

VI.4 g Los anfípodos

CLAUDE DEJOUX

Existen muy pocos estudios sobre este grupo de organismos, pese a la abundancia y a la diversidad que caracteriza los anfípodos del lago Titicaca. Sólo se dispone de los trabajos de FAXON (1876), realizado con las muestras obtenidas por ALEXANDER AGASSIZ; de CHEVREUX (1904) basado sobre los muestreos de la misión CREQUI-MONTFORT y SENECHAL DE LA GRANGE en 1903; y la descripción de una especie por WECKEL, en 1909. Esta especie descrita inicialmente por BATE (1862) había sido descrita nuevamente por WECKEL, en 1907.

Estos documentos sirvieron de base para la identificación de los anfípodos muestreados durante nuestro estudio extensivo de la fauna béntica de la parte boliviana del lago, permitiéndonos distinguir 11 grupos taxonómicos diferentes. Nos basamos en caracteres morfológicos bastante toscos, habiendo descrito 1 especie (?) adicional en relación a las señaladas anteriormente. En su estudio de 1876, FAXON describe 7 nuevas especies del género *Allochertes* (llamado actualmente *Hyaella*) procedente del lago Titicaca, y señala la presencia de una especie ya conocida en Norteamérica: *Allochertes inermis* SMITH, 1874.

CHEVREUX señala, treinta años después, la presencia de 4 de estas especies en su material, descubriendo una nueva especie: *Hyaella Neveu-Lemairei*. Desde esta época, no se conoce nada nuevo en el aspecto taxonómico de los anfípodos del lago Titicaca.

Descripción sucinta de las especies conocidas

Todas pertenecen a la familia de los Orchestidae.

Hyaella armata Faxon, 1876 (Lám. I, fig. 1)

Esta especie mide de 8 a 9 mm de la cabeza al telson, su cuerpo es redondeado y no presenta espinas dorsales. El principal carácter morfológico que permite diferenciarla reside en la presencia de excrescencias laterales a la altura de los 4 primeros segmentos torácicos cuyo tamaño aumenta de adelante hacia atrás. Los primeros están dirigidos hacia adelante y hacia abajo mientras que el cuarto está prácticamente perpendicular al eje del cuerpo. El segundo par de antenas son, por otra parte, mucho más largas que el primero, siendo el segundo par de patas torácicas del macho particularmente ancho. El flagelo del primer par de antenas posee 12 segmentos, el del segundo par tiene 13 segmentos.

El tamaño de las expansiones laterales es variable, siendo generalmente más grande en los individuos que viven en profundidad, en los cuales el cuarto par puede llegar a 10 mm de extremo a extremo.

Hyaella echina Faxon, 1876 (Lám. I, fig. 2)

Esta especie es aún más característica. El cuerpo es muy arqueado y presenta una ornamentación espinosa dándole un aspecto de erizo. Una línea de 8 espinas se escalonan a lo largo de la línea mediana, y dos líneas paralelas de 11 espinas van de adelante hacia atrás en posición dorsal.

Tiene ojos ligeramente protuberantes. El flagelo del primer par de antenas presenta 6 a 8 segmentos, el del segundo par posee 9 segmentos.

La longitud total del cuerpo puede llegar a 10 mm.

ORSTOM Fonds Documentaire

N° :

36.634, ex 2

Cote :

A

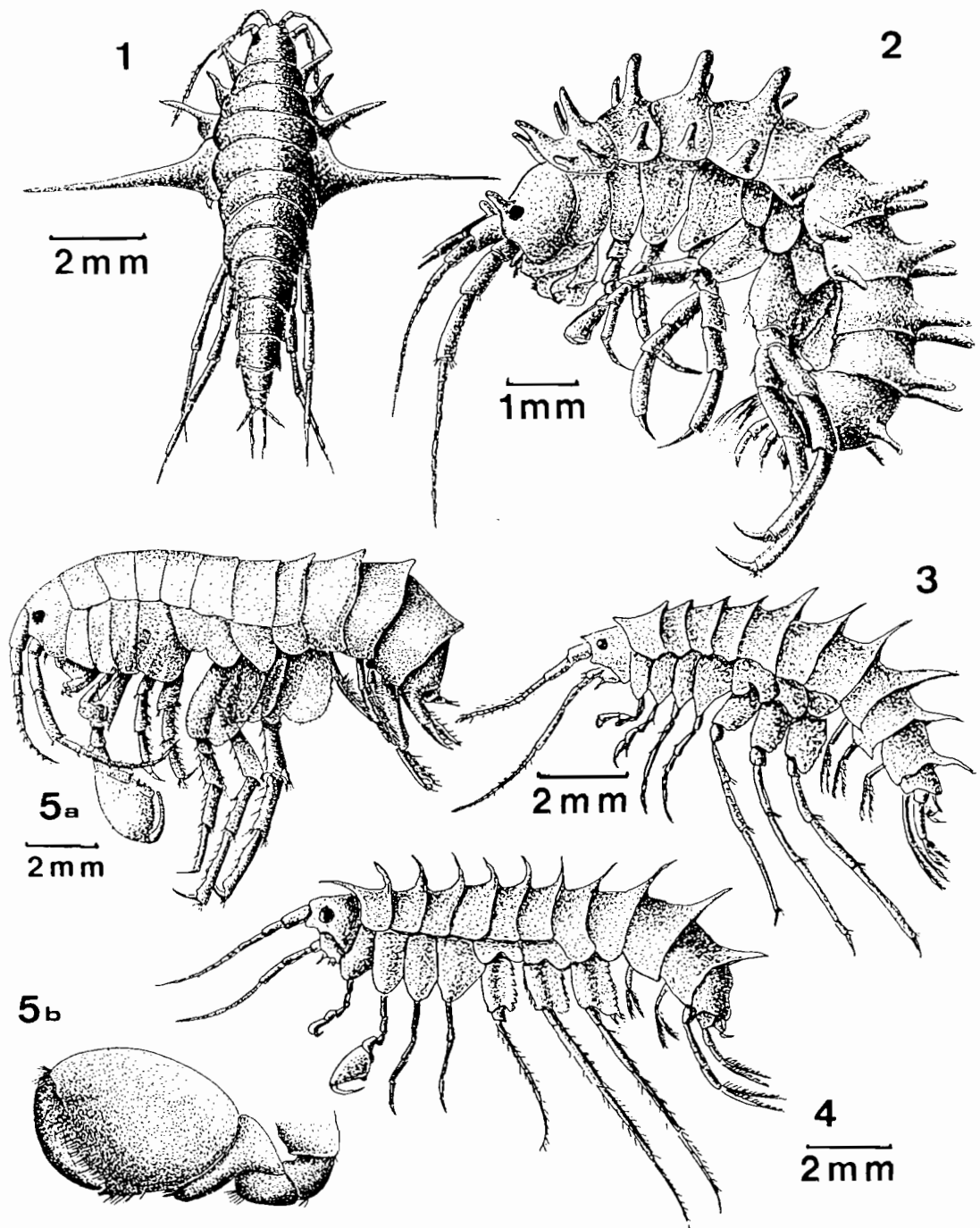


Lámina I

Fig. 1 : *Hyalella armata* - Fig. 2 : *Hyalella echina* - Fig. 3 : *Hyalella longipes* - Fig. 4 : *Hyalella lucifogax* - Fig. 5a : *Hyalella latimana*, Fig. 5b : carpopodita del macho.

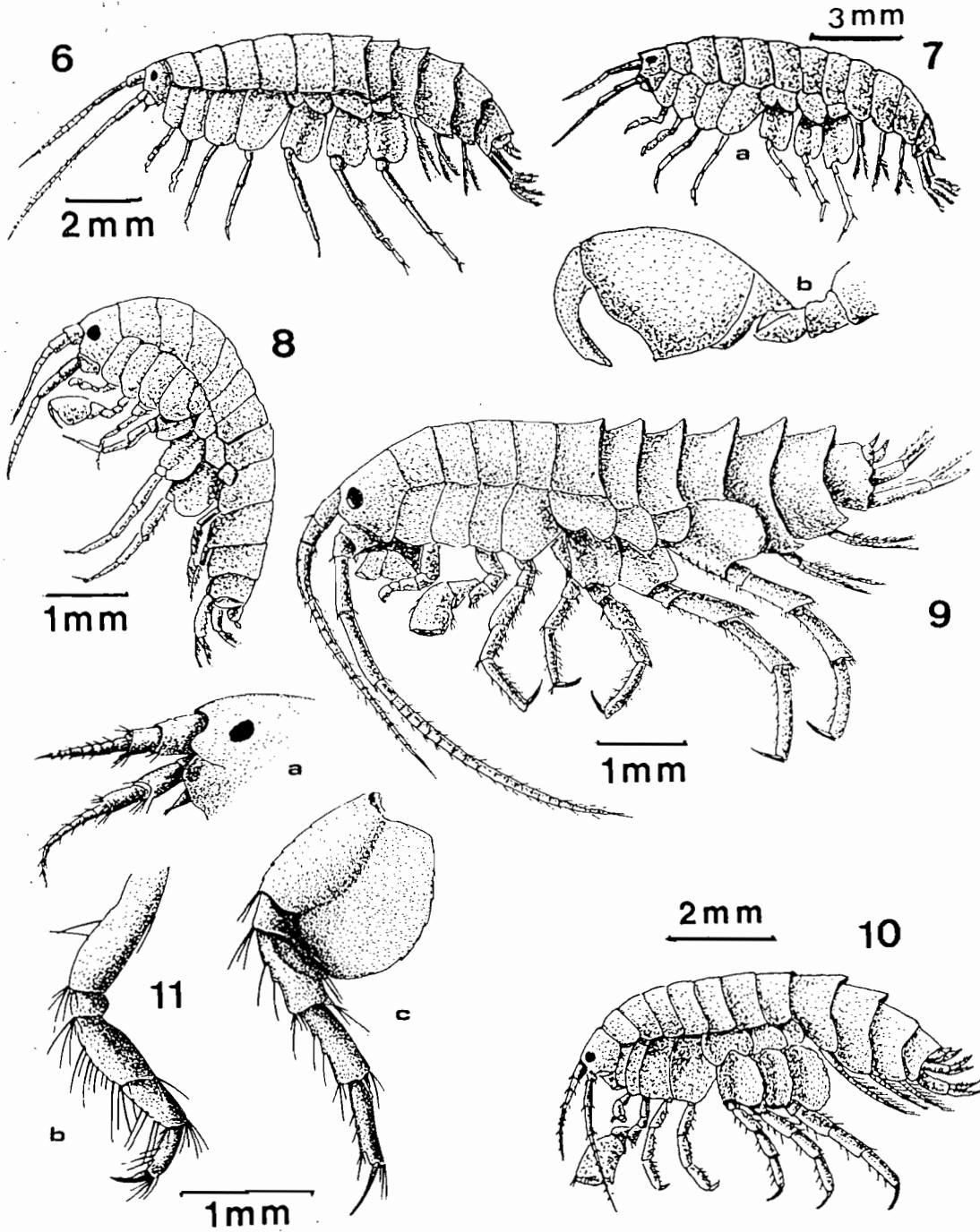


Lámina II

Fig. 6 : *Hyalella longipalma* - Fig. 7a : *Hyalella cuprea*, Fig. 7b : carpopodita del macho - Fig. 8 : *Hyalella dentata* var. *inermis* - Fig. 9 : *Hyalella Neveu-Lemairei* - Fig. 10 : *Hyalella knickerbrockeri* - Fig. 11 : *Hyalella* sp.; Fig. 11a (cabeza), Fig. 11b (pata torácica), Fig. 11c (pata abdominal).

***Hyaella longipes* Faxon, 1876 (Lám. I, fig. 3)**

Tiene 11 espinas dispuestas a lo largo de la línea dorsal del cuerpo. El primer segmento torácico lleva dos espinas, una es pequeña, situada delante del segmento y la segunda, apenas más larga, está situada atrás. Todas las otras espinas salen detrás de los segmentos y son cada vez más largas, de adelante hacia atrás, hasta la novena. Los ojos son protuberantes. Los 4 primeros pares de epímeros son triangulares, puntiagudos hacia abajo; el telsón es entero. El flagelo del primer par de antenas tiene 13 segmentos, el del segundo posee 14 segmentos. El sexto y séptimo par de patas son más largas.

***Hyaella lucifugax* Faxon, 1876 (Lám. I, fig. 4)**

También es una especie fácil de identificar gracias a una línea de 11 espinas que se desarrollan a lo largo de la línea dorsal, a partir de la región posterior de los segmentos, excepto la primera que se origina en la parte anterior del primer segmento. Las primeras 6 ó 7 espinas son encorvadas hacia adelante y las siguientes son perpendiculares al eje del cuerpo.

Las antenas tienen una longitud casi similar y las patas abdominales son muy largas. El cuerpo mide aproximadamente 11 mm.

***Hyaella latimana* Faxon, 1876 (Lám. I, fig. 5 a y b)**

Esta especie de cuerpo grueso, de 12 a 13 mm de longitud, es una forma mucho menos característica que las anteriores, aunque todavía se distinguen 4 ó 5 espinas dorsales más o menos aplanadas. En realidad se trata más bien de excrescencias de la parte superior de los segmentos que de verdaderas espinas, como en las especies descritas anteriormente.

El primer par de antenas es mucho más corto que el segundo y, extendidas, su pedúnculo llega apenas al centro del pedúnculo del segundo par. Cada uno de los flagelos de los dos pares de antenas poseen 11 segmentos. La base del carpopodito del segundo par de patas del macho es muy angulosa (fig. 5b).

***Hyaella longipalma* Faxon, 1876 (Lám. II, fig. 6)**

Esta especie, también muy grande (10 a 13 mm), sólo posee 3 espinas dorsales situadas a la altura del quinto segmento torácico y de los 2 primeros segmentos abdominales. Estas espinas pueden estar erguidas, o ligeramente encorvadas hacia adelante, según los individuos. La parte infero-posterior de los 3 primeros segmentos abdominales es puntiaguda hacia atrás; el telsón es entero. El flagelo del primer par de antenas presenta 15 segmentos, así como el segundo par que es más largo. El carpopodito del segundo par de patas del macho es ovalado, sin punta basal como en la especie anterior. El tegumento del caparazón está cubierto de pequeños pelos dispersos y presenta en algunos lugares figuras en forma de cruz.

***Hyaella cuprea* Faxon, 1876 (Lám. II, fig. 7)**

No posee ninguna formación espinosa o dentellada y la parte infero-posterior de los 3 primeros segmentos abdominales es ligeramente puntiaguda. El flagelo del primer par de antenas posee cerca de 10 segmentos, el segundo par siendo mucho más largo que el primero y mide 1/3 de la longitud total del cuerpo.

Los 5°, 6° y 7° pares de patas torácicas son cortos, pero poseen basopoditos grandes; el 5° par es más corto que los otros. La longitud total del cuerpo mide 9 a 11 mm y el tegumento presenta reflejos cobrizos sobre todo el cuerpo.

***Hyalella dentata* var. *inermis* Smith, 1874 (Lám. II, fig. 8)**

Los especímenes examinados por FAXON en 1876, e identificados con este nombre, sólo se diferencian de la especie descrita inicialmente en los Estados Unidos por SMITH (1874) por los tegumentos de apariencia más compacta y menos transparentes. Tienen una forma pequeña sin espinas, de 5 mm de longitud; su morfología es bastante banal. Relativamente parecida a la especie anterior, es difícil distinguirla cuando se trata de especímenes de pequeño tamaño.

***Hyalella Neveu-Lemairei* Chevreux, 1904 (Lám. II, fig. 9)**

De tamaño mediano (aproximadamente 7 mm), esta especie presenta un cuerpo comprimido, con una línea de 6 espinas, o dientes dorsales, que se inician en la parte posterior del 5° segmento torácico. Estos dientes son, según los individuos, más o menos erguidos respecto al cuerpo, la amplitud de este enderezamiento progresa de adelante hacia atrás. El flagelo del primer par de antenas comprende 16 artículos y el del segundo posee 18 artículos.

***Hyalella knickerbrockeri* Bate, 1862 (Lám. II, fig. 10)**

Esta especie pertenece a la serie de taxones con espinas dorsales. Sin embargo, estas excrescencias dorso-posteriores de los segmentos no sobresalen mucho y conciernen mayormente a los dos primeros segmentos abdominales. El último segmento torácico puede eventualmente presentar una excrescencia más o menos aplanada; su número total varía entonces de 2 a 3 según los individuos. Además, los bordes latero-inferiores de los segmentos abdominales son levemente alargados y forman un ángulo inferior a 90°.

Las antenas son cortas, el flagelo del primer par lleva 7 a 9 segmentos y el del segundo par, de longitud variable, puede llevar de 8 a 15 segmentos. Esta pequeña especie mide de 7 a 8 mm.

***Hyalella* sp. (Lám. II, fig. 11)**

Poco frecuente en nuestros muestreos – sólo colectamos 18 ejemplares – su aspecto general se asemeja al del *H. dentata inermis*; esta pequeña especie (7 mm de largo para los individuos más grandes) se caracteriza por la ausencia de espinas dorsales o de excrescencias dorso-posteriores de los segmentos y por la presencia de una abundante pilosidad en las patas y en las antenas. Tiene patas cortas que le dan un aspecto pequeño y ancho. El flagelo del primer par de antenas tiene 8 segmentos y el del segundo de 8 a 9 segmentos.

Distribución de las especies y abundancia relativa

Resumimos en el cuadro 1 el detalle de nuestros muestreos de anfípodos realizados durante varios años en el conjunto de la parte boliviana del lago y daremos en las siguientes líneas algunas precisiones sobre la distribución de las especies identificadas.

En 1876, FAXON consideraba la especie *H. armata* como la especie más común del lago; fue muestreada desde unos metros de profundidad hasta fondos de 120 metros, frente a Juli por ejemplo. Era particularmente abundante en la bahía de Achacachi, a unos veinte metros de profundidad. En nuestras muestras de anfípodos del lago (cerca de 15.000 individuos) sólo aparece en unos 120 ejemplares y CHEVREUX (*op. cit.*) no la halló en sus muestras. Aun si se considera que los muestreos estudiados por FAXON son menos extensivos que los nuestros, creemos que un cambio radical se ha producido en la dominación de las especies, fenómeno que también constatamos para los Hidroacáridos (cf. cap. VI.4 h).

Esta especie vive actualmente sobre los fondos fangosos sin vegetación; nosotros la hallamos entre 12,5 m y 135 m de profundidad.

	HUIÑAIMARCA						LAGO MAYOR						NT	%
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
<i>Hyalella armata</i>	39	87	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	128	0,84
<i>Hyalella lucifugax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	0,03
<i>Hyalella dentata</i>	672	126	7	-	37	81	16	-	54	84	-	-	1.077	7,08
<i>Hyalella latimana</i>	1.075	2	-	110	-	-	1	-	11	155	1	-	1.355	8,91
<i>Hyalella Neveu Lemairei</i>	1.099	14	1	37	1	-	15	22	1	65	-	7	1.262	8,30
<i>Hyalella cuprea</i>	4.938	72	-	580	612	-	264	301	1.416	611	-	599	9.393	61,80
<i>Hyalella knickerbrockeri</i>	537	37	-	101	-	8	52	12	25	63	-	411	1.246	8,19
<i>Hyalella echina</i>	47	36	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	77	0,50
<i>Hyalella longipalma</i>	357	5	-	72	-	172	16	-	-	15	-	2	639	4,20
<i>Hyalella sp.</i>	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0,12
TOTAL	8.782	369	8	900	650	261	364	339	1.607	1.000	1	1.019	15.200	
Biotopos	A	B	C	D	E	A	B	D	E	F	G	H		

Cuadro 1. - Abundancias relativas de las diferentes especies de anfípodos muestreados en la parte boliviana del lago Titicaca durante 6 campañas de prospección realizadas entre 1986 y 1988. N = Número de individuos muestreados por tipo de biotopos. Tipos de biotopos : A = fondos cubiertos de *Chara* spp.; B = Fondos de sedimentos desnudos (Z < 20 m); C = Fondos de sedimentos desnudos (Z > 20 m); D = fondos cubiertos de otras macrofitas; E = piedras o cantos rodados de orilla; F = fondos entre 20 y 180 metros de profundidad; G = fondos superiores a 180 metros; H = región de la desembocadura del río Suhez en el lago. NT = Número total muestreado, % = porcentaje relativo del conjunto de los muestreos.

H. echina poblaba anteriormente los mismos biotopos, pero en mucho menor abundancia. La situación no parece haber cambiado en cuanto a la abundancia, puesto que sólo la encontramos esporádicamente en el Lago Mayor y en el Huiñaimarca (0,5 % del conjunto de nuestros muestreos). Esta especie se colecta actualmente a profundidades que varían entre 4 y 13 m, aunque FAXON (*op. cit.*) señala su presencia en el Lago Mayor hasta 73 metros y la clasifica entre las especies que viven en zonas profundas.

H. lucifugax es también una especie de aguas profundas, los raros ejemplares conocidos habiendo sido muestreados en el Lago Mayor, entre 70 y 110 metros. Es notable constatar que todas estas especies de agua profunda presentan una importante ornamentación espinosa que parece desarrollarse más, en una misma especie, cuando la profundidad aumenta. Encontramos raramente esta especie y solamente 5 individuos fueron muestreados a profundidades mayores de 100 metros.

Por otra parte, nunca llegamos a muestrear *H. longipes*, señalada por FAXON en diversos lugares del Lago Mayor (bahía de Achacahi, bahía de Puno, Chucuito), y frente a la desembocadura del Desaguadero. Su ausencia de nuestros muestreos no prueba evidentemente su desaparición.

H. latimana es una especie que hemos encontrado en muchos lugares del lago, a profundidades que varían entre 5 y 22 metros. Representa casi el 9 % del conjunto de los anfípodos muestreados y puebla esencialmente la vegetación acuática en el Huiñaimarca. No está bien representada en el Lago Mayor donde la hallamos una sola vez en abundancia, a más de 20 metros de profundidad, frente a la desembocadura del río Suchez.

CHEVREUX (1904) la señalaba viviendo en profundidades de 2 a 24 metros; actualmente *H. Neveu-Lemairei* parece ser una especie inherente a la vegetación acuática. La muestreamos regularmente en fondos poblados de *Chara*, pero raramente en gran abundancia (8,3 % del conjunto de los anfípodos). Al igual que a la especie anterior se la encuentra sobre todo en el Huiñaimarca donde vive entre 4 y 10 metros; sin embargo, la hemos encontrado a cerca de 20 metros, frente a Escoma.

H. dentata, que representa un poco más del 7 % de nuestras muestras de anfípodos, está distribuida en numerosos biotopos, desde unos centímetros de profundidad hasta más de 60 metros. La hemos hallado sólo en las *Chara* y nunca en las otras macrofitas, aunque esta ausencia parece fortuita.

H. cuprea, otra forma inerte, puebla los mismos biotopos y es ahora la especie más común en el lago, con cerca del 62 % del conjunto de las muestras. Domina ampliamente las poblaciones de las macrofitas y las zonas poco profundas de las orillas.

H. knickerbrokeri es igualmente una especie ubicua en el lago, hallándose tanto bajo las piedras de las orillas como a profundidades superiores a 30 metros. Es frecuente en las macrofitas aunque no es su biotopo preferencial ya que se la encuentra regularmente sobre fondos de sedimentos desnudos. Con un poco más del 8 % de los anfípodos muestreados, esta especie se coloca en un grupo de organismos de mediana abundancia pero de gran espectro de distribución en todo el medio lacustre.

De menor abundancia (4,2 % de las muestras), *H. longipalma* se encuentra raramente fuera de la vegetación acuática. Esta especie vive generalmente a baja profundidad, aunque hayamos muestreado una vez una serie de 15 individuos por 33 metros de fondo, en la orilla de la isla del Sol.

Finalmente es difícil definir la distribución de los 18 ejemplares de *Hyaella* sp. que colectamos en las *Chara* del Huiñaimarca, en dos épocas y en dos lugares diferentes. Este pobre muestreo sugiere una especie rara, pero es posible que ésta habite un biotopo bien particular y poco representado en el conjunto de nuestras muestras.

Distribución de las densidades y variaciones temporales

Las densidades presentadas en el cuadro 1 son densidades brutas, efectivamente muestreadas, ya sea de manera cualitativa, ya sea por muestreo cuantitativo. Para esbozar la distribución de abundancia del conjunto de los muestreos efectuados en la parte boliviana del Huiñaimarca, en diferentes épocas del año, hemos restituido los datos correspondientes ya sea a un peso

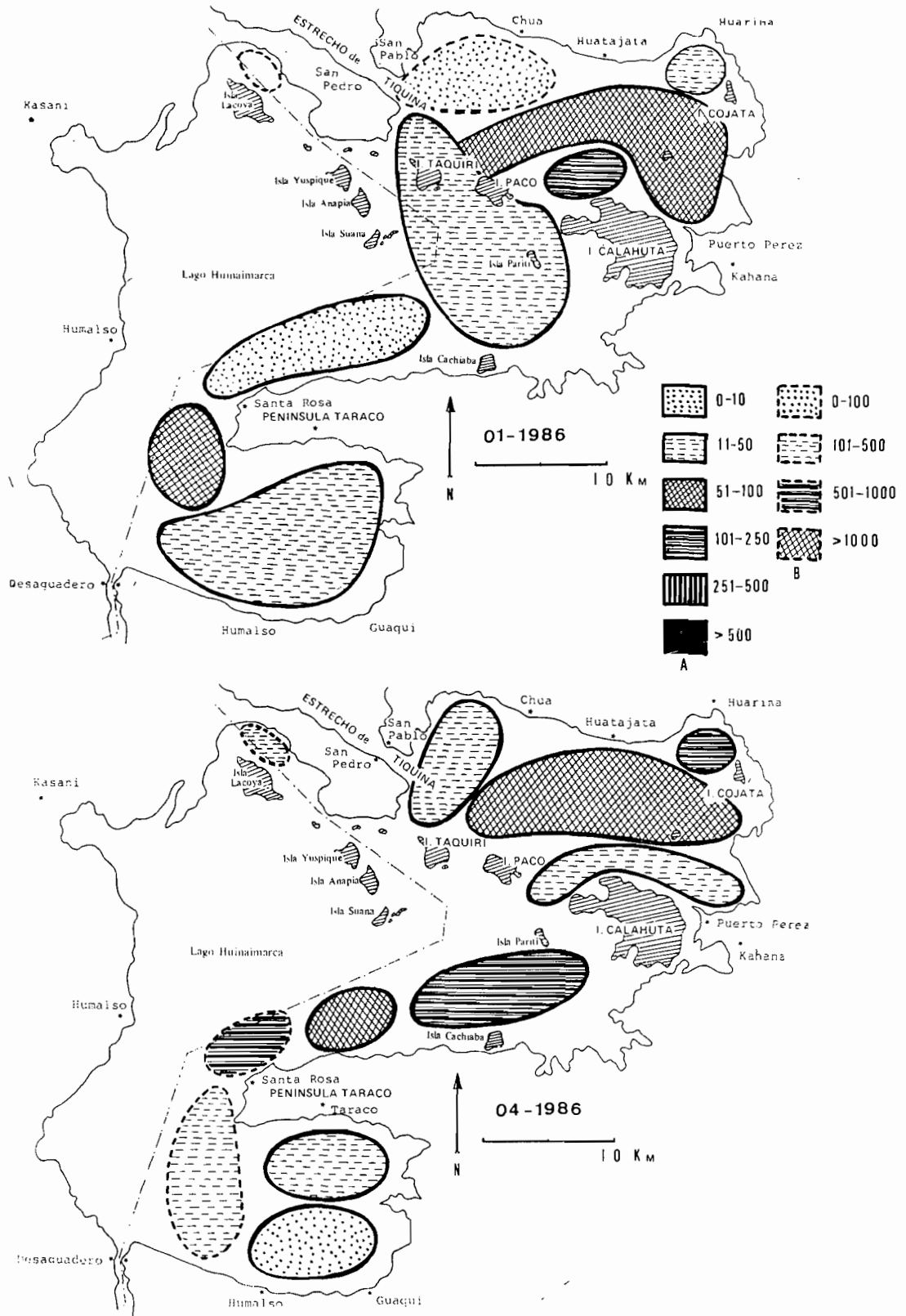


Fig. 12. - Distribución de las densidades de anfípodos en el Huainamarca en dos períodos del año 1986, uno de ellos (abril) correspondiendo al máximo de la crecida.

constante de vegetal (10 g de peso seco para las muestras colectadas en las macrofitas), ya sea a una superficie de 1 metro cuadrado para las muestras colectadas sobre sedimentos desnudos. Limitamos voluntariamente esta presentación a los anfípodos del Huiñaimarca, dado que es en esta parte del lago que poseemos la cobertura más importante de muestras cuantitativas, tanto en el tiempo como en el espacio. Los resultados se esquematizan en las figuras 12 y 13.

No nos fue posible obtener una imagen muy detallada de la distribución de las densidades durante un año, basándonos en el muestreo periódico de sólo 28 estaciones repartidas en toda la parte boliviana del Huiñaimarca. Por esta razón, hemos considerado solamente 6 niveles de densidad en la vegetación acuática y 4 sobre los fondos de sedimentos desnudos. El examen de las figuras 12 y 13 permite evidenciar la existencia de una zona de fuerte densidad que fluctúa globalmente entre la isla de Cojata y la región norte de la península de Taraco. Esta zona corresponde a fondos de 6 a 8 metros, cubiertos de *Chara*, donde se halla entre 50 y 500 anfípodos para 10 gramos de peso seco de macrofita. Dada la enorme densidad de las *Chara* en toda esta región, esto representa una cantidad considerable de organismos. En contraste, las zonas costeras situadas entre Puerto Perez y Huarina por una parte, y en la bahía de Guaqui por otra parte, son mucho menos pobladas. Sucede generalmente lo mismo en fondos de sedimentos desnudos, con excepción de junio de 1987 cuando hubo fuertes densidades en la zona profunda situada frente a Chúa.

El mes de abril de 1986 correspondió a un máximo de altura de agua que no había sido alcanzado por el lago desde hacía numerosos años; la diferencia entre los niveles más altos anuales fue de más de 2,5 metros entre 1985 y 1986. Tal amplitud de crecida en algunos meses tuvo enormes repercusiones en el conjunto de la fauna béntica (cf. cap. VI.4j). Al ocasionar la muerte rápida de las *Chara* que poblaban, antes de la subida de las aguas, una profundidad vecina de su límite de desarrollo, es posible que condiciones de anoxia se hayan instalado durante un cierto tiempo en numerosos lugares, condiciones susceptibles de haber provocado desplazamientos locales de poblaciones de los organismos más móviles. Siendo los anfípodos uno de ellos, tal fenómeno puede explicar la fragmentación más grande de las distribuciones de densidad observada en febrero de 1987, con relación a la situación que existía antes del máximo de crecida, en enero de 1986. Posiblemente este fenómeno también podría ser responsable del aumento global de las densidades de anfípodos que aparece claramente en diversos lugares, al examinar el mapa de repartición de junio de 1987.

Conclusión

Aunque las especies de anfípodos del lago Titicaca que poseen una armazón característica de espinas dorsales son fáciles de identificar, no sucede lo mismo con las especies inermes o con espinas poco marcadas, sobre todo cuando indudablemente existen variaciones individuales. Una revisión sistemática se impone, con objeto de llevar a cabo un estudio ecológico minucioso de estos organismos muy abundantes en el lago y que representan el 20 % del conjunto de los macroinvertebrados bénticos. Su función de detritívoros e incluso de depredadores con respecto a otros pequeños organismos (zooplancton, larvas de quironómidos), les otorga un papel determinante en la dinámica del ecosistema lacustre, papel que merecería trabajos específicos. Además, dada su densidad y las biomásas que representan, constituyen un elemento muy importante en la biología del lago, sirviendo de alimento a numerosas especies de peces, como a *Salmo gairdneri*, cualquiera sea el tamaño de éste último (aunque los individuos grandes sean principalmente ictiófagos, cuando abundan los crustáceos se alimentan de ellos). Los anfípodos después de los moluscos constituyen el grupo de macroinvertebrados más importante del lago Titicaca.