



Capítulo 7

INFORME DE AVANCE DE BIOESPELEOLOGÍA

SGANGA, J.V. ^[1]^[2] y. ECHAZÚ D.M. ^[3]

[1] Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Intendente Güiraldes 2620, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 4° piso, 1428 Buenos Aires, Argentina.

[2] Grupo Espeleológico Argentino, Heredia 426, 1427 Buenos Aires, Argentina.

[3] Laboratorio de Limnología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Intendente Güiraldes 2620, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 4° piso, 1428 Buenos Aires, Argentina.

Resumen

Con los objetivos de conocer la diversidad biológica de los ambientes cavernarios y superficiales de la Cuchilla de las Águilas (Barker, Provincia de Buenos Aires), y comparar la biodiversidad entre los mismos, se realizó una campaña exploratoria los días 5 y 6 de marzo de 2005 en las siguientes cavernas: Cueva del Gato, del Águila, Plateada, de la Vaca Muerta, y de la Pirca. Tanto en las cavernas como en cuerpos de agua superficiales ubicados próximos a ellas, se recolectaron muestras utilizando diversas técnicas dependiendo del organismo y del tipo de ambiente. Se registraron un total de 49 taxones en los ambientes muestreados (heterópteros, coleópteros, arañas, ácaros, opiliones, anfípodos, copépodos, cladóceros, ostrácodos, isópodos, hirudínios, gastrópodos, y algas de las clases Chlorophyceae, Zygothryxaceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae y Euglenophyceae) resultando el número de taxones dentro de las cavernas menor que el encontrado en los ambientes epigeos. Además pudo observarse que la fauna y flora halladas en el interior de las cavernas difiere de la presente en los cuerpos de agua superficiales, y en las zonas de entrada de las cavernas, hallándose esto relacionado, en principio, con las características del hábitat. De los datos obtenidos se desprende la importancia del muestreo tanto de los ambientes acuáticos y terrestres superficiales, como de las cavernas, con el fin de poder realizar comparaciones de la biodiversidad en ambos ambientes (epigeos e hipogeos), y poder establecer así el grado de fragilidad de los ambientes cavernarios. Se considera necesaria la realización de campañas futuras en las cuales se determinarán parámetros físicos y químicos para caracterizar en forma más completa los distintos ambientes estudiados, y se implementen nuevas técnicas de muestreo para complementar los datos obtenidos.

Abstract

An exploratory expedition to a series of caves known as: Cueva del Gato, Cueva del Águila, Cueva Plateada, Cueva de la Vaca Muerta, and Cueva de la Pirca was performed on March 5th and 6th 2005. The main purpose was to identify the biological diversity of the hypogean and epigeal habitats of Cuchilla de las Águilas (Barker, Buenos Aires province), and to compare their biodiversity. All of these caves and the neighboring temporary pools were sampled using diverse techniques, depending on the organisms and type of habitat. Forty nine taxa were identified (Heteroptera, Coleoptera, Araneae, Acari, Opilionida, Amphipoda, Copepoda, Cladocera,



Ostracoda, Isopoda, Hirudinida, Gastropoda, and algae belonging to the classes Chlorophyceae, Zygnophyceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae and Euglenophyceae), being the number of taxa in the caves lesser than in the surface. It was observed that the flora and fauna within the caves differ from that of the surface pools and the entrances of the cavities; this could be related to the characteristics of the habitats. From the data obtained, it can be appreciated the importance of sampling, not only in the caves, but also in the aquatic and superficial environments, in order to make comparisons between the biodiversity in both habitats (epigean and hypogean), and therefore to establish the fragility of this environments. This latter outlines the importance of future expeditions in order to determine physical and chemical parameters to better characterize the differences between the studied environments by implementing new sampling techniques to make up for the already obtained data.

INTRODUCCIÓN

La tierra está habitada por una multiplicidad de organismos que ni se encuentran distribuidos al azar ni de manera homogénea en la superficie del globo. Existe una correspondencia entre el tipo de organismo y los diferentes tipos de ambientes. El ambiente de un organismo, es decir, todos los factores abióticos, físicos y químicos, y bióticos, que lo afectan en algún momento de su ciclo de vida, contiene todas las fuerzas selectivas que modelan su evolución (Begon et al. 1999, Ricklefs 1974).

Las cavernas son ambientes absolutamente peculiares y bien distintos a los ambientes epigeos, sobre todo por la ausencia de luz y por las condiciones microclimáticas. En este sentido se puede decir que las cuevas poseen tres zonas ecológicamente distintas: la entrada, la zona de transición y la zona profunda, cada una con características predecibles y poco comunes. La entrada es la que presenta mayor influencia del medio externo, con penetración de luz y condiciones abióticas similares a ambos medios. La zona de transición, en donde la luz entra indirectamente, presenta variaciones en las condiciones climáticas, mientras que la zona profunda es un ambiente mucho más estable, caracterizado por la ausencia de luz, una temperatura relativamente constante, y una humedad relativa constante y muy elevada. Esta estabilidad se alcanza gradualmente, y la velocidad con que se pasa de una zona a la otra varía de caverna en caverna, sobre todo por la presencia de uno o más ingresos (A.A.V.V. 1996).

La ausencia de luz es un factor limitante para la existencia de organismos fotosintéticos y, por lo tanto, las sustancias nutritivas que estos producen a partir de la energía lumínica, en las cavernas solo pueden ser elaboradas a partir de minerales por organismos quimioautótrofos. La producción de materia orgánica por estos organismos es limitada, por lo cual para el mantenimiento del ecosistema es indispensable un aporte trófico externo.

De acuerdo al grado de afinidad con el ambiente, la fauna cavernícola puede clasificarse en tres grupos: troglógenos, aquellos animales que dependen del medio externo para completar su ciclo de vida, troglófilos, los cuales pueden completar su ciclo de vida tanto dentro como fuera de la cueva, y troglobios, los cuales únicamente habitan el medio cavernícola (Racovitza 1907). Los troglobios están totalmente adaptados al ambiente cavernícola (dependen de él desde el punto de vista ecológico), pudiendo citarse entre las adaptaciones encontradas la reducción de los ojos, la ausencia o reducción de las alas en los insectos, el tegumento más delgado y el alargamiento de los apéndices, entre otros.

DESARROLLO DE LAS TAREAS DE INVESTIGACIÓN



Para cumplir con los objetivos del proyecto, conocer la diversidad biológica de los ambientes cavernarios y superficiales de la Cuchilla de las Águilas (Barker, Provincia de Buenos Aires), y comparar la biodiversidad entre los mismos, se desarrollaron las siguientes etapas: a) trabajo de campo, b) trabajo de laboratorio y c) resultados preliminares.

a) Trabajo de campo

Durante los días 5 y 6 de marzo de 2005 se realizó una campaña con fines exploratorios en las siguientes cavernas: Cueva del Gato, Cueva del Águila, Cueva Plateada de Los Helechos, Aleros de la Vaca Muerta I y II, y Cueva de la Pirca. Cada cueva fue visitada en una sola oportunidad con una permanencia de alrededor de 2 horas para coleccionar las muestras.

También se recolectaron muestras en cuerpos de agua superficiales ubicados próximos a las cavernas denominados Charco 1, cerca de la C. del Gato a 418 msnm y Charco 2.

En cada sitio se recolectaron muestras utilizando diversas técnicas dependiendo del organismo y del tipo de ambiente.

Para la captura de invertebrados terrestres en suelo, paredes, grietas, y bajo rocas, se emplearon métodos de colecta manuales, utilizando pinzas y pinceles; mientras que los acuáticos se coleccionaron mediante la utilización de redes de agua, de 25 cm de diámetro y 0,5 mm de apertura de malla. El material recogido se colocó en bandejas blancas, donde después de dejárselo reposar se tomaron los ejemplares manualmente. Todos los ejemplares fueron fijados in situ en alcohol etílico 70 %.

Para el fitoplancton se recolectaron muestras cualitativas, tomando un volumen de agua y se las fijó in situ en formol 5%. El gran contenido de sólidos en suspensión presente en los cuerpos de agua no permitió la utilización de una red de 15 μ m de poro ya que ésta se colmató inmediatamente luego de ser arrastrada.

b) Trabajo de laboratorio

En el laboratorio las muestras de invertebrados fueron separadas, y los ejemplares fueron identificados y contados mediante la utilización de un microscopio estereoscópico. La identificación se realizó, en una primera etapa, hasta el menor nivel taxonómico posible, y posteriormente se derivaron a especialistas, los cuales tienen a su cargo la determinación genérica y específica.

En muchos casos la identificación se hará únicamente a nivel familiar, siempre que sea posible, ya que no existen especialistas o trabajos de revisión de los mismos que permitan avanzar más allá.

El estudio florístico se llevó a cabo con un microscopio óptico binocular equipado con cámara clara.

c) Resultados preliminares

Los ejemplares obtenidos en esta primera etapa están en buena parte en procesamiento. En general, fueron identificados hasta el menor nivel taxonómico posible, y en algunos casos hasta el nivel de especie.

Cueva del Gato: Presenta un cuerpo de agua somero que se extiende hasta alrededor de 2 m por fuera de la caverna. La parte externa se encuentra cubierta de macrófitas mientras que la parte interna presenta un alto contenido de sólidos en suspensión y una coloración superficial dorada. La profundidad media fue de 15 cm. En la zona de la entrada, con penetración de luz, se



identificaron algas pertenecientes a las clases Chlorophyceae, Zygothryxaceae, Bacillariophyceae, Cyanophyceae y Euglenophyceae, y dentro de los invertebrados, insectos (Figs. 1-3), crustáceos (Figs. 4-5), y arácnidos. En la zona de penumbra, se encontraron crustáceos, insectos e hirudínicos, sin embargo no se registraron organismos autótrofos (Tabla 1).

Cueva de la Pirca: Esta cavidad presenta en su interior un cuerpo de agua somero, que también se caracterizó por una gran cantidad de sólidos, escasa profundidad y coloración superficial dorada. Los taxones encontrados en los distintos ambientes se detallan en la tabla 1.

Cueva del Águila: En esta cavidad se tomaron muestras de artrópodos del suelo, sobre rocas, bajo rocas y en grietas, tanto en la cámara principal como en la interna. Los taxones registrados en los distintos ambientes se detallan en la tabla 1.

Charco 1: es un cuerpo de agua somero, superficial (expuesto a insolación), ubicado próximo a la Cueva del Gato, el cual se hallaba cubierto por macrófitas. La profundidad media fue de 19 cm, con un valor máximo de 28 cm en el centro. Se registraron algas pertenecientes a las clases Chlorophyceae, Zygothryxaceae, Bacillariophyceae; algunos de los cuales no fueron hallados en el interior de las cuevas, Cyanophyceae y Euglenophyceae, además de insectos (coleópteros y heterópteros) y crustáceos (“anostracos”) (Tabla 1).

Charco 2: Este charco también es superficial y presenta características similares al anterior. Solo se tomaron en este caso muestras de invertebrados acuáticos. Se hallaron ácaros, insectos (heterópteros y coleópteros) y gasterópodos (Tabla 1).

CONCLUSIONES

Esta campaña, de carácter exploratorio, permitió tener una primera aproximación al conocimiento de la biodiversidad del área de estudio y poner a punto el diseño de muestreo para llevar a cabo los objetivos planteados.

Se registraron un total de 49 taxones en los ambientes muestreados, algunos de los cuales se citan por primera vez del área de estudio.

El número de taxones encontrados dentro de las cuevas resultó menor que el registrado para los ambientes epigeos, probablemente por las características ambientales particulares que presentan estas cavidades.

En una primera aproximación, puede observarse que la fauna hallada en el interior de las cavidades difiere de la que está presente en los cuerpos de agua superficiales, y en las zonas de entrada de las cuevas (con características similares al exterior) (Tabla 1). En particular, *Paravelia* sp., que solo fue hallada en el interior de la Cueva del Gato, es un género que fue citado de ambientes en donde la intensidad lumínica es baja, por lo cual es probable que se trate de un organismo troglófilo.

También se observó la ausencia de organismos autótrofos en la zona profunda de la Cueva del Gato y de la Pirca, y la presencia en el fondo de esta última de solamente algas de la clase Bacillariophyceae, lo cual estaría relacionado con la disminución de la intensidad lumínica (es importante destacar que a diferencia de la Cueva del Gato, en esta cueva la luz penetra de manera indirecta y por dicho motivo se hallaron organismos autótrofos).

Estos resultados sugieren que la distribución de los organismos hallados se encuentra relacionada con las características del hábitat, por lo cual resulta indispensable una correcta descripción de los distintos ambientes, para poder así determinar cuáles son los factores que gobiernan dicha distribución.



De los datos obtenidos se desprende la importancia del muestreo tanto de los ambientes acuáticos y terrestres superficiales, como de las cavernas, con el fin de poder realizar comparaciones de la biodiversidad en ambos ambientes (epigeos e hipogeos), y poder establecer así el grado de fragilidad de los ambientes cavernarios.

Por lo expuesto anteriormente, se considera necesaria la realización de campañas futuras, en fechas a convenir, en las cuales se determinarán parámetros físicos y químicos para caracterizar en forma más completa los distintos ambientes estudiados, y se implementarán nuevas técnicas de muestreo para complementar los datos obtenidos, así como también extender el estudio a los murciélagos y aves que ocupan temporalmente algunas de las cuevas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Patricia Torres, Mariano Michat, Silvia Mazzuconi, y Axel Bachmann (Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires) por la determinación de los coleópteros y heterópteros, y Facundo Labarque (División Aracnología, Museo Argentino de Ciencias Naturales) por la determinación de las arañas. A los miembros del Grupo Espeleológico Argentino sin los cuales hubiera sido imposible la realización de esta campaña, en especial a Silvia Barredo por su paciencia y la lectura crítica del manuscrito y a Ramiro Rivero por su colaboración en la colecta de los ejemplares. Al ex Intendente Julio Marini (Municipalidad de Benito Juárez), Alejandro Hernandez Sub Director de Turismo, y Mario Rodriguez Secretario de Cultura y Educación por el apoyo brindado desde el municipio y por facilitarnos los medios para poder realizar esta campaña.

BIBLIOGRAFÍA

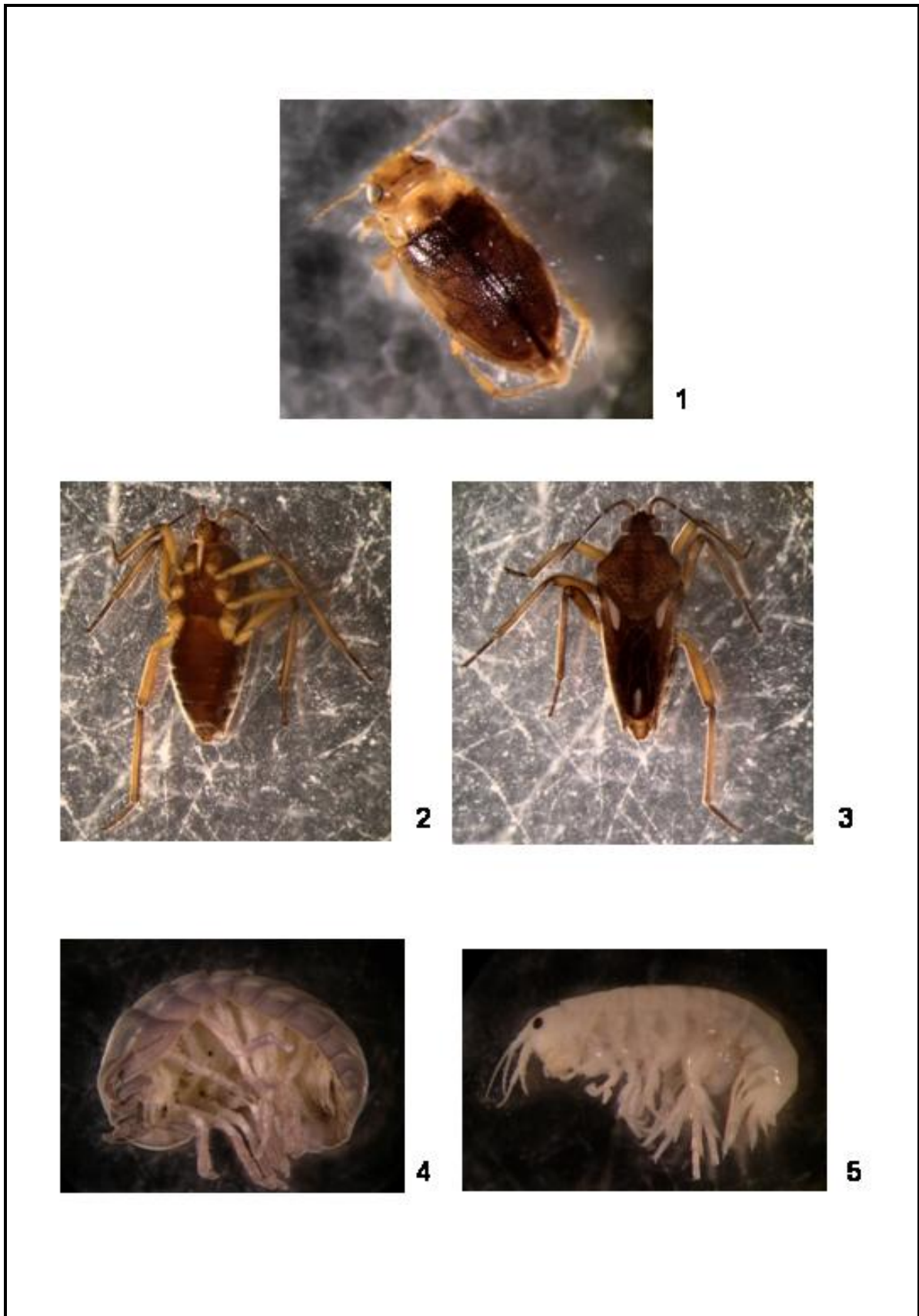
A.A.V.V. ,1996: L'ecosistema grotta. Unione Speleologica Bolognese.

BEGON M., HARPER J. L. & TOWNSEND C. R., 1999: Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Tercera Edición. Ediciones Omega. Barcelona.

FEDERACIÓN ARGENTINA DE ESPELEOLOGÍA, 2006. Catastro Nacional de Cavernas Naturales (CNCN). (Inédito).

RACOVITZA E. G. ,1907: Les problémes biospéologiques, Biospeologica I. Arch. Zool. Expé. Et Géné., 4e Serie, 6:371-488.

RICKLEFS R. E., 1974: Ecology. Chiron Press. Oregon, USA.



Figuras 1-5. Taxones encontrados en la Cueva del Gato. 1, *Liodessus* sp., vista dorsal. 2-4: *Paravellia* sp. 2, vista ventral. 3, vista dorsal. 4, *Armadillium* sp., vista lateral. 5, *Hyaella* sp., vista lateral.



Taxones	Cueva del Gato	Cueva de La Pirca	Cueva del Águila	Charco 1	Charco 2
INSECTA					
HETEROPTERA					
Velidae					
<i>Paravelia sp.</i>	A				
Notonectidae					
<i>Notonecta sp.</i>				A	A
Corixidae					A
<i>Sigara sp.</i>				A	A
Belostomatidae				A	A
COLEOPTERA					
Dytiscidae					
Hydroporinae					
Bidessini					
<i>Liodessus sp.</i>	A (E)			A	A
Hydroporini					
<i>Laccomerillus lugubris</i> (Aubé, 1838)					A
Laccophilinae					
<i>Laccophilus sp.</i>					A
Lancetinae					
<i>Lancetes sp.</i>				A	
Hydrophilidae					
Hydrophilinae					
<i>Tropisternus sp.</i>					A
<i>Tropisternus setiger</i> (German, 1824)				A	A
<i>Tropisternus ignoratus</i> Knisch, 1921					A
<i>Enochrus circumcinctus</i> (Bruch, 1915)					A



Berosinae				A	A
<i>Berosus sp.</i>		S (BR)			
Carabidae				A	
Curculionidae					
ARANEAE			S (SR)		
Linyphiidae	S (E)				
<i>Sphecozone modesta</i>					
Drymusidae			G		
<i>Drymusa sp.</i>		E			
Araneidae					
OPILIONIDA					
Laniatores		S (BR)			
Gonyleptidae					A
ACARINA					
AMPHIPODA					
GAMMARIDEA					
Hyalellidae	A, A(E)				
<i>Hyalella sp.</i>	A (E)				
COPEPODA	A (E)			A	
CLADOCERA					
OSTRACODA					
ISOPODA					
Oniscoidea					
Armadillidae			E, S (BR)		
<i>Armadillium sp.</i>					
Oniscidae		S (BR)			
<i>Poecellio sp.</i>	A				
HIRUDINIDA					
GASTROPODA					
Planorbidae					A
<i>Biomphalaria sp.</i>					
CHLOROPHYCEAE				A	
<i>Chlamydomonas sp.</i>				A	



<i>Coelastrum sp.</i>	A			A	
<i>Eudorina sp.</i>	A			A	
<i>Monoraphidium sp.</i>	A			A	
<i>Pandorina sp.</i>				A	
<i>Pedistrum sp.</i>				A	
<i>Scenedesmus sp.</i>					
ZYGOPHYCEAE		A		A	
<i>Closterium sp.</i>	A			A	
<i>Cosmarium sp.</i>				A	
<i>Staurastrum sp.</i>					
BACILLARIOPHYCEAE	A	A		A	
<i>Eunotia sp.</i>				A	
<i>Fragilaria sp.</i>		A		A	
<i>Gomphonema sp.</i>	A	A		A	
<i>Melosira sp.</i>	A	A		A	
<i>Navicula sp.</i>	A			A	
<i>Nitzschia sp.</i>	A	A		A	
<i>Pinnularia sp.</i>					
CYANOPHYCEAE	A	A		A	
<i>Oscillatoria sp.</i>					
EUGLENOPHYCEAE	A			A	
<i>Strombomonas sp.s</i>	A			A	
<i>Trachelomonas sp.</i>					

Tabla 1. Taxones registrados en los distintos puntos de muestreo. A: Agua; A (E): Agua (Entrada); E: Entrada; G: Grieta; S (E): Suelo (Entrada); S (BR): Suelo (Bajo Rocas); S (SR): Suelo (Sobre Rocas).