

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DIVERSIDAD DE CLADÓCEROS EN EL LAGO CHONGÓN, GUAYAS

Preliminary Study of the Diversity of Cladocera in Lake Chongón, Guayas

César Iván Briones Cornejo¹, Matilde Cornejo Antepara²

Recibido el 5 de mayo de 2012; recibido en forma revisada 21 de septiembre 2012, aceptado 27 de noviembre 2012

Resumen

El presente trabajo se realizó en el lago Chongón, Guayas, ubicado en el Km. 26 de la vía a la Costa, al oeste de Chongón, con una posición geográfica de 02°13'08.61''S y 80°07'31.86''O.

Se realizaron cuatro salidas de campo entre los meses de diciembre del 2011 y abril del 2012. Las muestras de zooplancton se obtuvieron en ocho estaciones, de las cuales cuatro se encontraban ubicadas en la zona litoral y cuatro en la zona limnética.

Se encontraron 12 especies de cladóceros, pertenecientes a 11 géneros y 7 familias: Chydorus sphaericus Müller, 1785; Kurzia latissima Kurz, 1874; Leydigopsis brevisrostris Brehm, 1938; Alonella nana Baird, 1843; Bosmina longirostris O.F. Müller, 1776; Moina micrura Kurz, 1874; Ceriodaphnia cornuta Sars, 1885; Simocephalus vetulus OF Müller, 1776; Simocephalus acutifrons Johnson, 1954; Diaphanosoma brachyurum Liévin, 1848; Ilyocryptus spinifer Herrick, 1882 y Drepanothrix dentata Eurén, 1861.

La diversidad obtuvo un índice alto, con $H' = 2.2440$ bitios y una equitatividad de $E = 0.6259$. Los índices de diversidad para las zonas litoral y limnética, muestran una diferencia notable a favor de la zona litoral con un valor de $H' = 2.7228$ bitios y una equitatividad de $E = 0.8197$ versus $H' = 0.3169$ bitios y $E = 0.0916$ para la zona limnética. Esto confirma la hipótesis que sostiene que la zona litoral presenta una mayor densidad y diversidad de cladóceros.

Palabras claves: Diversidad, cladóceros, zooplancton, zona litoral, zona limnética.

Abstract

This work was carried out on the lake Chongón, Guayas, located at Km 26 of the route to the coast, west of Chongón, with a geographic position of 02 ° 13'08 .61" S and 80 ° 07'31 .86" W.

There were four field trips during the months of December 2011 and April 2012. Zooplankton samples were obtained at eight stations, four of which were located in the littoral zone and four in the limnetic zone.

We found 12 species of cladocerans, belonging to 11 genera and 7 families: Chydorus sphaericus Müller, 1785; Kurzia latissima Kurz, 1874; Leydigopsis brevisrostris Brehm, 1938; Alonella nana Baird, 1843; Bosmina longirostris OF Müller, 1776, Moina micrura Kurz, 1874; Ceriodaphnia cornuta Sars, 1885; Simocephalus vetulus OF Müller, 1776; Simocephalus acutifrons Johnson, 1954; Diaphanosoma brachyurum Liévin, 1848; Ilyocryptus spinifer Herrick, 1882 and Drepanothrix dentata Eurén, 1861.

The diversity index was high, with $H' = 2.2440$ bits and evenness of $E = 0.6259$. Diversity index for littoral and limnetic zones show a significant difference in favor of the littoral zone with a value of $H' = 2.7228$ bits and evenness of $E = 0.8197$ versus $H' = 0.3169$ and $E = 0.0916$ bits for the limnetic zone. This confirms the hypothesis that the coastal area has a higher density and diversity of cladocerans.

Keywords: Diversity, cladocerans, zooplankton, littoral zone, limnetic zone.

¹ Egresado de la Carrera de Biología, Tesis de grado – Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales – sede Mapasingue.

² Doctora en Biología, Director Tesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales – sede Mapasingue.

1. Introducción

Las comunidades planctónicas de sistemas acuáticos están constituidas por organismos con períodos de vida cortos y muchos de ellos son fácilmente manipulables. Ello ha permitido la formulación, a partir de hipótesis experimentales basadas en interacciones biológicas y/o físicas, de modelos sobre la estructura de comunidades más fácilmente que en los sistemas terrestres. Además, el zooplancton de agua dulce está compuesto por animales con altas tasas de crecimiento, un rango que permite responder rápidamente a ambientes cambiantes. Otra de sus características es su capacidad para producir abundantes huevos de resistencia que mantienen su viabilidad durante décadas o siglos (Hairston, 1996).

Los cladóceros son microcrustáceos acuáticos branquiópodos que muestran claramente los resultados de la especialización y la oligomerización de las partes del cuerpo. Características generales de este grupo son las antenas de natación fuertemente desarrolladas, la presencia de un gran ojo, y un caparazón bivalvo que cubre un cuerpo corto y segmentado débilmente, teniendo cinco o seis miembros torácicos (Korovchinsky y Smirnov, 1993).

Es un grupo ecológico exitoso, que habita en casi cualquier tipo de ambiente de agua dulce. Tradicionalmente, han sido considerados como un grupo zooplanctónico, pero la mayoría de ellos son formas bentónicas encontradas cerca de la zona litoral, asociados a diferentes tipos de sustrato, como las plantas acuáticas o rocas (Whiteside y Harmsworth, 1967; Quade, 1969).

El presente estudio está realizado dentro del Área Nacional de Recreación Parque Lago o Lago Chongón. Está compuesta por un embalse artificial, construido sobre el río Chongón con la finalidad de transferir aguas del río Daule-Peripa hacia la Península de Santa Elena (Cajas et al. 2003).

Dentro del área protegida en sí, no existen amenazas, sin embargo en sus alrededores hay fuertes presiones por la expansión agrícola e industrial.

Los objetivos planteados en la investigación consisten en evaluar la biodiversidad de cladóceros que conforman la biomasa zooplanctónica del embalse del lago Chongón. Además se cuantificará la densidad de los mismos en la zona litoral y limnética. Se identificará taxonómicamente las especies presentes y finalmente se comprobará si existen variaciones entre las poblaciones de la zona litoral y limnética del lago y se determinará qué factores se asocian a los cambios de densidades de las mismas.

Justificación

Por lo anteriormente expuesto, es importante realizar un estudio preliminar de la diversidad de este grupo de organismos claves para el mantenimiento de medioambientes saludables por tratarse de un eslabón básico de la red alimenticia.

Mediante la información obtenida del presente trabajo investigativo se podrán estimar las condiciones actuales del embalse del Lago Chongón en lo que se refiere a su sostenibilidad como ecosistema.

Hipótesis

Si la zona litoral representa un hábitat más heterogéneo, la comunidad de cladóceros tendrá una densidad y diversidad mayores que la limnética.

Objetivos

Objetivo General

1. Evaluar la diversidad de cladóceros que conforman la biomasa zooplanctónica del embalse del Lago Chongón.

Objetivos Específicos

1. Cuantificar la densidad de cladóceros encontrados en las zonas litoral y limnética del embalse.
2. Identificar taxonómicamente las especies de cladóceros presentes en el lago Chongón.
3. Comprobar si existen variaciones entre las poblaciones de cladóceros de la zona litoral y limnética del lago Chongón y

determinar qué factores se asocian a los cambios de densidad de las mismas.

2. Materiales y Métodos

Ubicación del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Km. 26 de la vía a la Costa, al oeste de Chongón, con una posición geográfica de 02°13'08.61''S y 80°07'31.86''O. Rango Altitudinal: 0 - 300 msnm. Con una temperatura media anual 25 °C. Tiene una precipitación promedio anual de 650 mm concentrada (83,9%) en los meses de enero a mayo. Durante estos meses el embalse recibe los aportes de los ríos estacionales Chongón y Perdido que descenden desde la cordillera Chongón. (Rivera, 2007).

A la cota 54.50 el embalse tiene una superficie de 2000 ha y alrededor se encuentran remanentes de bosque seco y áreas de uso agropecuario. Hacia el norte de los límites del Área Nacional de Recreación se encuentra la Cordillera Chongón Colonche, hacia el sur la carretera Guayaquil – Salinas. Hacia el este el Bosque Protector Cerro Blanco y poblaciones de San Jerónimo y de Chongón. (Rivera, 2007).

Parque El Lago posee un área total de 40.600 hectáreas, las cuales se encuentran divididas de la siguiente forma: 2.600 hectáreas son de Espejo de Agua, 14.000 hectáreas forman el Bosque Protector y las 24.000 hectáreas restantes son de la Cuenca de los ríos Chongón y Bedén. (Rivera, 2007).

En la (Figura 1), se muestra la localización del Área Nacional de Recreación Parque Lago.

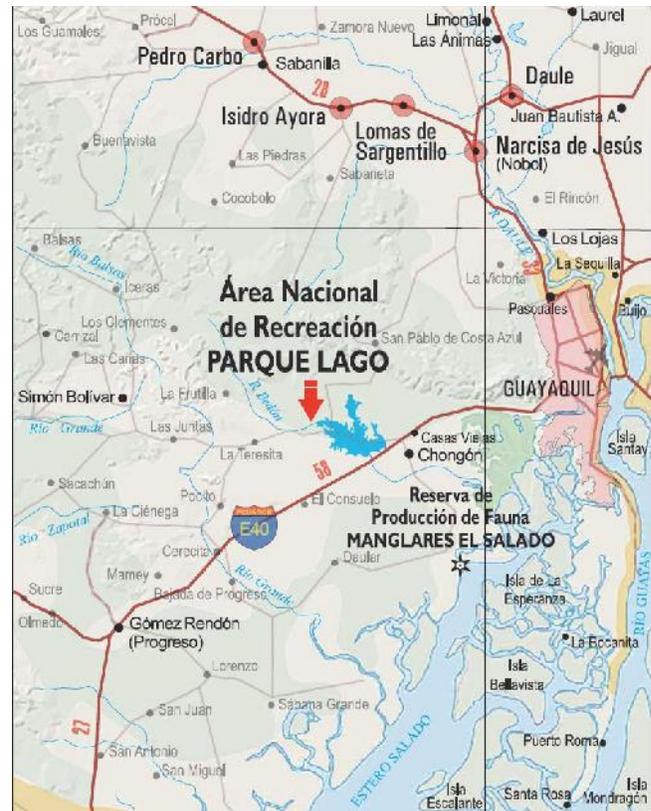


Figura 1. Área Nacional de Recreación Parque Lago, Guayas.

Método de campo

La toma de muestras se realizó durante cuatro salidas de campo entre los meses de diciembre del 2011 y abril del 2012. Para el efecto se utilizó una red cónica de arrastre de 150 µm de diámetro de poro mediante un arrastre superficial para el caso de las estaciones ubicadas en la zona limnética; para las estaciones ubicadas en la zona litoral la metodología consistió en coleccionar agua en un balde de 10 l para luego proceder a filtrar con malla de 150 µm de diámetro de poro, obteniendo en ambos casos aproximadamente 400ml de muestra por punto. Todas las muestras se depositaron en frascos de 500 ml de capacidad, se narcotizó con solución de sulfato de magnesio al 30% para evitar la retracción de los organismos y posteriormente se fijaron con formaldehído neutralizado con tetraborato de sodio (Bórax) hasta conseguir una concentración del 4%. (Figura 2).

Se tomaron parámetros abióticos, tales como, transparencia, temperatura, salinidad y pH, utilizando disco Secchi, termómetro de escala

centígrada, refractómetro y tiras de papel pH respectivamente. (Figura 2).



Figura 2. a.- Medición de temperatura del agua; b.- Colecta de muestra en zona litoral.

El volumen de agua filtrada se lo obtuvo empleando la fórmula:

$$V_f = A d c_f.$$

Área de la boca de la red x distancia x coeficiente de filtración.

Para determinar el valor del área de la red se utilizó la siguiente fórmula:

$$A = r^2$$

El diámetro de la boca de la red tiene un valor de 0.30m y de radio 0.15m; reemplazando en la fórmula queda de la siguiente manera: $3.1416 (0.15m)^2 =$ obteniéndose el área de la boca de la red con un valor de 0.07m².

La fórmula para hallar el volumen de agua filtrada sólo se aplicó en las muestras tomadas en la zona limnética, en donde se realizó el arrastre superficial con red cónica, dándosele un valor de 1 al coeficiente de filtración. Se estandarizó este dato fijando la distancia de arrastre a 50m, con lo cual se obtuvo el siguiente valor:

$$V_f = (0.07m^2) (50m) (1) = 3.5m^3$$

El volumen de agua filtrada en la zona litoral se determinó directamente ya que el método utilizado proporcionaba a la vez un volumen conocido de agua por tratarse de un balde con una capacidad de 10l. Se procedió a verter un balde lleno sobre la

malla filtrante dos veces para completar un volumen de 0.02m³ que es el equivalente de 20l.

Las muestras de zooplancton se obtuvieron en ocho estaciones, de las cuales cuatro se encontraban ubicadas en la zona litoral y cuatro en la zona limnética. Las estaciones fueron nombradas para su identificación, las pertenecientes a la zona litoral: a1, a2, a3, a4 y las ubicadas en la zona limnética: b1, b2, b3, b4. Las coordenadas geográficas de las mismas fueron tomadas con GPS 72 GARMIN, cuyos datos podemos observar en la (Tabla 1 y Figura 3).

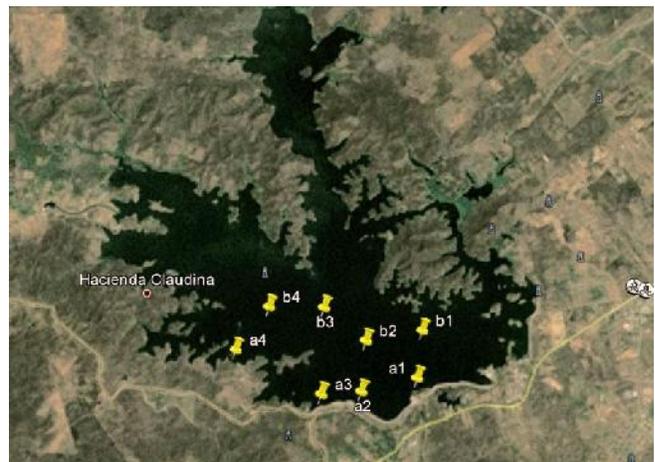


Figura 3. Puntos de muestreo en el lago Chongón, Guayas.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo del lago Chongón, Guayas.

PUNTOS	COORDENADAS	
a1	2°13'47.50"	80°
a2	2°13'54.33"	80°
a3	2°13'55.68"	80°
a4	2°13'33.20"	80°
b1	2°13'23.64"	80°
b2	2°13'28.75"	80°
b3	2°13'12.05"	80°
b4	2°13'11.71"	80°

Método de laboratorio

De cada muestra de zooplankton colectada, se obtuvieron alícuotas representativas, previa homogenización, con el uso de un cucharón de 40ml de capacidad.

El análisis cualitativo y cuantitativo de la población de cladóceros se efectuó utilizando una cámara de Bogorov, procediendo a contar los especímenes observándolos a través de un estereomicroscopio, para luego separar los cladóceros y mediante el microscopio óptico, determinar las familias con la ayuda de los objetivos de 10x y 40x, siendo de mucha utilidad el condensador de contraste de fases para la visualización de las estructuras o caracteres distintivos. Finalmente la fase de observación terminaba con la toma de series de fotos digitales para su posterior análisis.

Para la determinación de las especies de cladóceros se utilizaron claves de identificación: Green, G (1997); Smirnov, N (1977); Balcer, M.D. et al (1984); Brandlova, J. et al (1972); Brooks, J.L. (1957); Edmondson, W.T. (1959); Hebert, P.D. (1995); Pennak, R.W. (1995). Para la identificación y descripción se siguió el trabajo de Alonso (1996).

Las especies fueron registradas y el número de ejemplares fueron expresados en la unidad de (org/m³), para fines de interpretación.

Análisis de información

Se determinaron los parámetros comunitarios: constancia y dominancia numérica.

La constancia numérica también llamada frecuencia absoluta, se calcula estableciendo la relación porcentual entre el número de muestras en que se encontró cada grupo y el total de muestras.

La dominancia numérica o abundancia se expresa como la relación porcentual entre el número de organismos de cada grupo, con respecto al total de especímenes recolectados. (Tabla 2).

Tabla 2. Rangos para determinar las Categorías en el análisis de los cladóceros en el lago Chongón, Guayas.

CONSTANCIA	GRUPOS
0% - 25%	ACCIDENTALES
25,1% - 50%	ACCESORIOS
50,1% - 100%	CONSTANTES
DOMINANCIA	GRUPOS
0,0% - 25,0%	ACCIDENTALES
25,1% - 50,0%	ACCESORIOS
50,1% - 100,0%	CONSTANTES

A partir de la densidad de las especies se calculó la diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener. Este índice toma en cuenta los dos componentes de la diversidad: número de especies y equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie; de acuerdo con esto, un mayor número de especies incrementa la diversidad y además, una mayor uniformidad también lo hará. Varía desde 0, para comunidades con sólo un grupo taxonómico, a valores superiores para aquellas comunidades con varios grupos taxonómicos, y la fórmula para hallarlo es la siguiente:

$$H' = - \sum p_i \log_b p_i$$

Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies).

p_i = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*): n_i/N

n_i = número de individuos de la especie *i*

N = número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Además se obtuvo el valor de equitatividad (E):

$$E = H'_{abs} / H'_{m\acute{a}x}, \text{ considerando que: } H'_{m\acute{a}x} = \ln S.$$

El índice al estar dividido por $\ln(S)$ hace que este comprendido entre los valores 0 y 1. Un valor alto de H' indica mayor equitatividad, cuando esta es

igual para todos los tipos, la equitatividad es igual a 1.

3. Resultados

Comunidad de Cladóceros del lago Chongón

Se encontraron 12 especies de cladóceros, pertenecientes a 11 géneros y 7 familias en el Lago Chongón (Tabla 3). Estas especies comprenden: *Chydorus sphaericus* Müller, 1785; *Kurzia latissima* Kurz, 1874; *Leydigiopsis brevis* Brehm, 1938; *Alonella nana* Baird, 1843; *Bosmina longirostris* O.F. Müller, 1776; *Moina micrura* Kurz, 1874; *Ceriodaphnia cornuta* Sars, 1885; *Simocephalus vetulus* OF Müller, 1776; *Simocephalus acutifrons* Johnson, 1954; *Diaphanosoma brachyurum* Liévin, 1848; *Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1882 y *Drepanothrix dentata* Eurén, 1861.

Tabla 3. Especies de cladóceros identificadas en el lago Chongón, Guayas.

FAMILIAS	ESPECIES
	<i>Chydorus sphaericus</i> Müller, 1785
Chydoridae	<i>Kurzia latissima</i> Kurz, 1874
	<i>Leydigiopsis brevis</i> Brehm, 1938
	<i>Alonella nana</i> Baird, 1843
Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müller, 1776
Moinidae	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874
	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885
Daphnidae	<i>Simocephalus vetulus</i> OF Müller, 1776
	<i>Simocephalus acutifrons</i> Johnson, 1954
Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liévin, 1848
Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick 1882
Macrothricidae	<i>Drepanothrix dentata</i> Eurén, 1861

Frecuencia, Abundancia y Diversidad de cladóceros de las zonas litoral y limnética del lago Chongón

La zona litoral presentó 10 especies de cladóceros pertenecientes a 10 géneros y 7 familias. La mayor densidad poblacional fue para *Moina micrura*.

Kurz, 1874, con 4094 org./m³, en tanto que, la menor densidad poblacional fue para *Bosmina longirostris* O.F. Müller, 1776, con 63 org./m³. La densidad poblacional total de cladóceros para esta zona alcanzó los 12648 org./m³.(Tabla 4; y Figuras 4 y 5).

La zona limnética presentó 11 especies de cladóceros que corresponden a 10 géneros y 6 familias. La mayor densidad poblacional la registró *Moina micrura* Kurz, 1874, con 6451 org./m³. Las menores densidades poblacionales fueron observadas en 3 especies: *Leydigiopsis brevis* Brehm, 1938; *Simocephalus acutifrons* Johnson, 1954; y *Diaphanosoma brachyurum* Liévin, 1848, con 1 org./m³ respectivamente. La densidad poblacional de cladóceros para la zona limnética alcanzó los 6738 org./m³.(Tabla 5; y Figuras 8 y 9).

Tabla 4. Densidades poblacionales de las zonas litoral y limnética de cladóceros presentes en el lago Chongón, Guayas.

FAMILIAS	ESPECIES	ZONA LITORAL	ZONA LIMNÉTICA
		TOTAL (org./m ³)	TOTAL (org./m ³)
Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i> Müller, 1785	1844	116
	<i>Kurzia latissima</i> Kurz, 1874	2094	4
	<i>Leydigiopsis brevis</i> Brehm, 1938	1146	1
Bosminidae	<i>Alonella nana</i> Baird, 1843	656	3
	<i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müller, 1776	63	151
Moinidae	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	4094	6451
	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885		3
Daphnidae	<i>Simocephalus vetulus</i> OF Müller, 1776	1813	2
	<i>Simocephalus acutifrons</i> Johnson, 1954		1
Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liévin, 1848	188	1
	<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick 1882	250	
Macrothricidae	<i>Drepanothrix dentata</i> Eurén, 1861	500	5
TOTAL		12648	6738

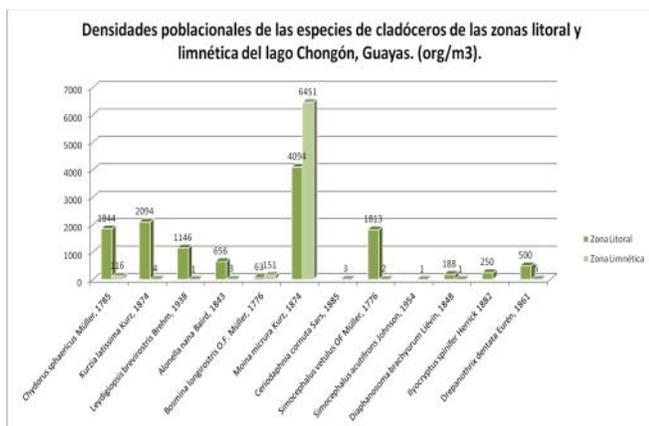


Figura 4. Densidades poblacionales de las especies de cladóceros de las zonas litoral y limnética del lago Chongón, Guayas. (org/m³).

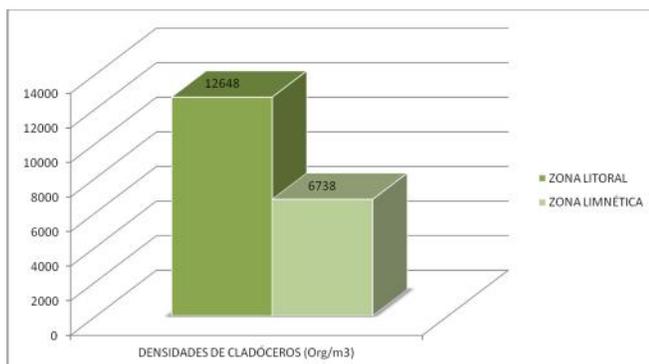


Figura 5. Densidades poblacionales de cladóceros de las zonas litoral y limnética del lago Chongón, Guayas. (org/m³).

La familia Chydoridae está representada con 4 especies correspondientes a 4 géneros, lo que le da el 33% de las especies encontradas. Le sigue la familia Daphnidae, con 3 especies pertenecientes a 2 géneros, que equivalen al 25% de especies halladas. (Tabla 5; y Figuras 6 y 7). El resto de familias: Bosminidae, Moinidae, Sididae, Ilyocryptidae y Macrothricidae estuvieron representadas por 1 especie y 1 género respectivamente, es decir, el 8% de las especies encontradas en el lago. (Tabla 5; y Figuras 6 y 7).

Tabla 5. Número de especies de cladóceros del lago Chongón, Guayas.

FAMILIAS	GÉNEROS	ABUNDANCIA (%)	ESPECIES	ABUNDANCIA (%)
Chydoridae	4	36	4	33
Bosminidae	1	9	1	8
Moinidae	1	9	1	8
Daphnidae	2	18	3	25
Sididae	1	9	1	8
Ilyocryptidae	1	9	1	8
Macrothricidae	1	9	1	8
TOTAL	11		12	



Figura 6. Cantidad de especies por familias de cladóceros presentes en el lago Chongón, Guayas.

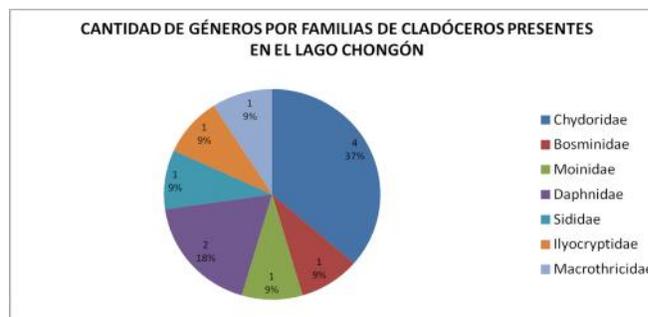


Figura 7. Cantidad de géneros por familias de Cladóceros presentes en el lago Chongón, Guayas.

Los parámetros comunitarios tales como, la constancia numérica o frecuencia absoluta y la dominancia numérica o abundancia, determinaron que en la zona litoral existen 4 especies constantes, 2 especies accesorias y 4 especies accidentales en los muestreos. Las especies constantes o frecuentes fueron: *Kurzia latissima* Kurz, 1874; *Leydigia brevis* Brehm, 1938; *Simocephalus vetulus* OF Müller, 1776 y *Moina micrura* Kurz, 1874. La dominancia numérica o abundancia para esta zona determinó una especie accesoria y las 9 especies restantes

como accidentales. La especie accesoria fue: *Moina micrura* Kurz, 1874, con el 32.37% de dominancia. (Tabla 6; y Figuras 8 y 9).

Tabla 6. Parámetros comunitarios de los cladóceros de la zona litoral del lago Chongón, Guayas.

Especies	Densidad (org/m3)	ZONA LITORAL		Frecuencia Absoluta		Abundancia	
		Nº presencias en muestras	Total de muestras	Constancia Numérica (%)	Dominancia Numérica (%)		
<i>Chydorus sphaericus</i> Müller, 1785	1844	2	4	50	accesorio	14,58	accidental
<i>Kurzia latissima</i> Kurz, 1874	2094	4	4	100	constante	16,56	accidental
<i>Leydigopsis brevisrostris</i> Brehm, 1938	1146	3	4	75	constante	9,06	accidental
<i>Alonella nana</i> Baird, 1843	656	2	4	50	accesorio	5,19	accidental
<i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müller, 1776	63	1	4	25	accidental	0,5	accidental
<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	4094	3	4	75	constante	32,37	accesorio
<i>Simocephalus vetulus</i> OF Müller, 1776	1813	3	4	75	constante	14,33	accidental
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liévin, 1848	188	1	4	25	accidental	1,49	accidental
<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick 1882	250	1	4	25	accidental	1,98	accidental
<i>Drepanothrix dentata</i> Eurén, 1861	500	1	4	25	accidental	3,95	accidental
TOTAL	12648						

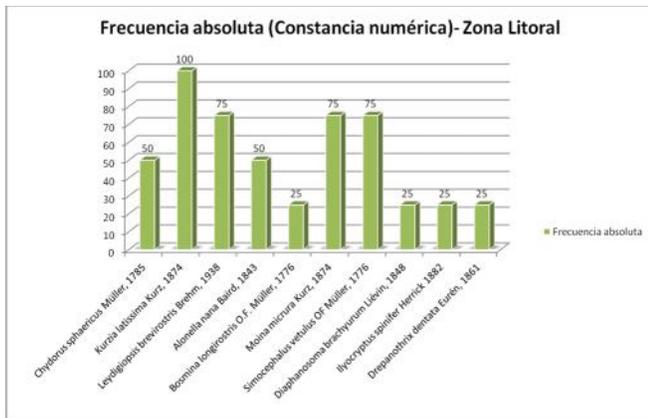


Figura 8. Constancia numérica (frecuencia absoluta) de la comunidad de cladóceros de la zona litoral del lago Chongón, Guayas.

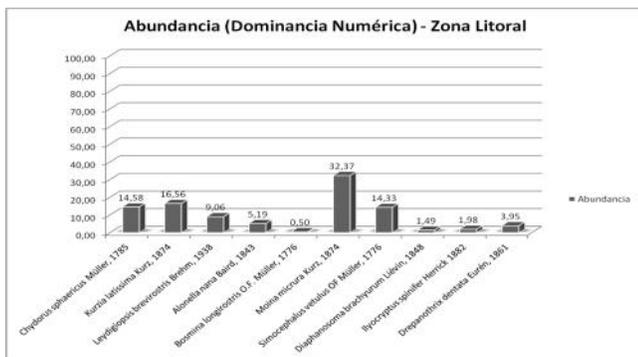


Figura 9. Dominancia numérica (abundancia) de la comunidad de cladóceros de la zona litoral del lago Chongón, Guayas.

La constancia numérica o frecuencia absoluta para la zona limnética determinó a 2 especies constantes o frecuentes, 2 especies accesorias y 7 especies accidentales en los muestreos realizados. Las especies constantes o frecuentes fueron: *Chydorus sphaericus* Müller, 1785 y *Moina micrura* Kurz, 1874. La dominancia numérica o abundancia para esta zona determinó una especie dominante y las 10 especies restantes como accidentales. La especie dominante o abundante fue *Moina micrura* Kurz, 1874, alcanzando el 95.74% de dominancia. (Tabla 7; y Figuras 10 y 11).



Figura 10. Constancia numérica (frecuencia absoluta) de la comunidad de cladóceros de la zona limnética del lago Chongón, Guayas.

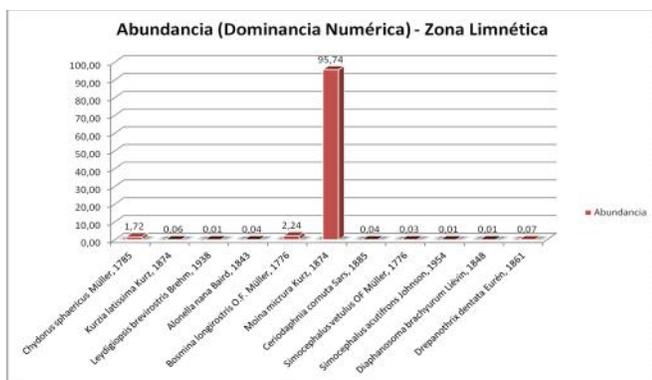


Figura 11. Dominancia numérica (abundancia) de la comunidad de cladóceros de la zona limnética del lago Chongón, Guayas

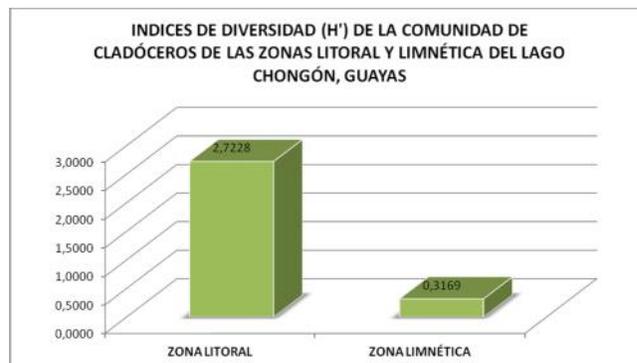


Figura 12. Índices de diversidad de la comunidad de cladóceros de las zonas litoral y limnética del lago Chongón, Guayas.

La diversidad de cladóceros en el lago Chongón medida con el índice de Shanon- Wiener mostró unos valores de $H' = 2.2440$ bitios y una equitatividad de $E = 0.6259$; la diversidad máxima para el lago es de $H'_{\text{máx}} = 3.5850$. Para la zona litoral el índice fue de $H' = 2.7228$ bitios con una equitatividad de $E = 0.8197$; con una diversidad máxima para esta zona de $H'_{\text{máx}} = 3.3219$ bitios. La zona limnética tuvo un valor de $H' = 0.3169$ bitios y una equitatividad de $E = 0.0916$; con diversidad máxima para esta zona de $H'_{\text{máx}} = 3.4594$ bitios. La abundancia de cladóceros para el lago Chongón es 2.5656. La zona litoral tuvo una abundancia de 2.1940 y la zona limnética 2.6120. (Tablas 8 y 9; y Figuras 12 y 13).



Figura 13. Equitatividad de la comunidad de cladóceros de las zonas litoral y limnética del lago Chongón, Guayas.

Tabla 8. Datos de la comunidad de cladóceros del lago Chongón, Guayas y de sus zonas litoral y limnética; valores de abundancia, índice de Shanon- Wiener y equitatividad.

COMUNIDAD	S	N	S-1/logN	H' = - pi log2	E
LAGO CHONGÓN	12	19386	2,5656	2,244	0,6259
ZONA LITORAL	10	12648	2,194	2,7228	0,8197
ZONA LIMNÉTICA	11	6738	2,612	0,3169	0,0916

Tabla 9. Diversidad máxima ($H'_{\text{máx}}$) de cladóceros del lago Chongón, Guayas y para las zonas litoral y limnética.

COMUNIDAD	S	H'máx
LAGO CHONGÓN	12	3,585
ZONA LITORAL	10	3,3219
ZONA LIMNÉTICA	11	3,4594

Tratamiento Taxonómico

Chydorus sphaericus Müller, 1785 (Figura 14)

Familia Chydoridae, Stebbing
 Género *Chydorus* Leach, 1816
Lynceus sphaericus O.F. Müller, 1776
 Sin.: *Chydorus arcticus* Roen, 1987
 Sin.: *Chydorus coelatus* Werestchagin, 1913
 Sin.: *Chydorus lynceus* Langhans, 1911
 Sin.: *Chydorus mutilus* Kreis, 1921
 Sin.: *Monoculus infusorius* Schrank, 1781

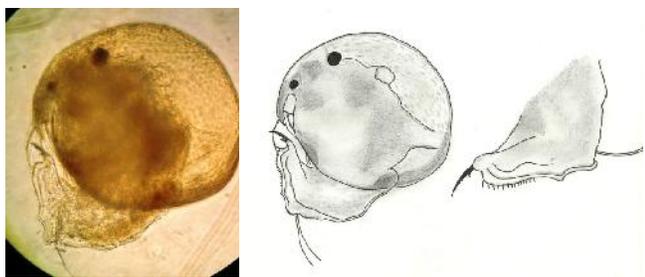


Figura 14. a) Microfotografía de *Chydorus sphaericus* Müller, 1785; b) Dibujo de su morfología y detalle del postabdomen.

El cuerpo es ligeramente más largo que alto. Longitud aproximada: 0.25-0.50 mm. Rostro con una diminuta escotadura terminal. Quilla del labro triangular con el margen ventral sinuoso y el extremo redondeado. La antena presenta denticulos terminales diminutos; fórmula antenal: 0-0-3(1)/0-1-3(1). Caparazón con el margen ventral desprovisto de sedas en el abultamiento ventral; serie posterior de sedas ventrales con inserción submarginal; margen posterior con sétulas submarginales sólo en el tercio inferior; ángulo posterodorsal prominente. Postabdomen aproximadamente el doble de largo que de ancho, con la porción preanal más corta que la anal; margen dorsal con 8-10 denticulos marginales aislados; los lados poseen series curvas de espínulas; 2-3 grupos de espínulas en la porción preanal; la garra terminal posee el pecten distal con las espínulas notablemente mayores que las del pecten proximal. (Alonso, 1996).

Distribución.- Actualmente se considera el cladóceros más extendido a nivel mundial. (Alonso, 1996). En el lago estuvo presente principalmente en la zona litoral con una densidad de 1844 org/m³.

***Kurzia latissima* Kurz, 1874**
(Figura 15)

Familia Chydoridae, Stebbing
Género *Kurzia* Dybowski & Grochowski, 1894
Alonopsis latissima Kurz, 1875
Sin.: *Alona angusticaudata* Hudendorff, 1876

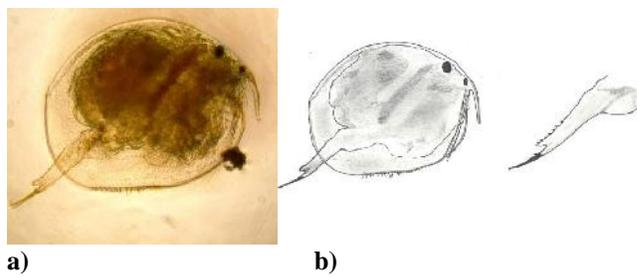


Figura 15. a) Microfotografía de *Kurzia latissima* Kurz, 1874; b) Dibujo de su morfología y detalle del postabdomen.

Forma general subrectangular. Rostro corto, con anténulas casi alcanzando sus extremidades. Labro subtriangular, con margen anterior curvada. Postabdomen estrecho distalmente, con ángulo distal poco evidente y un grupo de espínulas marginales, al cual siguen 6-9 grupos, que se tornan menores proximalmente; grupos de espículas laterales delicadas. Garra con una espina basal, dos veces más larga que la base de la garra. Longitud aproximada: 0.76 mm. (Alonso, 1996).

Distribución.- Desde México hasta Brasil. (Elmoor-Loureiro, 2006). En el lago estuvo presente casi exclusivamente en la zona litoral con una densidad de 2094 org/m³.

***Leydigiopsis brevirostris* Brehm, 1938**
(Figura 16)

Familia Chydoridae, Stebbing
Género *Leydigiopsis* Sars, 1901

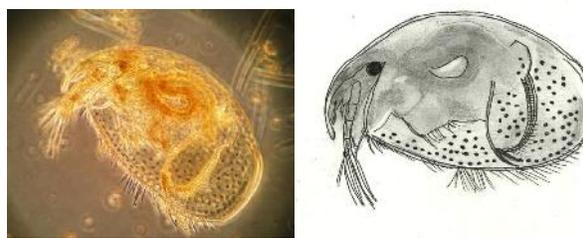


Figura 16. a) Microfotografía de *Leydigiopsis brevirostris* Brehm, 1938; b) Dibujo de su morfología.

Rostro corto, un poco más largo que la anténula, las cerdas sensoriales sobrepasan su extremidad. Margen anterior del labro lisa, con 2 grupos de setas. Postabdomen grande, con ángulo preanal pronunciado; de cada lado, cerca de 22-23

dentículos anales decrecientes proximalmente y una hilera de grupos de espículas. Garras con pequeño y fuerte espina basal. Longitud aproximada: 0.7 – 0.83 mm. (Alonso, 1996).

Distribución.- América del Sur. (Elmoor-Loureiro, 2006). En el lago estuvo presente en la zona litoral con una densidad de 1146 org/m³.

***Alonella nana* Baird, 1843**

(Figura 17)

Familia Chydoridae, Stebbing

Género *Alonella* Sars, 1862

Acroperus nana Baird, 1843

Sin.: *Alona pygmaea* Sars, 1862

Sin.: *Pleuroxus transversa* Schödler, 1862

Sin.: *Pleuroxus tusnadiensis* Daday, 1883

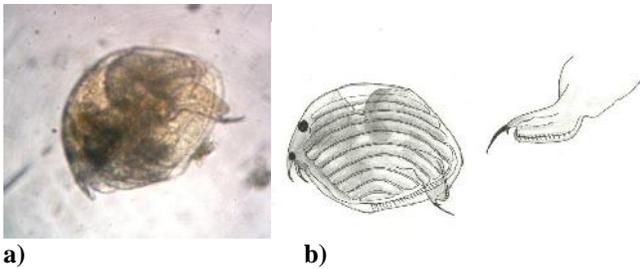


Figura 17. a) Microfotografía de *Alonella nana* Baird, 1843; b) Dibujo de su morfología y detalle del postabdomen.

Cuerpo ligeramente alargado, 1.2 – 1.3 veces más largo que alto; ángulo posterodorsal marcado. Es el euricércido de menor tamaño, longitud máxima: 0.26 mm. El caparazón presenta una ornamentación acusada en la superficie; el ángulo posteroventral tiene indentaciones más o menos definidas. Ojo mayor que el ocelo. Escudo cefálico con la parte anterior a la inserción de las mandíbulas casi tan larga como la posterior; máxima anchura se sitúa inmediatamente por detrás de dicha inserción; dos poros cefálicos. Fórmula antenal: 0(1)-0-3(1)/1-1-3(1). El postabdomen presenta su máxima altura en la región preanal; ángulo preanal bien marcado. (Alonso, 1996).

Distribución.- En el lago se presentó mayor densidad en la zona litoral con un valor de 656 org./m³.

***Bosmina (Bosmina) longirostris* O.F. Müller, 1776**

(Figura 18)

Familia Bosminidae Baird, 1845

Género *Bosmina* Baird, 1845

Subgénero *Bosmina* Baird, 1845

Lynceus longirostris O.F. Müller, 1776

Sin.: *Bosmina africanaaustralis* Methuen, 1911

Sin.: *Bosmina arostris* Schiklejew, 1930

Sin.: *Bosmina brevicornis* Hellich, 1877

Sin.: *Bosmina curvirostris* Fischer, 1854

Sin.: *Bosmina japonica* Poppe & Richard, 1890

Sin.: *Bosmina pelágica* Stingelin, 1895

Sin.: *Bosmina pellucida* Stingelin, 1895

Sin.: *Bosmina stuhlmanni* Weltner, 1898

Sin.: *Garbinia adriani* Grochowski, 1910

Sin.: *Monoculus cornuta* Jurine, 1820

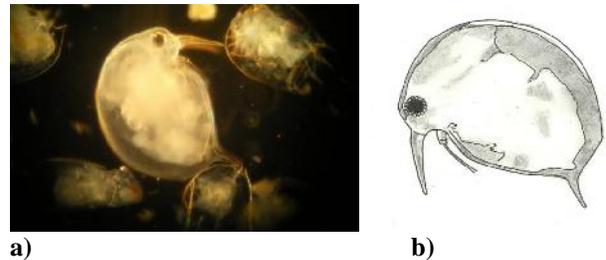


Figura 18. a) Microfotografía de *Bosmina (Bosmina) longirostris* O.F. Müller, 1776; b) Dibujo de su morfología.

El género *Bosmina* se caracteriza por tener las dos expansiones cónicas del rostro de la hembra separadas desde su base; la seda antenular sale al exterior por un poro situado en el yelmo cefálico, relativamente alejado de la base de las prolongaciones rostrales; la garra del postabdomen posee dos pécemes, el proximal formado por dentículos más gruesos que el distal; el postabdomen del macho es similar al de la hembra. Longitud aproximada: 0.25 – 0.7 mm. (Alonso, 1996).

Distribución.- Principalmente en la zona limnética con una densidad de 151 org./m³.

***Moina micrura* Kurz, 1874**

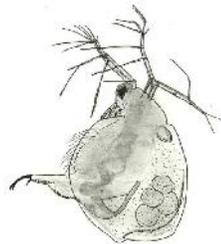
(Figura 19)

Familia Moinidae Goulden, 1968

Género *Moina* Baird, 1850



a) **Figura 19.** a) Microfotografía de *Moina micrura* Kurz, 1874; b) Dibujo de su morfología.



Caparazón cubriendo el cuerpo y las patas. Anténula no fusionada con el rostrum, unida posteriormente en la superficie ventral de la cabeza, no segmentada. Depresión supraocular. Una rama de la antena con cuatro segmentos y la otra con tres. Anténula móvil, colocada en el borde posterior de la cabeza. Longitud aproximada: 0.5-0.7 mm. Garra sin denticulos gruesos. Ocelo ausente. Segmento distal de las ramas de la antena con tres setas. (Alonso, 1996).

Distribución.- Presente en todo el lago con densidades de 4094 org./m³ y 6451 org./m³ en la zona litoral y limnética respectivamente.

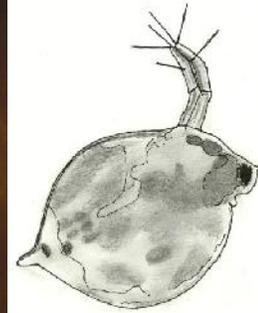
***Ceriodaphnia cornuta* Sars, 1885**

(Figura 20)

Familia Daphnidae Straus, 1820

Género *Ceriodaphnia* Dana, 1853

Sin.: *Ceriodaphnia cornigera* Jiang Xiezhhi, 1977



a) **Figura 20.** a) Microfotografía de *Ceriodaphnia cornuta* Sars, 1885; b) Dibujo de su morfología.

Se caracteriza por poseer un cuerpo redondeado y pequeño. La cabeza es estrecha y alargada, con o sin cuerno frontal. El ojo compuesto es pequeño y el ocelo es puntiforme. Las primeras antenas, o anténulas, son pequeñas y presentan poca movilidad. El borde dorsal de las valvas es ligeramente convexo y su ángulo superior forma una hendidura conocida como seno cervical, que separa claramente la cabeza del cuerpo. Las valvas poseen campos hexagonales visibles y terminan en una espina poco pronunciada. El post-abdomen se angosta ligeramente hacia su extremo distal y posee en el borde anal de 6 a 8 espinas, ligeramente dobladas, cuyo tamaño disminuye en sentido dorsal. La garra terminal es lisa. La longitud de la hembra es variable y puede oscilar entre 0,35 y 0,6mm. (Alonso, 1996).

Distribución.- *C. cornuta* es una de las pocas especies verdaderamente limnéticas del trópico y se reconoce como la única especie euritópica de la familia Daphnidae, ya que es frecuente y abundante en distintos hábitats de agua dulce. (Alonso, 1996). Presente en la zona limnética del lago con una densidad de 3 org./m³.

***Simocephalus vetulus* O.F. Müller, 1776**

(Figura 21)

Familia Daphnidae Straus, 1820

Género *Simocephalus* Schoedler, 1858

Daphnia vetulus O.F. Müller, 1776

Sin.: *Daphnia brandti* Fischer, 1848

Sin.: *Daphnia sima* O.F. Müller, 1785
 Sin.: *Monoculus nasutus* Jurine, 1820
 Sin.: *Simocephalus angustifrons*, Lilljeborg, 1901
 Sin.: *Simocephalus beianensis* Shi Xinlu & Shi Xinbai, 1994
 Sin.: *Simocephalus gebhardti* Panyi, 1955
 Sin.: *Simocephalus hungaricus* Panyi, 1956

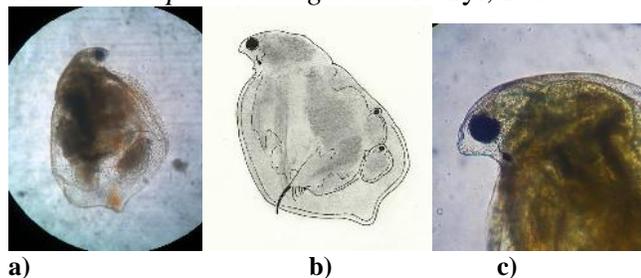


Figura 21. a) Microfotografía de *Simocephalus vetulus* O.F. Müller, 1776; b) Dibujo de su morfología; c) Detalle de la cabeza.

Margen ventral del caparazón redondeado y no pigmentado. Seno cervical. Con rostrum. Segundo segmento de la segunda antena con una espina apical. Caparazón con estrías transversales. Garra con una fila de espínulas finas, sin pecten proximal. Vértice redondeado uniformemente sobre el ojo compuesto y sin estrías o espínulas. Ocelo alargado. (Alonso, 1996).

Distribución.- Cosmopolita. (Alonso, 1996). Casi exclusivamente en la zona litoral con una densidad de 1813 org./m³.

***Simocephalus acutifrons* Johnson, 1954**
 (Figura 22)

Familia Daphnidae Straus, 1820
 Género *Simocephalus* Schoedler, 1858
Simosa brehmi Gauthier, 1939
 Sin.: *Simocephalus brehmi* Gauthier, 1939

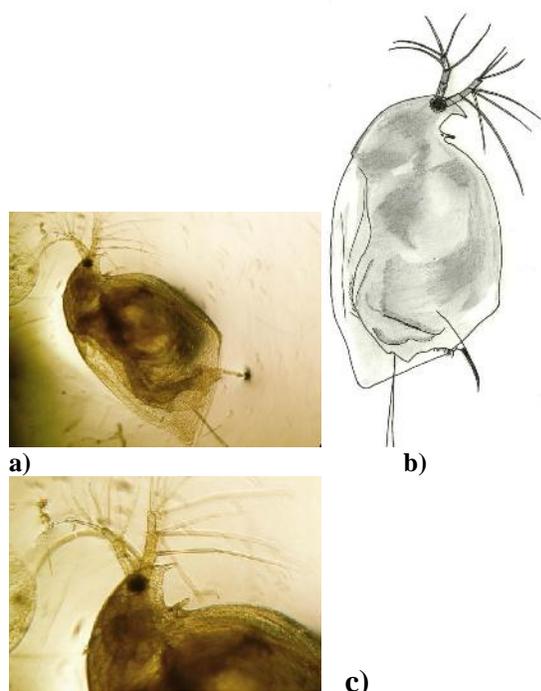


Figura 22. a) Microfotografía de *Simocephalus acutifrons* Johnson, 1954; b) Dibujo de su morfología; c) Detalle de la cabeza.

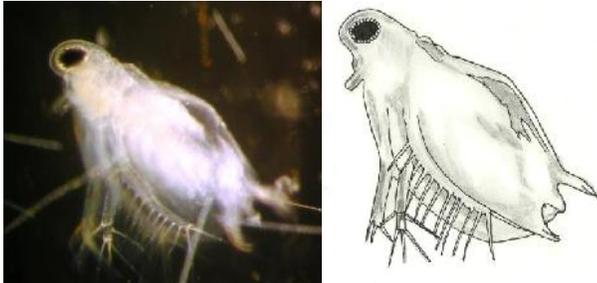
El cuerpo es robusto con la cabeza pequeña y con un rostrum puntiagudo. El ojo compuesto está desarrollado; el ocelo es romboidal y se encuentra cerca de la base de las anténulas. El borde ventral de las valvas se pronuncia describiendo una línea ligeramente recta desde el ángulo superior hasta el infra -posterior. A partir de este último, el margen ventral como el dorsal se estrechan ligeramente, formando una protuberancia o evaginación robusta bordeada con una serie de dientes triangulares. El postabdomen es ancho con dos fisuras y once espinas dentiformes que decrecen en longitud, siendo las proximales más fuertes. (Alonso, 1996).

Distribución.- Especie rara para el lago y solamente se la encontró en la zona limnética con una densidad de 1 org./m³.

***Diaphanosoma brachyurum* Liévin, 1848**
 (Figura 23)

Familia Sididae Baird, 1850
 Género *Diaphanosoma* Fischer, 1850
Sida brachyurum Liévin, 1848

Sin.: *Diaphanosoma brandtianum* Fischer, 1850
 Sin.: *Diaphanosoma leuchtenbergianum* Fischer, 1850
 Sin.: *Diaphanosoma perarmatum* Brehm, 1933



a)
Figura 23. a) Microfotografía de *Diaphanosoma brachyurum* Liévin, 1848; b) Dibujo de su morfología.

Tiene una forma oval, y es dos veces más largo que ancho. Su cabeza representa aproximadamente un tercio de la longitud total del cuerpo. Perteneció al género que se caracteriza por no tener rostrum. Un ojo compuesto grande está situado en la parte delantera de la cabeza, uniformemente redondeado. El primer par de antenas son muy largas, llegando más allá de la punta del abdomen, y está equipada con cerdas a lo largo de casi toda la longitud del margen. El postabdomen es pequeño y delgado y tiene tres denticulos gruesos unidos a la garra abdominal. Longitud aproximada: 0.6 - 1.3 mm. (Alonso, 1996).

Distribución.- Especie encontrada en la zona litoral con una densidad de 188 org./m³.

***Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1848**
 (Figura 24)

Familia Ilyocryptidae Smirnov, 1992
 Género *Ilyocryptus* Sars, 1862
 Sin.: *Acanthocercus immundus* Ihering, 1895
 Sin.: *Ilyocryptus tetraspinatus* Bargamin, 1939
 Sin.: *Ilyocryptus verrucosus* Daday, 1905
 Sin.: *Ilyocryptus halyi* Brady, 1886
 Sin.: *Ilyocryptus longiremis* Sars, 1888



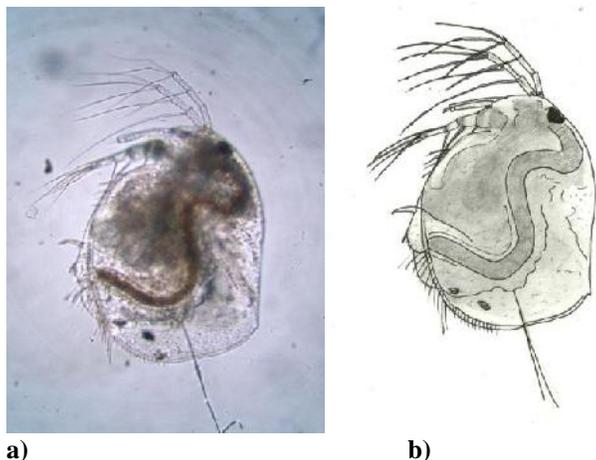
a)
Figura 24. a) Microfotografía de *Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1848; b) Dibujo de su morfología.

Longitud: 0.50-0.55 mm. Coloración rojiza. Cuerpo subtriangular, borde dorsal ascendente y recto, el ventral curvo, provisto de setas plumosas que continúan hasta el posterior; cada seta con una pequeña espínula basal; ángulo posteroventral redondeado y ensanchado, valvas con líneas de crecimiento concéntricas. Anténulas alargadas y móviles, con cuatro setas terminales sensitivas más pequeñas; antenas con setas natatorias muy largas. Postabdomen grande, ancho y lateralmente comprimido. (Alonso, 1996).

Distribución.- En regiones tropicales y subtropicales del mundo. Únicamente en la zona litoral con una densidad de 250 org./m³.

***Drepanothrix dentata* Eurén, 1861**
 (Figura 25)

Familia Macrothricidae Norman & Brady, 1867
 Género *Drepanothrix* Sars, 1862
Acantholeberis dentata Eurén, 1861
 Sin.: *Drepanothrix hamata* Sars, 1862
 Sin.: *Drepanothrix obsoleta* Sars, 1891
 Sin.: *Drepanothrix setigera* Sars, 1862



a) **Figura 25.** a) Microfotografía de *Drepanothrix dentata* Eurén, 1861; b) Dibujo de su morfología.

Cuerpo 1.4 veces más largo que alto. Longitud máxima: 0.8 mm. El escudo cefálico presenta una depresión cervical muy señalada donde se aloja un poro cefálico; fónices bien marcados desde la inserción de las mandíbulas hasta el rostro; porción posterior a la depresión cervical carenada. Ojo mayor que el ocelo. Anténula con el máximo grosor en la mitad: cara ventral provista de series transversales de pequeñas sétulas. Fórmula antenal: 0-0(1)-0-3(1)/1- 1-3(1). Caparazón con la superficie reticulada; contorno general redondeado; margen dorsal carenado y con una escotadura muy marcada (es el carácter más conspicuo de esta especie); margen ventral aserrado y con sedas muy largas y robustas que se extienden por el margen posterior; mientras que el ángulo posteroventral se halla poco señalado, el posterodorsal aparece bien marcado. Postabdomen corto y alto; porción preanal alta y curvada, provista de grupos de espinas y espínulas; sedas abdominales con la base tan larga como el postabdomen. Garra tres veces más corta que la máxima altura del postabdomen; un único denticulo basal más corto que la base de la garra. (Alonso, 1996).

Distribución.- Común para la zona litoral con una densidad de 500 org./m³.

Parámetros abióticos del lago Chongón

La transparencia fue escasa en todo el lago, los valores promedios del disco Secchi de la zona litoral fueron 0.45m, con un rango entre 0.35m y

0.55m; en tanto que para la zona limnética fueron de 0.66m, con un rango entre 0.6m y 0.7m. (Tabla 3 y Figura 26).

La temperatura no mostró variaciones significantes, manteniéndose en todo el lago a una temperatura promedio de 29.5°C, con una mínima de 28.5°C y una máxima de 30°C. (Tabla 3 y Figura 27).

La salinidad varió entre las dos zonas registrando 3°00 de promedio para la zona litoral con un rango entre 2°00 y 5°00. La zona limnética se mantuvo con un valor de 1°00. (Tabla 3 y Figura 28).

El pH durante todo el muestreo mantuvo a un valor constante de 6.5, muy cercano a la neutralidad. (Tabla 3 y Figura 29).

El pH durante todo el muestreo mantuvo a un valor constante de 6.5, muy cercano a la neutralidad. (Figura 29).

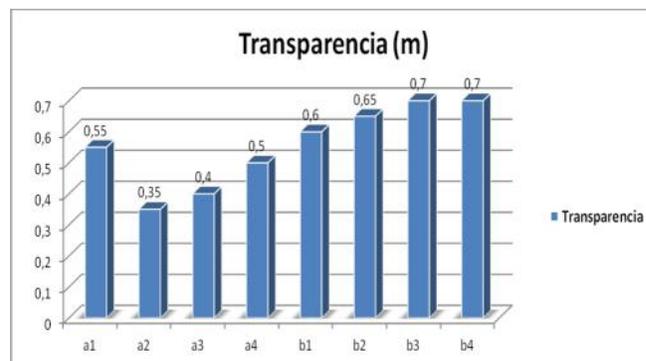


Figura 26. Transparencia de las estaciones de muestreo del lago Chongón, Guayas.

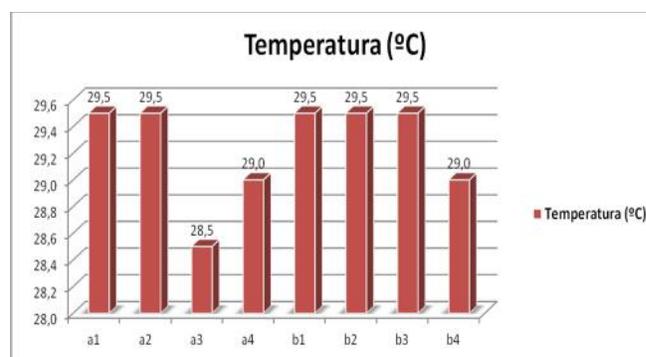


Figura 27. Temperatura de las estaciones de muestreo del lago Chongón, Guayas.

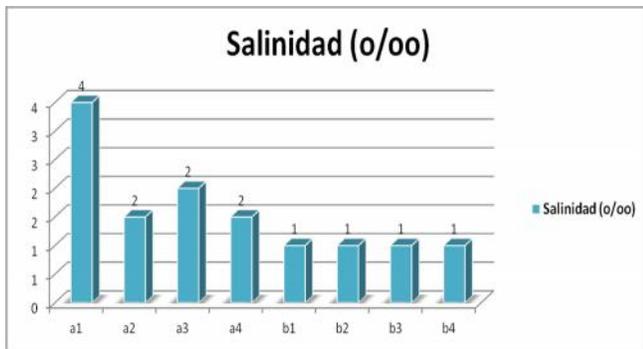


Figura 28. Salinidad de las estaciones de muestreo del lago Chongón, Guayas.

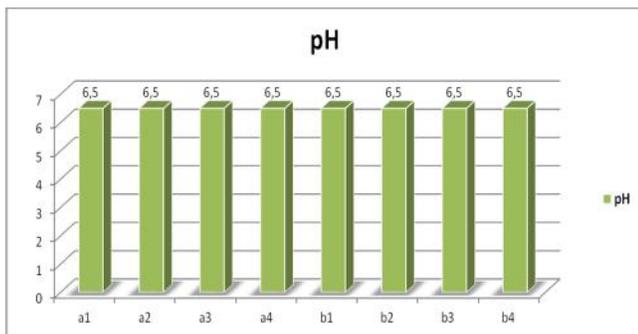


Figura 29. pH de las estaciones de muestreo del lago Chongón, Guayas.

4. Conclusiones

1. La densidad poblacional de cladóceros en el lago Chongón registró mayor valor en la zona litoral en relación a la limnética, con 12648 org/m³ y 6738 org/m³ respectivamente.
2. La diversidad obtuvo un índice alto, con $H' = 2.2440$ bitios y una equitatividad de $E = 0.6259$. Los índices de diversidad para las zonas litoral y limnética, muestran una diferencia notable a favor de la zona litoral con un valor de $H' = 2.7228$ bitios y una equitatividad de $E = 0.8590$ versus $H' = 0.3169$ bitios y $E = 0.0954$ para la zona limnética. Esto confirma la hipótesis que sostiene que la zona litoral presenta una mayor densidad y diversidad de cladóceros.
3. La especie más abundante en todo el lago y presente en ambas zonas fue *M. micrura*. Alcanzando una dominancia numérica del 95.74% en la zona limnética. Se trata

de una especie de hábito bentónico-planctónico, lo que explica su gran distribución espacial.

4. Los parámetros comunitarios reflejaron una constancia numérica o frecuencia absoluta alta para 4 especies en la zona litoral: *K. latissima*, *L. brevisrostris*, *S. vetulus* y *M. micrura*. Son especies de hábitos bentónicos en su mayoría a excepción de *M. micrura* que también es planctónica.
5. La zona limnética a pesar de presentar un mayor número de especies de cladóceros, con 11 de las 12 especies identificadas, tan sólo *M. micrura* tuvo una presencia significativa al ser dominante numéricamente. Las restantes 10 especies solo obtuvieron valores muy bajos, considerándoseles como accidentales para esta zona.
6. La presencia de un gran número de especies accidentales en la zona limnética puede explicarse por el hecho de coincidir los muestreos con la época lluviosa del área de estudio, lo que incide en la circulación del agua y aumento de la cobertura de macrófitas flotantes, que reducen mucho la zona limnética y son responsables del transporte de las especies que se fijan en ellas.
7. La familia de cladóceros más representada y diversa en el lago Chongón es la Chydoridae, con una presencia de 4 especies pertenecientes a 4 géneros, seguida por la Daphnidae, con 3 especies pertenecientes a 2 géneros.
8. Existe una relación directa entre la presencia de macrófitas y la diversidad de especies de hábitos bentónicos, como son las pertenecientes a la familia Chydoridae, Ilyocryptidae, Macrothricidae, Moinidae y el género Simocephalus de la familia Daphnidae. Esto se manifiesta en la zona litoral del lago, en donde la presencia de macrófitas es abundante, sumándose además la mayor concentración de materia orgánica, evidenciada en los

valores de la transparencia del agua, con un promedio de 0.45m para esta zona.

9. El embalse representa un ecosistema rico en diversidad de cladóceros, los cuales al ser pertenecientes a los primeros eslabones de la red alimentaria reflejan su buena salud y sostenibilidad.

5. Recomendaciones

1. Se recomienda efectuar más estudios del zooplancton en el lago Chongón, para profundizar el conocimiento acerca de su composición, diversidad y distribución.
2. Realizar estudios de diversidad en la época seca, donde las condiciones son totalmente diferentes y así obtener otros resultados.
3. El embalse como ecosistema, debe ser conservado de la manera más técnica posible para evitar el deterioro del mismo, controlando y monitoreando la calidad del agua de sus vertientes y contaminación; así como también la actividad de origen antrópico, como la pesca y la agricultura, que directa o indirectamente repercute en su salud.

Referencias

- [1] **Alonso, M.** 1996. Crustacea: Branchiopoda. En: Fauna Ibérica, vol. 7. Ramos, M. A. *et al.*, (Eds). Museo de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 486 pp.
- [2] **Andrade, C.** 2007. Cambios de la densidad de los Cladóceros *P. avirrostris* y *E. tergentina* durante las épocas cálidas y frías (dic.2004 y nov.2005) en la Bahía de Santa Elena (La Libertad-Ecuador). Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol.14. N° 1.
- [3] **Balcer, M.D., N.L. Korda, and S.I. Dodson.** 1984. Zooplankton of the Great Lakes: A Guide to the Identification and Ecology of the Common Crustacean Species. University of Wisconsin Press. 174pp.
- [4] **Brooks, J.L.** 1957. The systematics of North American Daphnia. The Academy. New Haven, CT.
- [5] **Casallas, J. y G. Gunkel.** 2001. Algunos aspectos limnológicos de un lago altoandino: el lago San Pablo, Ecuador. Asociación Española de Limnología, Madrid. España. ISSN: 021 3-8409. Limnetica 20(2): 215-232.
- [6] **Dole-Olivier, M.; D. M. P. Galassi; P. Marmonier & M. Creuzé Des Châtelliers.** 2000. The biology and ecology of lotic microcrustaceans. Freshwater Biology. V.44, 63-91.
- [7] **Edmondson, W. T. ed.** 1959. Fresh-water Biology. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- [8] **Elmoor-Loureiro LMA.** 1997. Manual de identificação dos cladóceros límnicos do Brasil. Editora Universa. Brasília, Brasil. 156 pp.
- [9] **Fryer, G.,** 1987a. Morphology and the classification of the so-called Cladocera. Hydrobiologia 145: 19 - 28.
- [10] **Haney, JF & Hall, DJ.** 1973. Sugar coated Daphnia: a preservation technique for Cladocera. Limnology and Oceanography, vol. 18, pp. 331-333.
- [11] **Hebert, P.D.** 1995. The Daphnia of North America: an Illustrated Fauna. CD- ROM version 1.
- [12] **Inger, D., J. Deluque, S. Reyes & T. Sierra.** 2004. Composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a las macrófitas de la Ciénaga del cerro San Antonio. VI Seminario Colombiano de Limnología. Montería. Colombia.
- [13] **Jeppesen, E., T. Lauridsen, S.F. Mitchell & C.W. Burns.** 1997. Do planktivorous fish structure the zooplankton communities in New Zealand lakes. New Zeal. J. Mar. Freshwat. Res. 31:163-173.
- [14] **Jeppesen, E., T.L. Lauridsen, T. Kairesalo & M. Perrow.** 1998. Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton relationships in lakes. P. 91-115. In E. Jeppesen, Ma. Sondergaard, Mo. Sondergaard & K. Christoffersen (eds.). The structuring role of submerged macrophytes in lakes. Ecol. Stud. 131.
- [15] **Korovchinsky, N.M. & N.M. Smirnov.** 1993. Introduction to the "Cladocera". International Training Course: Zooplankton as a Tool in Lake Management. Univ. Ghent. Belgium: 39 p.
- [16] **Luzuriaga de Cruz, M.** 1998. Aporte al conocimiento del zooplancton de agua dulce y estuarina del río Guayas. Guayaquil – Ecuador. Instituto Oceanográfico de la Armada. Acta Oceanográfica del Pacífico, 9(1). p. 171 -176.
- [17] **Martin, J. W., and C. Cash-Clark.** 1995. The external morphology of the onychopod 'cladoceran' genus *Bythotrephes* (Crustacea, Branchiopoda, Onychopoda, Cercopagididae), with notes on the morphology and phylogeny of the order Onychopoda. *Zoologica Scripta* 24:61–90.

- [18] **Oliveros, O. B.** 1980. Campaña limnológica «*Keratella l*» en el río Paraná Medio. Aspectos tróficos de peces de ambientes leníticos. *Ecología* 4: 115-126.
- [19] **Paggi, J. C. y S. José de Paggi.** 1990. Zooplankton of the lotic and lentic environments of the Middle Paraná River. *Acta Limnologica Brasiliensia* 3: 685 - 719.
- [20] **Paggi, J.** 2004. Importancia de la fauna de “Cladóceros” (Crustácea, Branchiopoda) del Litoral Fluvial Argentino. Tucumán, Argentina. *INSUGEO, Miscelánea*, 12: 239 – 246.
- [21] **Pennak, R.W.** 1989. *Fresh-Water Invertebrates of the United States*. 3rd Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- [22] **Ramírez, F.** 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton marino. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Comercio e Intereses Marítimos, Subsecretaría de Intereses Marítimos, República Argentina; pp. I – XXX + 1- 936, figuras 1- 270.
- [23] **Richter, S., A. Braband, N. Aladin, and G. Scholtz.** 2001. The phylogenetic relationships of “predatory waterfleas” (Cladocera: Onychopoda, Haplopoda) inferred from 12S rDNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 18:1–9.
- [24] **Starobogatov, Y. I.** 1986. Systema rakoobraznykh. *Zoologicheskii Zhurnal* 65: 1769 - 1781.
- [25] **Torres, L. & K. Rylander.** 2006. Diversity and abundance of littoral cladocerans and copepods in nine Ecuadorian highland lakes. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* Vol. 54(1): 131-137.
- [26] **Villabona, S.; N. Jaime & A. Estrada.** 2011. Influencia de las macrófitas sobre la estructura poblacional de rotíferos y microcrustáceos en un plano de inundación tropical. *Rev. Biología Tropical*. Vol. 59(2): 853-870.
- [27] **Wetzel, R y Likens G.E.** 1990. *Limnological analyses*. 2º ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- [28] **Whiteside, M.C. & R.V. Harmsworth.** 1967. Species diversity in Chydorid (Cladocera) communities. *Ecology*. 48(4):664-667.