

PANORAMA DE LA FAUNA BENTICA
DE LAS AGUAS DEL ALTIPLANO BOLIVIANO

C. DEJOUX

ORSTOM CP 8714 - LA PAZ-BOLIVIA

RESUMEN

La fauna bentica de los principales cuerpos de agua del Altiplano boliviano y de la Cordillera adyacente era conocida solamente a través de algunos muestreos hechos por expediciones itinerantes. En el marco de un estudio más completos concerniente a la distribución cualitativa y cuantitativa de esta fauna, se estudio su evolución en el curso de un ciclo hidrológico anual y de esta forma, diferentes medios acuáticos han podido ser estudiados de manera regular.

25 MAI 1991

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 34004, ex 1

Cote : B M

p43

El lago pequeño Titicaca, así como el lago grande son caracterizados por poblaciones particulares, en tres biotopos diferentes. De manera general la fauna bentica puede ser muy abundante en ciertas estaciones del año (y pero es también) muy poca diversificada. Además de una composición diferente, la misma conclusión se aplica a las comunidades de los lagos de altura. La fauna bentica de los ríos de la Cordillera parece muy estable durante todo el año en las zonas donde el caudal cambia poco y la diversidad faunística aumenta cuando disminuye la altura.

El estudio de algunos ambientes acuáticos extremos, como manantiales calientes o lagunas saladas, ha dado lugar a una descripción de las poblaciones encontradas en estos medios y a una caracterización de diferentes comunidades según las gradaciones de temperatura o de salinidad.

SUMMARY

The benthic fauna of the main water bodies from the Altiplano and from the Cordillera was poorly known from collections carried out in the past by expeditions. In the course of regular observations conducted in many types of water, we were able to make qualitative and quantitative observations on Bolivian freshwater ecosystems along a hydrological cycle.

A description of the fauna encountered in three different biotops of the small and the great Titicaca lakes is done, leading to the conclusion that the macro-invertebrates can be, at certain periods of the year very abundant, but that their diversity remains always very low. The benthic populations collected in the lakes of the Cordillera are quite different and the insect fauna is much more diversified there than in Lake Titicaca. As far as small streams are concerned, generally they support an abundant benthic fauna, mainly in the upper parts of the basins where the discharge does not vary so much all along the year. An increase in diversity correlated with a decrease in altitude seems to be a general pattern in these running water biotops.

The study of some extrem aquatic ecosystems like hot natural waters or salt waters led to a description of the populations encountered there, in relation to temperature and salt content variations.

Introducción

Por su situación a una altura media de 4000 metros sobre el nivel del mar el Altiplano boliviano representa un medio ecológicamente muy particular, que desde hace mucho tiempo ha llamado la atención de los científicos. Sin embargo, si se considera el campo de la limnología y en este amplio campo de investigación lo que particularmente concierne a los organismos de la fauna béntica, encontramos que nuestros conocimientos son escasos y que ellos se apoyan en su mayoría sobre inventarios puntuales, resultados generalmente obtenidos por expediciones itinerantes, las cuales algunas son muy antiguas.

Claro está, no es posible hablar de limnología del Altiplano boliviano sin pensar inmediatamente en el Lago Titicaca, único lago tropical de altura que presenta una superficie tan grande. Los primeros estudios referentes a este ecosistema original están asociados a los nombres de algunos prestigiosos científicos que entonces tenían vocación de exploradores. Alcide d'Orbigny, viajero solitario en América Latina entre los años 1826 y 1833 fue evidentemente el primero en recolectar la fauna del lago Titicaca y enviar a Europa los primeros especímenes de moluscos. Así mismo JB Pentland, Cónsul de Bolivia, efectuó en 1827 y 1838 dos visitas al lago Titicaca que dieron lugar a la recolección de

muestras enviadas a Europa para su identificación, dentro de las cuales siete especies de Orestias (pez Characidae) fueron descritas por Cuvier y Valenciennes en 1846. Posteriormente, algunas colecciones zoológicas fueron hechas por F. Castel y son mencionadas en las obras que él escribió sobre sus expediciones en América del Sur de 1850 a 1861. Así mismo, H.A. Weddell permaneció al norte de Bolivia en 1853.

Sin embargo, no es sino a partir de 1875 que el primer estudio, algo detallado, del lago Titicaca fue realizado por Alexander Agassiz y S.W. Garman, donde las recolecciones de la fauna bentica de este medio fueron efectuadas de forma adecuada, dando lugar a publicaciones específicas, como por ejemplo aquella de Faxon (1876) sobre los anfípodos.

Después fue necesario esperar 25 años, hasta 1903, para que otra expedición organizada por G. de Crequi Montfort y E. Senechal de la Grange diera la oportunidad al zoólogo M. Leveu Lemaire de realizar nuevamente un muestreo en el lago Titicaca y completar su trabajo, estudiando el lago Popoo. Todavía era una época durante la cual viajar no era algo simple y nuevamente más de treinta y cinco años pasaron antes que la Percy Sladen Trust Expedition, dirigida por H.C. Gilson, viniera en 1937 a realizar el primer estudio realmente ecológico del lago Titicaca y prestar atención a otros medios acuáticos del Altiplano.

Desde esta época un cierto número de trabajos concernientes a la sistemática de los diferentes grupos han sido publicados, de manera irregular, entre los cuales citaremos los de W. Blume (1955) y F. Haas (1939 y 1957) sobre los moluscos de los lagos de altura; los de S. Roback et al. (1980) sobre insectos recolectados por la expedición Catherwood en Bolivia y Perú así como los de S. Roback y W.P. Coffman (1983) referentes, específicamente, a los dipteros recolectados por la misma expedición.

Los trabajos que nosotros hemos empezado, conciernen esencialmente a la fauna béntica del lago Titicaca y a algunos lagos de altura de la Cordillera Real. Además, se estudiaron diferentes medios acuáticos distribuidos de Norte a Sur del Altiplano, a fin de realizar un inventario y un catálogo de las formas presentes y precisar su distribución biogeográfica. Finalmente, un estudio está en curso, relativo a la distribución altitudinal de los organismos bénticos entre 5.000 y 500 metros de altura.

En este trabajo, se presenta el panorama general de nuestros primeros resultados.

Material y Métodos

Diferentes métodos comúnmente empleados en limnología han sido utilizados para la toma de muestras cualitativas y cuantitativas. Dragas tipo Eckman de 10 x 10 cm y 15 x 15 cm de apertura, fueron utilizadas en aguas estancadas e incluso en presencia de vegetación acuática, a pesar de las dificultades que esto implica. En este caso las densidades de organismos presentes no han sido calculadas por unidad de superficie sino por 10 gramos de peso seco de vegetal, después de hacerlos secar a 80°C durante 24 horas.

Se tomaron medidas de intensidad de deriva (arrastre biológico) en algunos ríos, utilizando redes de 10 x 10 cm de apertura y con mallas de 250 μ . Estas fueron colocadas en los ríos durante 30 minutos para evaluar la deriva del día y solamente durante tres minutos para la estimación de la deriva de noche. La fauna de los ríos fue igualmente estudiada usando dragas de arrastre tipo Surber de 15 x 15 cm y 30 x 30 cm de superficie con mallas filtrantes de 250 μ de apertura.

Finalmente, numerosos métodos cualitativos fueron utilizados para realizar el inventario de diferentes ambientes acuáticos, como por ejemplo el cepillado de piedras o gravas, seguido por

un tamizaje, aplicación de insecticidas en ríos estrechos, utilización de redes de mallas variadas o substratos artificiales hechos con piedras planas...

Resultados

1) - La fauna bentica del lago Titicaca

Es necesario subrayar antes que nada, que el lago pequeño y la parte boliviana del lago grande constituyen dos ambientes muy diferentes, lo que se traduce a nivel de la fauna béntica por la presencia de comunidades poco comparables.

El lago pequeño se caracteriza por la presencia de macrófitas muy abundantes que cubren inmensas superficies (Collot et al., 1983) (Fig 1). Estos macrófitas no se ubican únicamente en las orillas sino que se extienden sobre todos los fondos hasta una profundidad de 6-7 metros. Cerca de un tercio de la superficie del lago pequeño está por ejemplo cubierta de Chara sp., que puede alcanzar longitudes de 20 a 40 cm, y donde viven poblaciones específicas de invertebrados.

En el lago pequeño podemos distinguir las siguientes zonas ecológicas :

- a) Los fondos de piedras, gravas y arena, con macrófitos ralos, ubicados entre 0 y 1 metro de profundidad.

Estos fondos incluyen más o menos todas las orillas, el contorno de las islas y algunas partes altas ubicadas entre estas islas. Bien oxigenados ya que muchas veces están bajo el efecto de las olas, reciben mucha luz y presentan generalmente una cobertura medianamente densa de plantas acuáticas formada por Elodea, Myriophyllum y Potamogeton. Es un biotopo privilegiado de los anfípodos (3-4 especies del género Hyalella), de los moluscos Planorbidae (Taphius montanus) o Hydrobiidae (Littoridina andecola), de las planarias, de las sanguijuelas y de las esponjas que viven bajo las piedras.

- b) Los fondos cubiertos de chara de 1 a 7 metros.

Los Chara cubren una gran superficie del lago pequeño, sobre los fondos de fango (lodo) fluido y negro. Cuando la profundidad alcanza 6 a 7 metros, la cobertura de Characeae disminuye en espesor y densidad por falta de luz, en algunas zonas la cobertura vegetal está en vías de descomposición, el oxígeno es escaso y el fango es nauseabundo. Las poblaciones vivas son poco densas (algunos moluscos) y las conchas son muy abundantes atestiguando la antigua presencia en estos medios de poblaciones ricas cuando el nivel del lago estaba más bajo.

Cuando la vegetación del fondo está viva y bien desarrollada, la zona de Chara se caracteriza por la abundante presencia de organismos como anfípodos (2 a 3 especies del género Hyalella), numerosos moluscos (Littoridina sp., Rhamphopoma sp., Taphius sp. y Ancylidae), hydras y sobre todo las hydracarinas que son muy numerosas. Igualmente se encuentran algunos quironómidos que pertenecen a los géneros Cricotopus, Paratanytarsus, y Polypedilum.

c) Los fondos sin vegetación

Ellos no representan mas que una pequeña superficie del lago pequeño que, en la zona boliviana, concierne solamente la parte Nor-este y la parte Oeste de la cuenca Sud-Oeste. Estos fondos están generalmente formados por fango compacto, gris o negro, con numerosos restos de conchas. En algunas épocas del año pueden ser muy ricos en larvas de quironómidos (esencialmente Polypedilum Titicacae y Chironomus sp.), los cuales pueden alcanzar altas densidades, durante los meses de octubre y noviembre. Sin embargo la diversidad específica es débil y, fuera de los quironómidos, no se encuentran más que algunos anfípodos, moluscos y oligoquetos.

En la figura 2 se presenta, a título de ejemplo, la composición relativa de las poblaciones bénticas en el lago pequeño, para cuatro estaciones y dos épocas del año. Facilmente se puede observar en esta figura la heterogeneidad de esta abundancia poblacional de una estación a la otra. También se puede observar más que las más altas densidades se consiguen al inicio de la primavera.

La composición de los fondos del lago grande es poco diferente en cuanto a su naturaleza pero los Chara no cubren más que una superficie débil. Estas plantas se encuentran prácticamente restringidas en los fondos de poca profundidad como las de las bahías de Puno y de Achacachi, donde se encuentran entremezcladas con otras especies.

Estas zonas solamente representan alrededor de 1/30^a de la superficie del lago grande, el resto esta representado por fondos de lodo más o menos compacto escalonados entre 15 y 290 m de profundidad.

Hasta 180 metros de profundidad, es posible encontrar una comunidad compuesta de anfípodos (Hyalella Neveu-lemairei y Hyalella echinus por ejemplo), moluscos como Littoridina profunda L. andecola neveui, Taphius montanus heteropleurus, Hirudinae y oligoquetos.

Después de esta profundidad y por la escasez de oxígeno en el fondo, la vida béntica desaparece casi completamente y sólo algunos raros oligoquetos han sido encontrados a profundidades de 200 m.

Por el contrario, la vegetación acuática de las bahías es muy rica y diversificada, principalmente en zonas de poca profundidad.

La composición de las comunidades de macro-invertebrados es similar a aquellas zonas de macrófitas del lago pequeño, donde los anfípodos siguen siendo los dominantes, luego tenemos moluscos, hidracarinas e hidras. Sin embargo, hay que señalar que se encuentran en estas zonas algunos grupos de insectos no encontrados en otras regiones del lago, como por ejemplo odonatos, efemerópteros del género Baetodes, tricópteros Hydroptilidae y coleópteros Elmidae, pero todos estos grupos, numéricamente poco abundantes.

Para concluir este trabajo preliminar sobre la fauna béntica del Lago Titicaca hay que señalar que hemos encontrado unos 30 ejemplares vivos del molusco Ecpomastrum mirum que, por primera vez, fue descrito en 1957 por Fritz Haas, a partir de conchas

vacías colectadas 20 años antes por la Percy Sladen Trust Expedition. Esta especie es endémica del Lago Titicaca y actualmente vive en las orillas de las islas de la Luna y del Sol entre 10 y 30m de profundidad.

2) La fauna de los ríos y lagunas de altura.

a) La fauna de los ríos

Los ríos de altura en su aspecto torrencial, sin importar sus caudales, tienen una fauna poca diversificada, pero a menudo abundante. Esta abundancia aumenta con la constancia de los caudales; mientras que la diversidad disminuye con la altura. De igual forma, el incremento de la diversidad, por el descenso sobre el nivel del mar, entre 4000 y 1 500 m trae como consecuencia una disminución en las densidades poblacionales.

Entre 4000 y 5000 m la composición faunística de los invertebrados bentónicos varía poco en el transcurso del año y no presenta variaciones importantes según la altura.

En las zonas de corriente media a fuerte (30-40 cm /s a 1m o más) la fauna béntica está esencialmente compuesta de Simuliidae sobre las piedras (dos especies dominantes) y de tricópteros, debajo de las piedras (tres especies dominantes). En zonas de corriente más débil (15 - 30 cm/s) aparecen en abundancia plecópteros (una especie dominante : Claudioperla tigrina), Hirudinae, planarias y efemerópteros (Leptophlebiidae y Baetidae de los géneros Paraleptophlebia y Baetis).

Cuando la velocidad de la corriente es inferior a 10 cm/s debajo de las piedras hay siempre colonias de planarias y sanguijuelas, pero también por numerosos efemerópteros de los géneros Baetodes y Thraulodes así como diversas especies de coleópteros Elmidae del género Macrelmis. Estos últimos pueden ser dominantes, en algunos ríos de caudal débil, y estar asociados a pequeños tricopteros Hydroptilidae y anfípodos.

b) La fauna de los lagos de la Cordillera.

Las características más sobresalientes del bentos de los lagos de altura de la cordillera situados entre 4000 y 4800m son las siguientes.

- Los medios de piedras, gravas y arena que se encuentran en las orillas se destacan por una fauna media abundante a rica según los lagos estudiados, pero siempre muy diversificada. Cuatro grupos sistemáticos dominan : los quirónomidos Tanytarsini, Orthocladiinae y Podominae , las planarias , los efemerópteros (Thraulodes, Baetis, Baetodes) y los plecópteros (Claudioperla tigrina y Anacroneuria sp.). Numéricamente menos abundantes, hay que señalar también los siguientes organismos : hidracarinas, tricópteros de las familias Hydropsychidae, Psychomiidae y Helicopsychidae, algunos Elmidae del género Macrelmis y a veces algunos moluscos del género Pisidium sobre los fondos de arenas fangosos. Numerosos anfípodos viven igualmente debajo las piedras en asociación con las planarias y las sanguijuelas.

- Entre 1 y 5 m de profundidad se encuentra generalmente una zona de macrófitas donde dominan los Isoetes y algunas veces los Ceratophyllum. Aquí viven principalmente numerosos quironómidos esencialmente (Polypedilum ssp. y Cricotopus sp.) moluscos Planorbiidae del género Taphius y varias especies de anfípodos de género Hyaella. Cuando los lagos presentan una población de truchas, esta zona, es la más explotada durante la noche como se revela en el análisis de los contenidos estomacales.

- Existe casi siempre una tercera zona sin vegetación donde dominan principalmente, los oligoquetos pero que igualmente puede ser rica en anfípodos y quironómidos.

3) - La fauna de algunos ambientes extremos.

a) Las aguas calientes.-

En diferentes lugares se encuentran manantiales calientes que naturalmente constituyen medios extremos y presentan poblaciones específicas. Se realizó un estudio en la región de Ulla Ulla al Norte del Lago Titicaca, a una altura de 4560 m donde salen de la tierra aguas a una temperatura de 81°C (temperatura de ebullición a esta altura). Estas aguas son fuertemente sulfatadas y desaguan por una pendiente poca acentuada. Esto nos ha permitido realizar un estudio cuantitativo y cualitativo de la distribución de la fauna béntica, en función de la disminución de la temperatura. Los muestreos se efectuaron con la ayuda de una red tipo Surber de 15 cm de lado, realizando muestreos a intervalos de grado en grado centigrado, siguiendo la disminución de temperatura desde la salida de las aguas del suelo.

Ningún macro-invertebrado ha sido encontrado vivo antes de llegar a 46°C . Entonces aparecen las primeras ninfas de dípteros Ephidridae que constituyen los únicos elementos presentes hasta

42°C, temperatura a la cual aparecen las primeras larvas del mismo grupo así como los primeros nemátodos.

Los primeros Elmidae aparecen a 39°C junto con los primeros oligoquetos, después, sucesivamente a 35°C aparecen los primeros quironómidos Tanytarsini y a 32°C aparece una especie de Orthoclaadiinae del género Cricotopus.

Finalmente a 31°C encontramos algunos Anfípodos del género Hyaella (Fig. 3), grupo que se vuelve extremadamente abundante a partir de los 25°C.

b) Los medios Salados

En relación a la fauna béntica de los lagos salados del Sur de Bolivia (Sur Lipez Prov. Dept. Potosí) donde el contenido de sal aumenta desde 5 g/l hasta 220 g/l, hemos observado en ellos que las poblaciones son, de manera general, poco diversificadas y pobres. Sin embargo, en una gama de salinidad variante entre 5 y 50 g/l podemos encontrar anfípodos, hemípteros Corixidae y sobre todo numerosos quironómidos Podominae cuyas densidades pueden extenderse a centenares de individuos por metro cuadrado, como en la Laguna Verde (20 g/l). Por encima de 50 g/l estos organismos son los únicos en mantenerse aunque están completamente ausentes en los lagos donde la salinidad sobrepasa los 100 g/l.





