina-cueva de Leiza, Navarra. Trabajo realizado para Gobierno de Navarra, Dpto. Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones, Servicio de Proyectos, Tecnología y Obras Hidráulicas, Pamplona, 14 pp + 12 lám. fotograf. + Pág. Web SCA., 26 pp.
- GALAN, C. 2004. Fauna cavernícola de la Sierra de Aralar: ecología, taxonomía y evolución. Pág. web aralar-natura.org (Gobierno Vasco & S.C.Aranzadi), Archivo PDF: 22 pp.
- GALAN, C. 2005. Biología subterránea, dinamismo y protección de la fauna amenazada de la cueva de Aizkoate (Ernio Sur, Gipuzkoa). Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 20 pp.
- GALAN, C. 2006a. Fauna cavernícola y poblaciones bacteriales de la sima y río subterráneo de mondmitch de Alzola (Gipuzkoa). Laboratorio de Bioespeleología SCA. Pág. web aranzadi-science.org., Archivo PDF, 14 pp.
- GALAN, C. 2006b. Conservación de la fauna cavernícola troglobia de Gipuzkoa: (1) contexto general, biodiversidad comparada, relictualidad y endemismo. Lab. Bioespeleología S.C.Aranzadi. Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 14 pp.
- GALAN, C. & F. F. HERRERA. 1998. Fauna cavernícola: ambiente, especiación y evolución. Bol. Soc. Venezolana Espeleol., 32: 13-43. + Reeditado en Pág. web aranzadi-sciences.org & Pág. web Cota0.com.
- GALAN, C. & M. NIETO. 2004. Hallazgo de una cueva en conglomerado de fragmentos de caliza Jurásica cementados por travertino (macizo de Uzturre, País Vasco). Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 8 pp.
- GALAN, C.; D. PEÑA & M. NIETO. 2004. Las minas de Anoeta y su fauna cavernícola asociada (macizo de Ernio, País Vasco). Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 14 pp.
- MARTENS, J. 1969. Die Abgrenzung von Biospezies auf biologisch-etologischer und morphologischer Grundlage am Beispiel der Gattung *Ischyropsalis* C.L.Koch 1839 (Opiliones, Ischyropsalidae). Zool. Jahrb. Syst. Bd., 96: 133-264.
- PAVAN, M. 1958. Relazione sulla classificazione biologica degli animali cavernicoli. Atti VIII Congr. Naz. Speleol., Como 1956. En: Rass. Speleol. It. e Soc. Speleol. It., Mem., 4: 217-224.
- PRIETO, C. E. 1990a. The genus *Ischyropsalis* C. L. Koch (Opiliones, Ischyropsalidae) on the Iberian Peninsula. I. Non-troglobitic species. Acta Zool. Fennica, 190: 315-320.
- PRIETO, C. E. 1990b. The genus *Ischyropsalis* C. L. Koch (Opiliones, Ischyropsalidae) on the Iberian Peninsula. II. Troglobitic species. XII Colloque européen d'Arachnologie, Paris. Bull. Soc. Européen d'Arachnologie, N° hors série, 1: 286-292.
- PRIETO, C. 2003. Primera actualización de la Check-list de los Opiliones de la Península Ibérica e Islas Baleares. Rev. Ibérica de Aracnología, 8: 125-141.
- PRIETO, C. 2004. El género *Nemastomella* Mello-Leitao 1936 (Opiliones: Dyspnoi: Nemastomatidae) en la Península Ibérica, con descripción de la primera especie de Andalucía. Rev. Ibérica de Aracnología, 9: 107-121.
- PRIETO, C. E. 2007. Opiliones cavernícolas de la Península Ibérica (actualización y novedades). VIII Jornadas del Grupo Ibérico de Aracnología, Valencia, Octubre 2007, Comunicaciones. Presentación en power point: 23 lám. & pdf: 11 pp.
- RACOVITZA, E. 1907. Essai sur les problèmes biospéologiques. Arch. Zool. exp. et gen. (Biospeologica I), 4è série, 6: 371-488.
- RAMBLA, M. 1946. Opiliones de Aralar. Aportación al estudio de la fauna y flora vasconavarra (Sierra de Aralar). Estac. Estud. Pirenaicos, Zaragoza, 12: 47-65.
- RAMBLA, M. 1980. Arachnida, Opilionida. In: Español et al., Contribución al conocimiento de la fauna cavernícola del País Vasco. Kobie, 10: 529-533.
- ROEWER, C. F. 1950. Über Ischyropsalidae und Troglidae. Weitere Weberknechte XV. Senckenbergiana, 31: 11-56.
- VANDEL, A. 1964. Biospéologie - la biologie des animaux cavernicoles. Gauthier-Villars, Paris: 1-619.
- ZARAGOZA, J. & C. GALAN. 2007. Pseudoescorpiones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas. Lapiaz, FECV, 32: 14 pp (en prensa) + Pag web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 14 pp + Re-editado en página web Cota0.com.