

**CENTRO PARA LA INVESTIGACION EN RECURSOS ACUATICOS  
DE NICARAGUA (CIRA/UNAN)**

**CONTRIBUCION AL SEGUNDO  
CONGRESO CIENTIFICO DE LA UNAN MANAGUA  
1 - 4 DICIEMBRE, 1992.**

**RESULTADOS PRELIMINARES DE LA COMPOSICION,  
ABUNDANCIA Y DIETA NATURAL  
DE ALGUNAS ESPECIES DEL ZOOPLANCTON  
DE LA LAGUNA DE ASOSOSCA.  
CON 7 FIGURAS Y 1 TABLAS**

**Moreno Luis.**

**CIRA/UNAN, APARTADO 4598, MANAGUA NICARAGUA.**

**MANAGUA, NOVIEMBRE DE 1992**

**RESULTADOS PRELIMINARES DE LA COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y DIETA NATURAL DE ALGUNAS ESPECIES DEL ZOOPLANCTON DE LA LAGUNA DE ASOSOSCA.**

Moreno, L. Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua

**RESUMEN**

La composición y abundancia del zooplancton de la laguna de Asososca fue estudiado durante el período de Octubre 1990 a Mayo 1992.

Se identificaron 16 especies ( 12 Rotíferos 2 Copépodos y 2 Cladóceros ). Las densidades de la población se vieron afectadas por el período lluvioso y la sequía. Durante la época seca de 1991 los rotíferos fueron el grupo más abundante seguidos de los copépodos y cladóceros. Durante la estación lluviosa los copépodos dominaron seguidos de los rotíferos y cladóceros. Se incluye además un breve comentario sobre la dieta natural del zooplancton de la Laguna de Asososca durante la época seca y lluviosa.

## INTRODUCCION :

La laguna de Asososca es la mayor reserva de agua potable del país, situada al Oeste de la ciudad de Managua (12° 08' N y 86° 19' O), ocupa un área de 0.8 Km<sup>2</sup>, su profundidad máxima es de 99 mts. y se encuentra a una altura de 34 m.s.n.m.. Limita al sur aproximadamente a 1.5 Km con la Laguna de Nejapa que sirve de receptor a las corrientes de agua superficiales provenientes del valle de Ticomo situado en el área Suroeste de la ciudad. En el límite Norte a una distancia de 2 Km. esta el Lago de Managua. En el extremo Noroeste limita con la Laguna de Acahualinca y el basurero de la ciudad. En el Noroeste limitada por las industrias : HERCASA - ELPESA, LA ESSO, MAYCO, COQUINSA y TROPIGAS. (PEREZ & DIAZ 1988).

Se han realizado algunos trabajos sobre la Laguna de Asososca los cuales abordan principalmente aspectos físico - químicos, hidráulicos e hidrogeológicos. Montgomery Santos y Helieman Chan (1978) llevaron acabo estudios hidrogeológicos en el área de la Laguna de Asososca. Pérez y Díaz (1988) presentaron su trabajo monográfico sobre el balance hidrológico de la Laguna de Asososca.

En materia de hidrobiología hasta la fecha se han llevado acabo estudios Limnológicos por parte del Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua, los cuales están en proceso de ejecución. Moreno (1991) presenta una lista del zooplancton de la Laguna de Asososca específicamente para los grupos de Rotifera y Copepoda.

El zooplancton es el responsable de transformar la energía que obtiene de las algas en proteína animal, poniéndola a disposición de los niveles superiores de la cadena alimenticia. De esta manera se convierte en el alimento primordial de muchas larvas de invertebrados y peces planctofagos. La importancia de su estudio se basa además en su rol como organismos indicadores de la calidad del agua, se estiman densidades por encima de los 500 ind/l para lagos eutrofos y de hasta menos de 1 ind/l para lagos oligotrofos (GOLDMAN & HORNE 1983).

## OBJETIVOS :

- \* Conocer la composición cualitativa y cuantitativa del zooplancton de la laguna de Asososca.
- \* Conocer las variaciones estacionales de los grupos del zooplancton

## MATERIALES Y METODOS :

Las muestras se tomaron usando una cámara de Schindler de 12.6 l., en Marzo del 92 se uso una cámara de 12 l. y durante los meses de Julio 90, Agosto 90, Mayo 91, Enero 92 y Febrero 92 se usaron redes de arrastre de 55  $\mu\text{m}$  de luz de malla a excepción de Julio del 90 en que la red usada fue de 36  $\mu\text{m}$ .

Las muestras se tomaron desde una profundidad de 20 mts. hasta la superficie, por triplicado. Cada muestra se compuso de tres arrastres desde 20 mts. de profundidad a la superficie.

En el caso de las cámaras de Schindler las muestras se tomaron metro a metro en estratos (0-5 mts., 6-10 mts. y 11-20 mts.), cada muestra contó con su respectiva réplica.

Las muestras se depositaron en frascos de plástico y se fijaron usando formalina al 4% , en el laboratorio se concentraron y fueron llevadas hasta un volumen conocido (generalmente de 250 ml). Mediante el uso de una pipeta de Hensel - Stempel se tomaron alicuotas de 1 ml. las cuales se contaron en una cámara del tipo Bogorov. Cada muestra se contó por triplicado y el promedio de los tres conteos se multiplicó por el volumen concentrado, el resultado de esta operación se dividió entre el volumen de agua filtrada por la red, el cual se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$\pi.D.r^2$$

Donde  $\pi = 3.1416$

D = Distancia recorrida por la red

$r^2$  = El radio al cuadrado de la red.

Cuando se uso la cámara de Schindler el promedio del conteo de las alicuotas se multiplico por el volumen concentrado y se dividió entre el volumen filtrado por la cámara.

A partir de Mayo del 92 se tomaron muestras de zooplancton para análisis de contenido estomacal estas se tomaron usando una red de 55  $\mu\text{m}$  de luz de malla. Se tomo una muestra por mes, cada muestra se compuso de tres arrastres. Las muestras se sometieron a refrigeración hasta el punto de congelamiento y luego se fijaron con formalina al 4% , esto se hizo de evitar la regurgitación del alimento por parte de los animales en el momento de la fijación. El cuerpo de los animales se transparentó usando una solución de hipoclorito de sodio al 15% el cual disuelve los tejidos blandos de los animales dejando íntegro y visible el contenido estomacal.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### \*Composición Cualitativa

En lo que concierne a la composición cualitativa del zooplancton de Asososca (Tab.1) se han logrado identificar hasta la fecha 17 especies ( 12 Rotíferos, 2 Copépodos y 3 Cladóceros ).

Dentro de los Rotíferos *Brachionus dimidiatus* se reporta por primera vez para Nicaragua.

COMPOSICION CUALITATIVA DEL ZOOPLANCTON DE LA LAGUNA DE ASOSOSCA		
ROTIFEROS	COPEPODOS	CLADOCEROS
Brachionus angularis	Arctodiaptomus dorsalis	Ceriodaphnia cornuta
Brachionus dimidiatus *	Mesocyclops nicaraguensis	Diaphanosoma spinulosum
Brachionus havanaensis		Diaphanosoma sp.
Conochilus coenobasis		
Hexarthra intermedia		
Keratella americana		
Lecane bulla		
Platylas quadricornis		
Polyarthra sp.		
Ptygura libera		
Synchaeta sp.		
Trichocerca sp.		

\* Especie nueva para Nicaragua.

Tabla.1

En el caso de los Cladóceros el género *Diaphanosoma* se encontró presente durante todo el período de estudio. Estos Cladóceros son de hábitos filtradores se alimentan de algas, bacterias y detritus. Se encontraron dos especies, lográndose identificar como *Diaphanosoma birgei* y *Diaphanosoma spinulosum*. *Ceriodaphnia cornuta* solo se encontro en dos ocasiones

Los copépodos están representados por dos especies muy comunes en nuestros lagos *Arctodiaptomus dorsalis* y *Mesocyclops nicaragüensis*. En el caso de *Mesocyclops nicaragüensis* los taxonomos no han logrado ponerse de acuerdo si es realmente una especie o un sinónimo de *Mesocyclops edax*. Es un Cyclopoida de gran tamaño para aguas tropicales llegando a medir hasta 1.5 milímetros. Las formas juveniles tempranas; los nauplios y los primeros estadios de los copepoditos se alimentan de algas, detritus y

bacterias, mientras que los copepoditos más desarrollados y los adultos consumen exclusivamente alimento animal. El canibalismo es un hábito muy común dentro de los Cyclopoida cuando hay una escasez de otros alimentos.

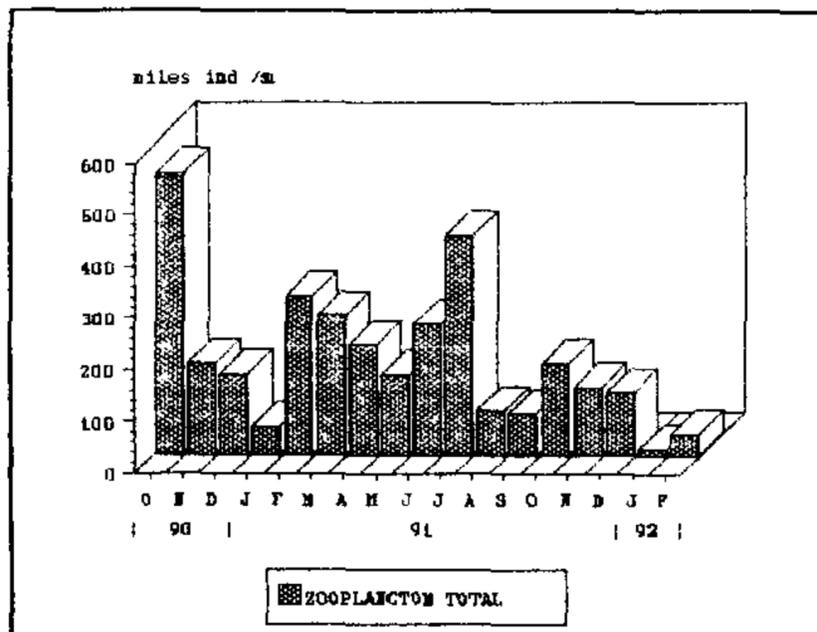


Fig. 1: Composición cuantitativa del zooplancton total de Asososca

Durante el mes de Octubre de 1990 (Fig.1) el zooplancton presentó su mayor número de ind/m<sup>3</sup> con 547,019; el mayor aporte fue por parte de los rotíferos con 497,977 ind/m<sup>3</sup>, lo que representa el 91.03% del total de este mes, seguidos de los copépodos y los cladóceros respectivamente. La poblaciones de los rotíferos entraron en un proceso de descenso a partir de este mes, hasta llegar a un número de 15,280 ind/m<sup>3</sup> en el mes de Enero de 1991, (Fig.2). En este mes el número de los copépodos supero a los rotíferos con 38,760 ind/m<sup>3</sup>, siendo las formas de Nauplios de Cyclopoida con 24,671 ind/m<sup>3</sup>, las que mayor número de individuos aportaron.

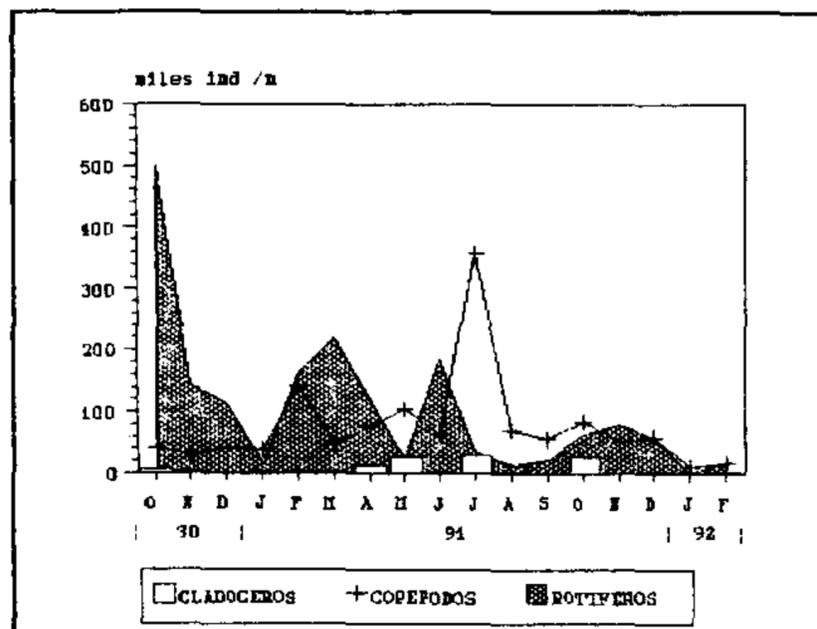


Fig. 2: Composición cuantitativa de los tres principales grupos del zooplancton de Asososca

Los copépodos alcanzaron su valor máximo en Julio de 1991 con 423,341 ind/m<sup>3</sup>, (Fig.2) mientras que los cladóceros se mantuvieron en bajos números durante todo el período de estudio, alcanzando su máxima abundancia en Julio 1991 con 30,640 ind/m<sup>3</sup>.

Los tres grupos de rotíferos que se presentaron en mayores densidades durante el período de estudio(Fig.3) fueron: *Ptygura libera*, *Keratella americana* y *Hexarthra intermedia*. *P libera* presento su mayor abundancia en Octubre (461,956 ind/m<sup>3</sup>), también

formo poblaciones densas en Noviembre de 1990 (121,203 ind/m<sup>3</sup>) y Junio de 1991 (176,177 ind/m<sup>3</sup>). *K. americana* domino sobre *P. libera* en Diciembre de 1990 y Presento sus mayores abundancias en Febrero (157,012 ind/m<sup>3</sup>) y Marzo (203,704 ind/m<sup>3</sup>) de 1991. *H. intermedia* se encontró presente en los 11 primeros meses del estudio, alcanzando su máximo valor en Marzo de 1991 (14,319 ind/m<sup>3</sup>).

Durante la época seca (Fig.4) (Nov 90 - Abr 91) los rotíferos dominaron sobre los otros grupos del zooplancton representando el 66% de la abundancia total. Los copépodos representaron el 32% y los cladóceros el 2%. La baja cantidad de cladóceros presente durante la época seca pudieran estar siendo depredados por los peces. Los Cladóceros por su mayor tamaño tienen una mayor capacidad de filtración lo que le permite tener una ventaja sobre los rotíferos en la competencia por el recurso alimento.

En el período lluvioso (Fig.4) (May 91 - Oct 91) los Copepodos dominaron con una abundancia del 63% del zooplancton total en este período, los rotíferos constituyeron el 29% y los cladóceros el 8%. Esto nos lleva a preguntarnos ¿cual es el motivo de este cambio tan drástico en las poblaciones de los copépodos y los rotíferos?, ¿se deberá a un cambio en la calidad y tipo de alimento disponible? ¿como se explica el aumento de las poblaciones de los cladóceros?.

Durante el período de lluvias especialmente al inicio suele haber una mayor entrada de nutrientes al sistema. Esto puede influir en la composición cualitativa y cuantitativa del fitoplancton, lo cual significa un cambio en el tipo y calidad del alimento disponible para el zooplancton, y por lo tanto se refleja en las poblaciones del zooplancton.

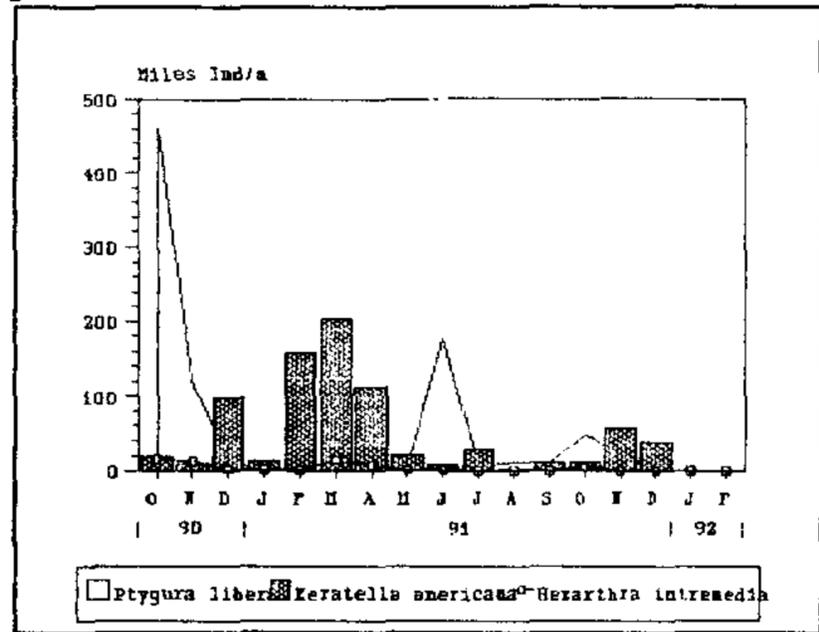


Fig. 3: Composición cuantitativa de las tres principales especies de Rotíferos de Asososca.

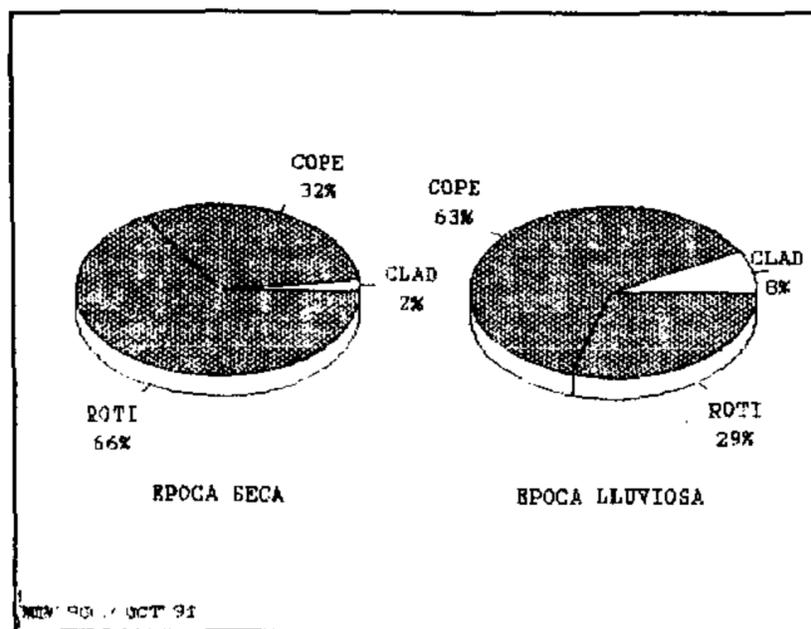


Fig. 4: Distribución estacional del zooplancton de Asososca.

otro factor que debe tomarse en cuenta es la competencia por determinado recurso. Como se señaló anteriormente, los cladóceros disponen de mecanismos más eficientes de filtración por lo que un aumento en el tamaño de sus poblaciones debe de tomarse en cuenta a la hora de buscar posibles explicaciones de un descenso de los rotíferos. Lo que quedaría por comprobar es a que se debe la variación de los cladóceros entre las dos estaciones, saber si este se debe solamente a un cambio en la calidad y tipo de alimento o a la combinación de otros factores. Se sabe que un aumento en las poblaciones de algas filamentosas de gran tamaño inhibe el desarrollo de las poblaciones de cladóceros, ya que éstas obstruyen su aparato filtrador; en el caso de Asososca las algas filamentosas de gran

tamaño fueron escasas durante el período de estudio (Vargas com. per.), lo cual descarta la disminución de los cladóceros por parte de este tipo de algas. Esto no necesariamente significa que la calidad del alimento no esté influyendo en el descenso de los cladóceros; otro factor que podría estar influyendo es la depredación; es bien conocido que los cladóceros por su tamaño y forma de locomoción son muy apetecidos por los peces pero hasta la fecha no contamos con los suficientes elementos para soportar esta hipótesis, ya que se necesitarían llevar a cabo posteriores estudios sobre la composición de los depredadores de la laguna de Asososca debido que hasta la fecha no contamos con esa información ni sobre la vulnerabilidad del género *Diaphanosoma* a la depredación.

Dentro de los Copépodos los Calanoida y Cyclopoida (Fig.5) representaron el 51 y 49% respectivamente durante la estación seca, mientras que durante el período lluvioso los Calanoida representaron el 42% y los Cyclopoida el 58% .

Los Cyclopoida (Fig.6) tuvieron un gran aumento en invierno con respecto al verano llegando a alcanzar un número total de 427,815 ind/m<sup>3</sup>, lo cual representa más del doble del número total de Cyclopoida en verano que fue de 190,724 ind/m<sup>3</sup>. Los adultos fueron muy escasos en verano cuando su número total en toda la estación fue de apenas 794 ind/m<sup>3</sup> lo cual representa apenas a el 0.42% del total de los Cyclopoida de la estación seca, con un significativo aumento en invierno, cuando su número total diez veces más alto fue de 7,213 ind/m<sup>3</sup>, representando el 1.69%. La mayoría de los Cyclopoida fueron nauplios, durante ambas estaciones los que llegaron a representar el 94.99% en verano y el 93.41% en invierno, mientras que los copepoditos representaron el 4.59% (8,754 ind/m<sup>3</sup>) en la estación seca y el 4.9% (20,973 ind/m<sup>3</sup>) en la lluviosa.

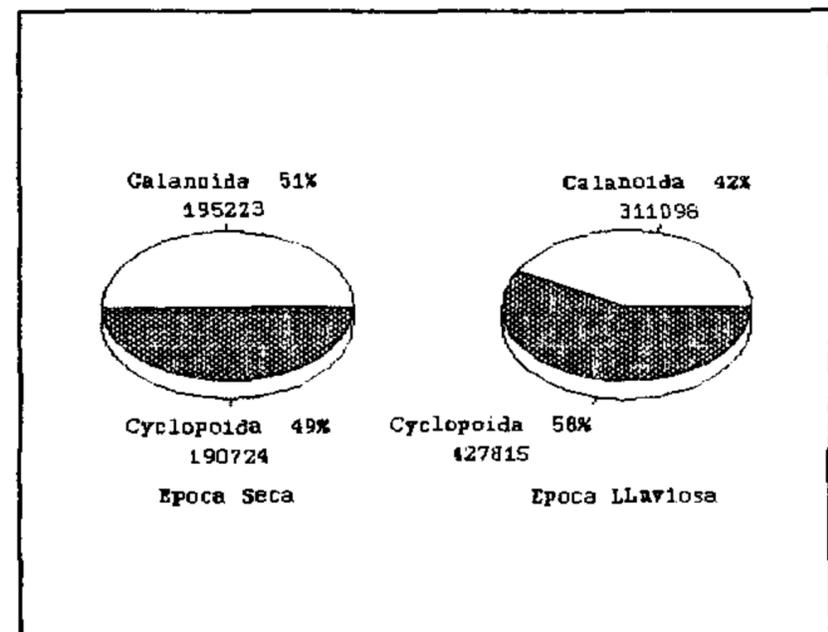


Fig. 5: Distribución estacional de los Copépodos de Asososca

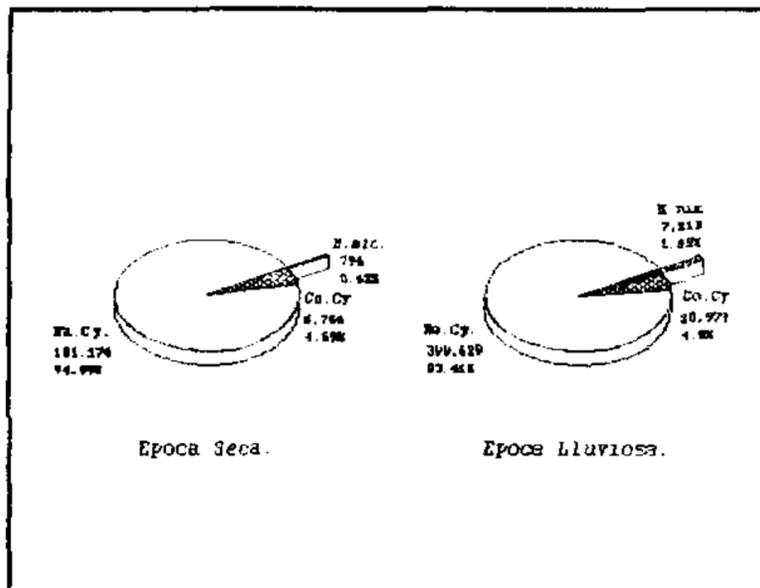


Fig.6: Composición estacional de los Cyclopoidas de Asososca

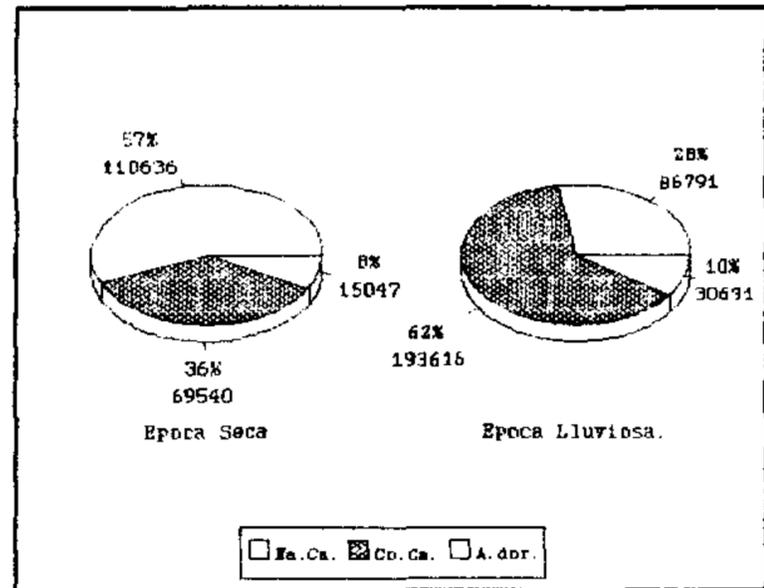


Fig.7: Distribución estacional de los Calanoidas de Asososca

Los Calanoida (Fig.7) aumentaron su número en invierno siendo los copepoditos los más numerosos representando el 62% del total de los Calanoidas en la época lluviosa, los nauplios representaron el 28% y los adultos 10%, mientras que en verano los nauplios representaron el 57%, los copepoditos el 36% y los adultos el 8%.

**\* Alimento natural**

Hasta el momento se han analizado 15 contenidos estomacales de especies del genero *Diaphanosoma* los cuales pertenecen a la estación seca, solamente un estómago estaba vacío. Si bien es cierto que este número de individuos no es representativo, nos permite tener una idea de la dieta natural de estos Cladóceros durante la época seca. Las algas que se encontraron en los contenidos estomacales fueron:

<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>	<b>CHLOROPHYCEAE</b>	<b>CYANOPHYCEAE</b>
Melosira	Dictyosphaerium	Chrococcus
Cyclotella	Chodatella	
Nitzschia	Pandorina	

Además se encontraron en los contenidos estomacales detritus, bacterias y 3 especies de Cyanophyceae que no fue posible identificar.

Las algas más frecuentes en los contenidos estomacales fueron Chodatella, Cyclotella, Chrococcus y Melosira. Chodatella fue más abundante, llegando a constituir el 69% de las algas presentes en los 15 estómagos analizados.

**CONCLUSIONES:**

Por su carácter de informe preliminar este trabajo no cuenta con conclusiones definitivas, pero podemos decir a manera de conclusión que hasta el momento se han encontrado 17 especies formando parte del zooplancton de Asososca (12 de Rotíferos, 2 de Copépodos y 3 de Cladóceros), que existe una variación estacional en el zooplancton de la laguna de Asososca la cual pudieran deberse al factor "calidad del alimento" esto debe comprobarse mediante el análisis del contenido estomacal del zooplancton.

**AGRADECIMIENTO:**

El autor desea expresar su agradecimiento a las siguientes personas: Dra. Aida Gonzales de Infante; por sus valiosos aportes hechos al trabajo, Luisa Vargas; por facilitar la información sobre el fitoplancton.

**RIBLIOGRAFIA:**

- AHLSTROM ELBERT H. A revision of the rotatorian genera *Brachionus* and *Platytias* with descriptions of one new species and two new varieties. *Bulletin American Museum of natural History*. Vol. LXXVII, 1940. pp 147, 152.
- GOLDMAN, CH. R. & HORNE, A. J. *Limnology*. McGraw - Hill Publishing Company. 1983.
- GONZALEZ DE INFANTE, A. El plancton de las aguas continentales. *Monografía no. 33. Serie de biología*. Secretaria general de los Estados Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.-1988.
- HERBST VOLKMAN, H. *Diaphanosoma spinulosum* n.sp. (Crustacea, Cladocera) aus Venezuela. *Gewässer und Abwässer*, 57/58; 147-150. Krefeld 1975.
- KOSTE, W. *ROTATORIA*. Vol. I and II. 2nd edn. Gebrueder Borntraeger, Berlin, 1978.
- MONTGOMERY, S. & HEILEMAN, CH. Estudio Hidrogeológico del área de las lagunas Nejapa, Asososca y Acahualinca. 1978.
- PENADO PÉREZ, D. & RIVAS DIAZ, R. Balance Hidrológico de la Laguna de Asososca. *Monografía*. 1988