

1987-2

REG. 080346131

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE CIENCIAS



**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS CAMBARINOS (DECAPODA:
CAMBARIDAE) EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO.**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A :
DAVID NOE DE LEON LOPEZ
GUADALAJARA, JAL. 1990

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS
CAMBARINOS (DECAPODA: CAMBARIDAE)
EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
PRESENTA

DAVID NOE DE LEON LOPEZ

1990

T E S I S

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS
CAMBARINOS (DECAPODA: CAMBARIDAE)
EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO

DAVID NOE DE LEON LOPEZ

Asesores de Tesis: M. en C. Eduardo Flores Rosas.
Dr. Manuel Guzmán Arroyo.
Director de Tesis: Biól. Héctor Romero Rodríguez.

Enero de 1990.

RECONOCIMIENTOS

Al Biól. Héctor Romero Rodríguez, por su apoyo incondicional al dirigir esta tesis.

Al M. en C. Eduardo Flores Rosas, por la asesoría y supervisión al efectuar el presente trabajo.

Al Dr. Manuel Guzmán Arroyo, director del Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara, por las facilidades brindadas para la realización de esta tesis en dicha institución y por la asesoría y asistencia constante.

Al Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara, por el apoyo brindado para la concretización de este trabajo, en especial por el acceso a la base de datos sobre hidrología.

Al personal del Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara que contribuyó en las diferentes actividades de este trabajo, en particular al T.C. Alfonso Mendoza González por los análisis químicos efectuados.

A los Drs. Horton H. Hobbs, Jr. y Joseph F. Fitzpatrick, Jr. por la información bibliográfica proporcionada.

Al Departamento de Investigación Científica y Superación Académica de la Universidad de Guadalajara, por la beca concedida para la realización de esta tesis.

I N D I C E

RESUMEN / ABSTRACT.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES.....	5
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos particulares.....	7
AREA DE ESTUDIO.....	8
Localización.....	8
Fisiografía.....	8
Hidrología.....	8
Climatología.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	10
Actividades de campo.....	10
Actividades de laboratorio.....	11
Actividades de gabinete.....	11
RESULTADOS.....	13
Hidrología.....	13
Taxonomía.....	16
-Posición sistemática.....	16
-Diagnosis específica.....	16
Biología.....	20
-Distribución y abundancia en el espacio.....	20
-Distribución y abundancia en el tiempo.....	21
-Relación de camarinos y parámetros fisicoquímicos.....	22
Aspectos reproductivos.....	25
-Dimorfismo sexual.....	25
-Composición sexual.....	26
-Hembras ovigeras.....	27
-Madurez sexual.....	27
Tallas.....	28
-Longitud total.....	28
DISCUSION.....	31
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES.....	38
LITERATURA CITADA.....	39
FIGURAS Y TABLAS.....	42y60

RELACION DE FIGURAS

- 1 .Area de estudio.
- 2 .Ubicación de las estaciones de muestreo.
- 3a.Parámetros fisicoquímicos medios y rangos registrados por mes de muestreo en el Lago de Chapala.
- 3b.Parámetros fisicoquímicos medios y rangos registrados por estación de muestreo en el Lago de Chapala.
- 4 .Distribución por estación de los camarinos colectados en el Lago de Chapala.
- 5a.Vista dorsal de un macho *C. (C.) montezumae*.
- 5b.Vista dorsal del rostro de *C. (C.) montezumae*.
- 6a.Vista dorsal de un macho y una hembra *C. (C.) chapalanus*.
- 6b.Vista dorsal del rostro de *C. (C.) chapalanus*.
- 7a.Vista dorsal de un macho y una hembra *C. (C.) proluxus*.
- 7b.Vista dorsal del rostro de *C. (C.) proluxus*.
- 8a.Variación espacial de la abundancia de los camarinos colectados en el Lago de Chapala.
- 8b.Variación mensual de la abundancia de los camarinos colectados en el Lago de Chapala.
- 9a.Relación entre los parámetros fisicoquímicos medios y la abundancia de camarinos en el Lago de Chapala, de acuerdo al espacio.
- 9b.Relación entre los parámetros fisicoquímicos medios y la abundancia de camarinos en el Lago de Chapala, de acuerdo al tiempo.
- 10a.Frecuencia de sexos del total de camarinos colectados por mes, del Lago de Chapala.
- 10b.Frecuencia de sexos del total de camarinos colectados por estación del Lago de Chapala.
- 10c.Frecuencia de sexos de *C. (C.) proluxus* en las colectas por mes del Lago de Chapala.
- 10d.Frecuencia de sexos de *C. (C.) proluxus* en las colectas por estación del Lago de Chapala.
- 11 .Total de hembras colectadas de *C. (C.) proluxus* en el periodo septiembre 1988 a septiembre 1989, en el Lago de Chapala, y frecuencia de hembras ovigeras.
- 12a.Formas de machos de *C. (C.) proluxus* colectadas por mes en el Lago de Chapala.
- 12b.Formas de machos de *C. (C.) proluxus* colectadas por estación en el Lago de Chapala.
- 13a.Distribuciones de frecuencia de la longitud total en machos de *C. (C.) proluxus*.
- 13b.Distribuciones de frecuencia de la longitud total en hembras de *C. (C.) proluxus*.
- 13c.Distribuciones de frecuencia de la longitud total en las colectas del género *Cambarellus*.

RELACION DE TABLAS

- 1a. Temperatura de fondo (oC) registrada por mes y estación de muestreo del Lago de Chapala.
- 1b. Oxígeno disuelto de fondo (ppm) registrado por mes y estación de muestreo del Lago de Chapala.
- 1c. Profundidad (m) registrada por mes y estación de muestreo del Lago de Chapala.
- 1d. Dureza por calcio de fondo (mg/l) registrada por mes y estación de muestreo del Lago de Chapala.
- 1e. Transparencia (m) registrada por mes y estación de muestreo del Lago de Chapala.
- 1f. pH de fondo registrado por mes y estación de muestreo del lago de Chapala.
- 2a. Número de camarinos colectados en el Lago de Chapala, en relación al tiempo y al espacio.
- 2b. Colecta total de *Cambarellus (C.) prolixus* en el lago de Chapala, de septiembre 1988 a septiembre 1989.
- 2c. Colecta total de *Cambarellus (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* en el Lago de Chapala, de septiembre 1988 a septiembre 1989.
- 2d. Colecta total de *Cambarellus* sp. en el Lago de Chapala, de septiembre 1988 a septiembre 1989.
- 3a. Ordenamiento por abundancia de las especies de camarinos colectadas en el Lago de Chapala, en relación al espacio.
- 3b. Ordenamiento por abundancia de las especies de camarinos colectadas en el Lago de Chapala, en relación al tiempo.
- 4a. Rango de los parámetros fisicoquímicos registrados al colectar camarinos en el Lago de Chapala, de septiembre 1988 a septiembre 1989.
- 4b. Datos de la abundancia total de camarinos y los parámetros fisicoquímicos medios registrados en las estaciones de muestreo del Lago de Chapala, de septiembre 1988 a septiembre 1989.
- 4c. Datos de la abundancia mensual de camarinos y los parámetros fisicoquímicos medios registrados en los meses de muestreo, en el Lago de Chapala de septiembre 1988 a septiembre 1989.
- 5a. Composición sexual de los camarinos colectados en relación al tiempo.
- 5b. Composición sexual de los camarinos colectados en relación al espacio.
- 5c. Composición sexual de *Cambarellus (C.) prolixus* colectados en relación al tiempo.
- 5d. Composición sexual de *Cambarellus (C.) prolixus* colectados en relación al espacio.
- 5e. Composición sexual de *Cambarellus (C.) chapalanus* colectados en relación al tiempo.
- 5f. Composición sexual de *Cambarellus (C.) chapalanus* colectados en relación al espacio.
- 5g. Composición sexual del género *Cambarellus* colectados en relación al tiempo.

- 5h. Composición sexual del género *Cambarellus* colectados en relación al espacio.
- 6 . Abundancia de hembras ovigeras en las colectas de *C. (C.) prolixus* en relación al tiempo y al espacio.
- 7a. Abundancia de las formas adultas de machos de *C. (C.) prolixus* en relación al tiempo.
- 7b. Abundancia de las formas adultas de machos de *C. (C.) prolixus* en relación al espacio.
- 8a. Composición mensual de la longitud total en machos de *C. (C.) prolixus*.
- 8b. Composición mensual de la longitud total en hembras de *C. (C.) prolixus*.
- 8c. Composición mensual de la longitud total en las colectas del género *Cambarellus*.
- 8d. Composición mensual de la longitud total en hembras ovigeras de *C. (C.) prolixus*.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo general contribuir al conocimiento de los crustáceos decápodos conocidos como cambarinos que se encuentran en el Lago de Chapala, Jalisco. Las colectas se realizaron mensualmente en una red de 15 estaciones distribuidas uniformemente en todo el lago, entre septiembre de 1988 y septiembre de 1989. Para las colectas se utilizó una draga biológica con abertura de malla de 1mm. Los rangos de los parámetros fisicoquímicos registrados al coleccionar cambarinos fueron: transparencia de 0.10 a 0.90m, profundidad de 0.80 a 7.80m, en el fondo la temperatura fue de 16.5 a 26.00C, el oxígeno disuelto fue de 3.00 a 9.40ppm, el pH de 7.5 a 9.9 y la dureza por calcio fue de 61.46 a 142.14mg/l. Se identificaron tres especies de cambarinos: *Cambarellus (Cambarellus) prolixus* Villalobos and Hobbs, 1981, *C. (C.) chapalanus* (Faxon, 1898) y *C. (C.) montezumae* (Saussure, 1857). Se colectaron 565 organismos, de los cuales 331 pertenecen a *C. (C.) prolixus*, 4 a *C. (C.) chapalanus*, 1 a *C. (C.) montezumae* y los 229 cambarinos restantes se identificaron hasta género, *Cambarellus*. La mayor abundancia de organismos fue de 113, se registró en la estación 4; por lo que respecta a la abundancia en el tiempo durante el mes de septiembre (1989) se registró la máxima con 171 organismos. En general, la composición sexual (macho: hembra) encontrada fue de 1.0 : 0.95. Más del 66% de los machos fueron forma II. Las 11 hembras ovigeras colectadas pertenecen a *C. (C.) prolixus*. La longitud total registrada en *C. (C.) prolixus* tuvo un rango de 17.0 a 42.1mm, para *C. (C.) chapalanus* fue de 25.1 a 42.1mm, mientras que para el género *Cambarellus* fue de 10.5 a 15.8mm.

ABSTRACT

The objective of this work is contribute to the knowledge of crayfishes on the Chapala Lake, in Jalisco, Mexico. Monthly sampling was performed in 15 field stations distributed in all the lake, between September 1988 to September 1989. The sampling was made using a biological dredge with an opening mesh 1mm. The rank of the parameters when we collected crayfishes were as follow: transparency from 0.10 to 0.90m, depth from 0.80 to 7.80m, in the bottom the temperature was from 16.5 to 26.00C, the dissolved oxygen from 3.00 to 9.40ppt, the pH from 7.5 to 9.9 and hardness from 61.46 to 142.14mg/l. There were identified three species: *Cambarellus (Cambarellus) prolixus* Villalobos and Hobbs, 1981, *C. (C.) chapalanus* (Faxon, 1898) and *C. (C.) montezumae* (Saussure, 1857). There were obtained 565 individuals of crayfishes, of these 331 individuals belongs to *C. (C.) prolixus*, 4 to *C. (C.) chapalanus*, 1 to *C. (C.) montezumae* and all the rest 229 individuals were identified until genus, *Cambarellus*. The highest abundance of crayfishes was 113, it registered in the station 4; about abundance in the time, reaching its highest value during September (1989) with 171 individuals. In general, the sexual composition (male: female) was 1.0: 0.95. More than 66% of the males were form II. The 11 ovigerous females obtained belongs to *C. (C.) prolixus*. The total lenght in *C. (C.) prolixus* had a rank 17.0 to 42.1mm, for *C. (C.) chapalanus* was 25.1 to 42.1mm, while for the genus *Cambarellus* the rank was 10.5 to 15.8mm.

INTRODUCCION

La mayoría de los crustáceos son marinos, con sólo un 10% dulceacuícolas y un 1% terrestres (Bowman y Abele, 1982). Los crustáceos están divididos en dos grupos mayores: los entomocostráceos, que son muy pequeños e incapaces de sostenerse en las corrientes, son referidos como organismos planctónicos; incluye a los copépodos, cladoceros y cirripodos. Y los malacostráceos, que están definidos claramente, todos sus miembros tienen apéndices abdominales, un estómago triturador, entre otros rasgos particulares; este grupo incluye isópodos y decápodos (cambarinos, camarones, cangrejos y langostas) (Barnes, 1984; Pennak, 1978). De estos últimos, los cambarinos son los únicos crustáceos dulceacuícolas que en América del Norte tienen mayor importancia económica para el hombre. Han dominado en lagos, ríos y estanques de agua dulce. En cuevas y corrientes subterráneas se pueden encontrar cambarinos (Huner y Barr, 1984; Chace et al., 1959).

Los crustáceos decápodos de Mesoamérica, que comprende México, América Central y las Antillas, constituyen zoogeográficamente hablando, un grupo de extracción heterogénea que se reúne en la zona y se distribuye según sus posibilidades de ocupar nichos ecológicos no competidos, para establecerse en habitats de singulares características, en los cuales las especies progresan y se diversifican al grado de conformar verdaderos grupos explosivos por cuanto al número de taxa afines (Villalobos, 1982).

Los cambarinos están caracterizados por la fusión de cabeza y tórax (cefalotórax), apéndices articulados, un sistema nervioso compuesto por un cordón de nervios pareados ventralmente y una serie de ganglios desarrollados. Además, tienen glándulas excretoras especializadas y un desarrollo embrionario característico (Huner y Barr, 1984).

El exoesqueleto de los cambarinos se puede dividir en tres regiones corporales: la cabeza y el tórax, combinados en un cefalotórax, y el abdomen, que es altamente segmentado. La longitud total del cuerpo está compuesta de 19 somitas. El cefalotórax está cubierto por un caparazón, que cubre el dorso y los lados. En el extremo final del abdomen se encuentra el telson y, en la parte ventral de este, el ano. El extremo anterior del caparazón forma una saliente elongada (rostró) con una espina corta o grande (acumen) (Huner y Barr, 1984). Tienen un par de apéndices por cada

somita. Los 19 pares de apéndices homólogos son birrameos básicamente, pero modificados para una amplia variedad de funciones (Pennak, 1978).

La mayoría de las especies son capaces de sobrevivir en sistemas lóticos y lénticos, bajo condiciones físicas, químicas y biológicas apropiadas (Hogger, 1988). Los camarinos habitan generalmente aguas poco profundas. La mayoría de las especies no toleran amplios rangos de temperatura, de pH y de bioxido de carbono, aunque las especies de arroyo son menos tolerantes que las de lagos y estanques. Durante los meses de invierno, los camarinos se encuentran en las zonas más profundas de los lagos. Migraciones similares ocurren durante los meses cálidos, parecen estar asociadas con la maduración gonadal (Pennak, 1978).

Los camarinos ocupan niveles tróficos bajos, se alimentan principalmente de vegetación acuática y semiacuática, también de invertebrados bentónicos y detritos, por lo que se les considera politróficos (Goddard, 1988).

Los camarinos pertenecen al orden más grande de crustáceos, el Decapoda, el cual tiene aproximadamente 1,200 géneros y 10,000 especies (Bowman y Abele, 1982). El único crustáceo decápodo dulceaculcola perteneciente a los Macrura-Reptantia es el camarino, estos pertenecen al mismo infraorden (Astacidea) que las langostas marinas (superfamilia Nephropoidea), las cuales parecen ser su pariente más cercano (Holdich y Lowery, 1988).

Todas las especies de camarinos pertenecen a una de las dos superfamilias, la Astacoidea (familias Astacidae y Cambaridae) y la Parastacoidea (familia Parastacidae), las cuales están distribuidas en los hemisferios Norte y Sur, respectivamente (Hogger, 1988), cabe recordar que el término camarino está restringido a los miembros de estas tres familias, mismos que frecuentemente habitan sistemas dulceaculcolas de zonas templadas del planeta; los camarinos se encuentran en todos los continentes, excepto Africa y algunas islas costeras y oceánicas (Hobbs, 1988).

Entre las familias de camarinos, la diversidad más grande se presenta en la familia Cambaridae, la más altamente especializada de las tres. Esta a su vez, está compuesta de tres subfamilias: Cambarellinae (un sólo género *Cambarellus*), Cambaroidinae (un género *Cambaroides*) y Cambarinae (incluye los géneros *Procambarus*, *Cambarus*, *Orconectes*, entre otros). Excepto por los machos que presentan ganchos en la isquia del segundo par de pereopodos, la subfamilia Cambarellinae exhibe menos similitudes con la subfamilia Cambaroidinae que con la subfamilia Cambarinae (Hobbs, 1988).

Los miembros de la subfamilia Cambarellinae (también llamados camarinos enanos) ocupan el Altiplano Central de México, a excepción de dos camarinos que se distribuyeron en la vertiente del Pacífico. Sólo en México, esta subfamilia ha invadido los

trópicos, aunque la mayoría se encuentran a grandes altitudes. En Estados Unidos están confinados al área costera del Golfo de México (Fitzpatrick y Laning, 1976; Hobbs, 1988). Todas las especies del género *Cambarellus* son pequeñas, tienen una longitud menor que 5 centímetros, específicamente se distribuyen desde Florida e Illinois hasta Veracruz y Michoacán (Villalobos, 1955; Chace et al., 1959).

La subfamilia *Cambaroidinae* se distribuye principalmente en Corea y Japón. La subfamilia *Cambarinae* está ampliamente distribuida en Estados Unidos, ha superado a los demás grupos de camarinos al poblar una gran cantidad de ambientes disponibles (Hobbs, 1988).

Siendo el Lago de Chapala un ecosistema expuesto a muy variados problemas, se hace necesario realizar estudios confiables que conduzcan al verdadero conocimiento del vaso lacustre más grande de México. Dicho lago alberga una fauna muy variada y numerosa. Presenta especies autóctonas como alóctonas, algunas en peligro de extinción.

Los crustáceos del Lago de Chapala han sido poco estudiados, existen varias especies de camarinos que son mal conocidas, de estas se refiere principalmente su presencia en general en dicho lago. Ahí el porque resulta relevante estudiar la distribución temporal y espacial de los camarinos en tal embalse. De esta manera se podrán aportar aspectos biológicos y ecológicos para el conocimiento particular de dichos crustáceos en el Lago de Chapala.

ANTECEDENTES

En torno a los camarinos, un gran número de trabajos pioneros fueron publicados entre 1775 y 1935. Sobre camarinos europeos Roesel (1775), Huxley (1879), Chatran (1870), Carbonnier (1869), André y Lamy (1935), realizaron contribuciones muy valiosas. Y sobre los camarinos americanos Girard (1852), Faxon (1884) y Andrews (1890) contribuyeron de una forma inicial (Holdich y Lowery, 1938). Sin embargo, las monografías de Huxley y André-Lamy han perdurado como trabajos clásicos de los astacólogos.

Particularmente en México, pocos han sido los trabajos realizados sobre los camarinos, también llamados acociles.

Erichson (1846) realiza el primer estudio de camarinos mexicanos, señala dos especies nuevas *Astacus* (*Cambarus*) *weigmanni* y *Astacus* (*Cambarus*) *mexicanus*.

Después, Saussure (1857) describe otras especies nuevas: *Cambarus montezumae*, del Valle de México, y *Cambarus aztecus*, colectada en Veracruz.

Hagen (1870) publica una monografía de astácidos, a partir de tal publicación varios esquemas de clasificación han sido sugeridos.

Bouvier (1897) describe una nueva especie, *Cambarus* (*Procambarus*) *diguetti*, procedente del Río Santiago, en Jalisco.

En cuanto a la taxonomía Ortmann (1905, 1906) propone el reconocimiento de seis subgéneros de *Cambarus*: *Cambarus*, *Cambarellus*, *Bartonius*, *Faxonius*, *Procambarus* y *Paracambarus*.

En su lista de camarinos, Faxon (1914) no reconoce subgéneros, en esta lista incluye los camarinos mexicanos conocidos en ese tiempo, sinonimias y nuevas localidades.

Hobbs (1942) presenta un cuadro sumario de los cambios genéricos y subgenéricos habidos desde 1870 hasta 1941, propone la elevación de los grupos subgenéricos de Ortmann al rango genérico como sigue: *Cambarus*, *Procambarus*, *Orconectes*, *Cambarellus*, *Paracambarus* y *Troglocambarus*.

Villalobos (1943) contribuye con algunas observaciones sobre *Cambarellus montezumae* y la descripción de una subespecie colectada en el Lago de Patzcuaro. El mismo autor (1955) estudia los camarinos de México, señala discusiones taxonómicas sobre las especies del género *Cambarellus*, *Procambarus* y *Paracambarus*.

Hobbs (1974a) publica una lista de camarinos de Norte y Mesoamérica, en ella incluye las especies conocidas hasta entonces. Además propone una reestructuración del infraorden Astacidea.

Rosas (1976) presenta un trabajo sobre el acocil del Lago de Pátzcuaro, *Cambarellus montezumae patzcuarensis*. Incluye datos biológicos.

Pérez et al. (1989) realiza un estudio de fauna bentónica en una presa del estado de Tlaxcala, de donde aporta resultados sobre la estructura poblacional de *Cambarellus montezumae*.

Los antecedentes sobre los camarinos del Lago de Chapala son realmente muy pocos. Por lo tanto, estudios publicados sobre aspectos taxonómicos, biológicos y ecológicos de dichos organismos, bien se puede decir que son mínimos.

Faxon (1898) describe una nueva especie *Cambarus chapalanus*, obtenida del Lago de Chapala, basándose en las observaciones de los astácidos depositados en el Museo Nacional de Estados Unidos.

Posteriormente, Villalobos (1955) señala la presencia de *Cambarellus chapalanus* en el lago, además considera a dicha especie como el tronco representativo de donde derivaron las otras especies de la sección Montezumae.

Hobbs (1974a) incluye al *Cambarellus chapalanus* en su lista de camarinos, indica la misma localidad que los autores anteriores.

Villalobos y Hobbs (1981) describen una nueva especie *Cambarellus prolixus*, la cual fue colectada cerca de Ajijic (en la ribera Norte del lago) a profundidades de 4 a 5 metros. Dicha especie fue colectada por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México al realizar un estudio limnológico sobre el Lago de Chapala. Antes del descubrimiento de *C. prolixus*, *C. chapalanus* era el único camarino conocido en el lago (la presencia de una tercera especie, *C. montezumae*, en la región Este fue constatado durante el estudio mencionado).

Tanto Arregui (1979) como Estrada et al. (1983) refieren la presencia de *Cambarellus chapalanus* en el Lago de Chapala.

Villalobos (1982) en una lista de decápodos dulceacuicolas, señala sólo dos especies del Lago de Chapala: *Cambarellus chapalanus*, que se encuentra a la orilla del lago, asociado con el lirio acuático. Y *C. prolixus*, lo sitúa en zonas profundas de la parte Noroeste del lago.

Finalmente, Fitzpatrick (1983) refiere a los dos camarinos antes mencionados en su revisión del género *Cambarellus*, los incluye en las 17 especies reconocidas, dichos camarinos los clasifica con subgéneros: *Cambarellus (Cambarellus) chapalanus* y *C. (C.) prolixus*.

OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como finalidad cubrir los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir al conocimiento de la taxonomía, biología y ecología de los camarinos del Lago de Chapala (Jalisco-Michoacán).

OBJETIVOS PARTICULARES:

Identificar taxonómicamente las diferentes especies de camarinos colectadas en el Lago de Chapala, Jalisco.

Determinar la distribución temporal y espacial de las diferentes especies de camarinos colectadas.

Determinar algunas características ambientales en las que se desarrollan estos crustáceos.

Determinar algunos rasgos biológicos de los camarinos colectados.

AREA DE ESTUDIO

LOCALIZACION

El Lago de Chapala se localiza en la porción centro del estado de Jalisco. Entre los meridianos 20o 06' y 20o 18' latitud Norte y entre los paralelos 102o 25' y 102o 41' longitud Oeste. Se encuentra a una altitud de 1524 m.s.n.m. (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981) (Figura 1).

El Lago de Chapala es el más grande del país con 1,100 km² de superficie y capacidad de 8,130 millones de m³; tiene una longitud aproximada de 80 km y variaciones que van de 6 a 26 km de ancho.

Este vaso natural que en realidad hace las veces de regulador del sistema Lerma-Santiago, tiene gran importancia para la región en que se encuentra situado; esta cuenca es una de las más importantes de México (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

En lo administrativo, el lago se localiza en los estados de Jalisco y Michoacán, comprenden el 90% y el 10% respectivamente. En Jalisco los municipios ribereños son: La Barca, Jamay, Ocotlán, Poncitlán, Chapala, Jocotepec, Tuxcueca y Tizapán el Alto; en Michoacán: Cojumatlán de Régules, Venustiano Carranza y Briseñas (Estrada et al., 1983).

En la ribera del lago la vegetación característica es el matorral subtropical (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

FISIOGRAFIA

El lago se encuentra en la Provincia del Eje Neovolcánico, que limita al Norte con la Sierra Madre Occidental, al Noreste con la Mesa del Centro, al Oeste y al Sur con la Sierra Madre del Sur; se caracteriza por presentar una gran masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

HIDROLOGIA

Una de las principales corrientes alimentadoras del Lago de Chapala está representada por el río Lerma, aunque muy reducida en

los últimos años. Además contribuyen con un menor volumen algunos escurrimientos y afluentes como los ríos Duero y Zulia. Da nacimiento en Ocotlán, al río Santiago (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

CLIMATOLOGIA

El área de estudio se encuentra en una zona con clima semicálido. La precipitación pluvial media es de 810 mm. La temperatura media es de 19.9 °C. Presenta vientos dominantes E-14 km/h (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

MATERIAL Y METODOS

ACTIVIDADES DE CAMPO

Se determinaron 15 estaciones de muestreo, distribuidas uniformemente en toda la extensión del Lago de Chapala (Figura 2). La selección de las zonas de muestreo se hizo con el propósito de cubrir la mayor parte del embalse y por lo tanto, analizar diferentes regiones.

Se realizaron 13 muestreos mensuales, durante el periodo comprendido entre septiembre de 1988 y septiembre de 1989. Por lo general, el muestreo se efectuaba en la segunda semana del mes, cada uno duraba tres días. El primer día se cubrieron las estaciones 1, 2, 3, 4 y 6 de la zona Oeste, el segundo día se muestrearon las estaciones 5, 7, 8, 9 y 10 de la zona Centro y el tercer día las estaciones 11, 12, 13, 14 y 15 de la zona Este del lago. Los muestreos fueron diurnos, generalmente se realizaron entre las 8:00 y las 14:00 hrs. Las fechas de los muestreos fueron las siguientes:

Septiembre 20, 21 y 22.	Marzo 14, 15 y 16.
Octubre 19, 20 y 21.	Abril 11, 12 y 13.
Noviembre 15, 16 y 17.	Mayo 9, 10 y 11.
Diciembre 12, 13 y 14.	Junio 13, 14 y 15.
Enero 10, 11 y 12.	Julio 11, 12 y 13.
Febrero 14, 15 y 17.	Agosto 8, 9 y 10.
	Septiembre 12, 13 y 14.

En todas las estaciones se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

La profundidad fue medida con una sondaleza marcada cada 10cm.

La transparencia era determinada con el disco de Secchi.

En el fondo se determinó la temperatura, el oxígeno disuelto, la dureza por calcio y el pH.

La temperatura y el oxígeno disuelto fueron registrados por medio de un oxímetro "Kahlsico". Pero al descomponerse el graficador del oxígeno disuelto en el oxímetro, en su lugar se aplicó el método de Winkler, esto se implementó a partir del muestreo de Octubre.

Con una botella Van-Dorn de tres litros, se tomaba una muestra hidrológica del fondo. De esta, se extraía una submuestra en una botella D.B.O. de 250 ml., la cual al momento se preservaba para determinar la concentración de oxígeno disuelto. Se tomaba otra submuestra de agua en un frasco de 200 ml. para determinar la dureza por calcio por el método de titulación. Dichos análisis eran

realizados por personal del laboratorio en el Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara. De una tercer submuestra de la botella Van-Dorn, se determinaba el pH por medio de un potenciómetro "Hanna", dicho parámetro se determinó hasta el muestreo de Abril.

Para la obtención del material biológico, se realizaron arrastres de una duración de 10 minutos, utilizando una draga biológica con una boca rectangular de 50 por 20 cm. de lado. La bolsa colectora de la draga es una red de nylon con una longitud de 70 cm. y una abertura de malla de 1 mm. Dichas colectas se realizaron a bordo de una lancha de 4.20 m. de eslora y con motor fuera de borda "Johnson" de 40 caballos de fuerza. Durante el arrastre, la longitud de la cuerda de la draga fue igual a tres veces la profundidad registrada en la estación, asimismo se le adicionó una boya plástica para evitar que se enterrara. La velocidad aproximada a la que se realizaba el arrastre fue de un nudo.

Las muestras obtenidas fueron colocadas en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas, agregándoles formaldehído al 5% para su transporte al laboratorio.

ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Las muestras se lavaron con agua corriente para eliminar el exceso de formaldehído, se usó un juego de tamices de latón con una luz de malla 4.75, 3.36 y 1.13 mm. respectivamente. Del total de la muestra se separaron los camarinos. Los organismos colectados se conservaron en alcohol al 70% (Pennak, 1978; Villalobos, 1955) en pequeños frascos de vidrio.

Para la identificación de los camarinos colectados se utilizaron los trabajos de Faxon (1898), Villalobos (1955), Hobbs (1972 y 1974a), Villalobos y Hobbs (1981). Dicha labor se complementó con un microscopio estereoscópico "Carl Zeiss", cajas de pétri, pinzas y agujas de disección.

También en los camarinos se determinó el sexo (por observación directa de la presencia del *annulus ventralis* en las hembras, a diferencia que los machos no lo presentan, estos además se distinguen por el primer par de pleópodos modificados) y el estado sexual (de acuerdo a las características propias de las estructuras terminales del primer par de pleópodos) en los machos. Asimismo, se midió la longitud total (considerada desde la punta del acumen hasta el borde posterior del telson) de cada organismo, dicha labor se realizó con un vernier o calibrador, con una precisión de 0.1 mm.

Los ejemplares representativos fueron depositados en la colección carcinológica del Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara.

ACTIVIDADES DE GABINETE

Una vez identificadas y cuantificadas las especies colectadas, dicha información fue analizada para realizar comparaciones de la

distribución y abundancia tanto temporal como espacial de los camarinos en el área de estudio. Asimismo, se relacionó la presencia de los organismos con los parámetros fisicoquímicos registrados. Posteriormente, los rasgos como dimorfismo, composición y estadios sexuales, al igual que las tallas fueron analizados de acuerdo a cada especie colectada.

Los valores estadísticos que principalmente se utilizaron fueron: el mínimo, el máximo, la frecuencia (f), el porcentaje (%), la media, la desviación estándar (d.e.), coeficiente de variación (c.v.), varianza y, en los casos de frecuencia para suavizar los datos, la media móvil de tres (Nm3).

Los datos fueron ordenados en tablas y figuras para su análisis.

Toda la información fue procesada en una computadora "Franklin Ace 1000". Se utilizaron los programas operativos: "Super-Text" (procesador de palabras) y "Visicalc" (hoja de cálculo electrónica). Y también ocasionalmente una calculadora científica "Casio fx-910".

RESULTADOS

HIDROLOGIA

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos registrados en cada una de las estaciones de muestreo del Lago de Chapala. Los parámetros considerados fueron: profundidad, transparencia, y del fondo, la temperatura, el oxígeno disuelto, la dureza por calcio y el pH.

RESULTADOS POR MES

Temperatura

La temperatura de fondo registrada varió entre 16 y 26 oC, dichos resultados se presentaron en marzo y en agosto respectivamente. Los valores promedio más altos de la temperatura del fondo durante el periodo de estudio se registraron en septiembre (1988 y 1989) y en agosto con 23.97, 23.49 y 23.07 oC respectivamente. Los valores promedio más bajos se registraron en diciembre y en marzo con 17.75 y 17.56 oC cada mes (Tabla 1a). La temperatura de fondo se acentuó durante los meses de junio, agosto y septiembre (Figura 3a).

Oxígeno disuelto

La concentración del oxígeno disuelto de fondo tuvo un rango de 2.10 a 9.80 p.p.m., ambos resultados corresponden a septiembre (1989) y a octubre. El valor promedio más alto de oxígeno disuelto de fondo se presentó en octubre, fue de 8.23 p.p.m.; el valor promedio más bajo se presentó en septiembre (1989), fue de 4.85 p.p.m. (Tabla 1b). Las fluctuaciones promedio más marcadas se presentaron en octubre y en septiembre (1989) (Figura 3a).

Profundidad

La profundidad fluctuó entre 0.60 m. en junio y 7.80 m. en diciembre. El valor promedio más alto correspondió a diciembre con 4.17 m. y el más bajo se presentó en julio con 2.59 m. (Tabla 1c). Los valores promedio de la profundidad fueron relativamente estables durante los primeros meses de muestreo (Figura 3a).

Dureza por calcio

Las concentraciones de dureza por calcio del fondo fueron muy variables, tuvieron un rango entre 50.05 y 136.14 mg/l., ambos resultados se registraron en septiembre (1989) y enero respectivamente. El promedio más alto y más bajo de la concentración de dureza por calcio se presentó en junio y en septiembre con 131.50 y 70.07 mg/l. respectivamente (Tabla 1d). Los valores promedio de dureza por calcio se acentuaron en mayo y junio (Figura 3a).

Transparencia

La transparencia registrada tuvo un rango de 0.07 a 0.95 m., ambos resultados se registraron en el mes de agosto. Los valores promedio para la transparencia fueron entre 0.45 m. en julio y 0.28 en marzo (Tabla 1e). La transparencia registrada fue relativamente estable durante los primeros meses de muestreo (Figura 3a).

pH

La concentración de iones hidrógeno cabe recordar que no se determinó frecuentemente durante todo el periodo de estudio. Sin embargo, en los meses analizados los valores extremos de pH fueron 7.50 en septiembre (1988) y 9.90 en abril. El promedio de pH más alto fue de 9.12 en abril y el más bajo 8.13 en septiembre (1988) (Tabla 1f). Los promedios de pH mostraron un incremento mes con mes (Figura 3a).

RESULTADOS POR ESTACION

Temperatura

El valor mínimo para la temperatura de fondo se registró en la estación 10, fue de 16.00 oC. El valor máximo se registró en la estación 5, fue de 26.00 oC. Los valores promedios más alto y más bajo de la temperatura de fondo se presentaron en las estaciones 5 y 4 con 21.81 y 20.31 oC. respectivamente (Tabla 1a). Los promedios de temperatura obtenidos en cada estación no variaron considerablemente (Figura 3b).

Oxígeno disuelto

La concentración mínima de oxígeno disuelto se registró en la estación 14 con 2.10 p.p.m. y la máxima en las estaciones 5 y 9 con 9.80 p.p.m. Los valores promedio de oxígeno disuelto fluctuaron entre 6.24 y 7.58 p.p.m. para las estaciones 15 y 9 respectivamente (Tabla 1b). Las concentraciones promedio de oxígeno disuelto de acuerdo a la estación variaron muy poco (Figura 3b).

Profundidad

La profundidad más baja se registró en las estaciones 14 y 15, fue de 0.60 m. La profundidad más alta correspondió a la estación 7, con 7.80 m. La profundidad media registrada fue de 1.11 a 5.37 m., ambas correspondieron a las estaciones 14 y 3 respectivamente (Tabla 1c). La profundidad media tuvo un rango muy amplio de una estación a otra (Figura 3b).

Dureza por calcio

La concentración mínima de dureza por calcio se registró en la estación 15 fue de 50.05 mg/l., la concentración máxima se dió en la estación 11 fue de 142.14 mg/l. Las concentraciones promedio de dureza por calcio fluctuaron entre 101.49 y 115.12 mg/l., correspondieron a las estaciones 15 y 2 respectivamente (Tabla 1d). Las concentraciones promedio de dureza por calcio fueron relativamente semejantes, a excepción de la estación 15, donde disminuyó considerablemente dicho promedio (Figura 3b).

Transparencia

En la estación 14 se registró la transparencia más baja con 0.07 m. y en la estación 7 la más alta con 0.95 m. Los valores promedio para la transparencia fluctuaron entre 0.16 y 0.49 m. para las estaciones 13 y 9 respectivamente (Tabla 1e). La transparencia promedio de las estaciones 12, 13, 14 y 15 disminuyó considerablemente en relación con el resto de las estaciones (Figura 3b).

pH

El pH más bajo se registró en las estaciones 1, 8 y 10, dicho valor fue de 7.5. Mientras que el valor más alto se dió en la estación 6 con 9.90. Los valores promedio de la concentración de iones hidrógeno fueron desde 8.41 en la estación 1 hasta 8.94 en la estación 5 (Tabla 1f). Los valores promedio del pH durante los meses analizados muestran una variación mínima (Figura 3b).

Sedimentos

En relación al sustrato de cada una de las estaciones, no se aplicó un método como tal para analizarlo, simplemente se observó la textura (cualitativamente) de una submuestra obtenida por medio de la draga geológica. En base a lo anterior, se menciona presumiblemente que el sustrato dominante fue limoso, presente en las estaciones 1, 3, 4, 5, 8 y 9. Seguido del limoso-arcilloso en las estaciones 2, 6, 11, 13 y 15. El sustrato arcilloso correspondió a la estación 12 y el arenoso a las estaciones 7, 10 y 14.

T A X O N O M I A

El análisis de los 565 camarinos colectados en el presente estudio dió como resultado la determinación de tres especies, que suman un total de 336 organismos y representan un 59.46% del total de camarinos identificados. Además, se determinó hasta la categoría genérica a 229 organismos, en su mayoría tallas pequeñas en las cuales los rasgos distintivos de las especies eran poco notorios, estos representan el restante 40.54% de camarinos colectados.

Los camarinos identificados pertenecen a una clase, un orden, un infraorden, una superfamilia, una familia y una subfamilia monogénica.

POSICION SISTEMATICA

De acuerdo a la clasificación propuesta por Hobbs (1988) y considerando los subgéneros señalados por Fitzpatrick (1983), los camarinos colectados pertenecen al:

Phyllum	Arthropoda
Subphyllum	Crustacea
Clase	Malacostraca
Orden	Decapoda
Infraorden	Astacidea, Latreille(1802-1803)
Superfamilia	Astacoidea, De Haan(1841)
Familia	Cambaridae, Hobbs(1942)
Subfamilia	Cambarellinae, Laguarda(1961)
Género	Cambarellus, Ortmann(1905)
Subgénero	Cambarellus, Ortmann(1905)
Especies	Cambarellus (C.) montezumae (Saussure,1857)
	C. (C.) chapalanus (Faxon,1898)
	C. (C.) prolixus Villalobos and Hobbs,1981.

DIAGNOSIS ESPECIFICA

Género Cambarellus Ortmann

Sinonimias:

Cambarellus Ortmann, 1905.

Cambarella Carlisle and Knowles, 1959.

Diagnosis. Macho con ganchos en el isquiopodito del segundo y del tercer par de pereópodos; primer par de pleópodos con una porción distal firmemente plegada, y el extremo distal de la hendidura espermática abierta en una estructura (proyección central) de tres elementos terminales (proyección central, proceso mesial y caudal). Hembra con *annulus ventralis* libremente movable a través de un arco de por lo menos 75 grados (Hobbs, 1974b). Incluye camarinos muy pequeños, raramente alcanzan una longitud de cinco centímetros (Villalobos, 1955).

Distribución: En Norteamérica, en la Vertiente del Pacífico y Altiplano Central de México, en el área costera del Golfo de México desde Texas hasta el río Suwannee en Florida y hacia el Norte en la cuenca del Mississippi, al sur de Illinois (Hobbs, 1974b).

Distribución presente estudio: En todas las estaciones de muestreo, excepto en las estaciones 14 y 15 (Figura 4).

Cambarellus (Cambarellus) montezumae* (Saussure)*Sinonimias:**

Cambarus Montezumae Saussure, 1857; 1858.

Cambarus Montezumae var. *tridens* von Martens, 1872.

Cambarus Montezumae Montezumae .-von Martens, 1872.

Cambarus montezumae .-Faxon, 1890.

Cambarus montezumae montezumae .-Faxon, 1898.

Cambarus montezumae dugesii Faxon, 1898.

Cambarus (Cambarellus) montezumae .-Ortmann, 1905.

Cambarus (Cambarellus) montezumae dugesii .-Ortmann, 1906.

Cambarellus montezumae .-Hobbs, 1942; 1972.

Cambarellus montezumae montezumae .-Hobbs, 1942.-Villalobos, 1943.

Cambarellus montezumae dugesii .-Hobbs, 1942.

Cambarellus montezumae forma *laramensis* Villalobos, 1943.

Cambarellus Montezumae .-Villalobos, 1943.

Cambarellus montezumae var. *tridens* .-Villalobos, 1953.

Cambarellus montezumae dugesii .-Villalobos, 1953.

Cambarellus (Cambarellus) montezumae .-Fitzpatrick, 1983.

Diagnosis. Camarinos pequeños. Machos con el caparazón de la misma anchura que el abdomen; la longitud del caparazón proyectada sobre el abdomen, llega hasta la sexta somita abdominal. Rostro con espinas laterales; la espina acuminal rebasa ligeramente el segundo artejo del pedúnculo antenular. Los bordes postorbitales terminan

anteriormente en un proceso corto. Aréola ancha. Dimorfismo sexual en las quelas. Isquiopoditos de los pereópodos del segundo y tercer par con ganchos. Pleópodos del primer par del macho de la forma I, subiguales en longitud (Villalobos, 1955). Longitud del acumen menor que la distancia entre las puntas de las espinas marginales del rostro (Figuras 5a y 5b).

Localidad-tipo: Ciénegas del Valle de México; charcos en el Parque de Chapultepec, México.

Distribución: Vertiente del Pacífico y Valle de México.

Habitat: Arroyos inactivos y ambientes lénticos (Hobbs, 1974a).

Distribución presente estudio: Sólo se colectó en la estación 14, ubicada en las aproximaciones del área de influencia de los ríos Lerma y Santiago (Figura 4).

Cambarellus (Cambarellus) chapalanus (Faxon)

Sinonimias:

Cambarus chapalanus Faxon, 1898.

Cambarus (Cambarellus) chapalanus .-Ortmann, 1905.

Cambarus montezumae chapalanus .-Faxon, 1914.

Cambarus chapalanus .-Van Straelen, 1942.

Cambarellus montezumae chapalanus .-Hobbs, 1942.

Cambarellus chapalanus .-Villalobos, 1955 .-Hobbs, 1972.

Cambarellus (Cambarellus) chapalanus .-Fitzpatrick, 1983.

Diagnósis. Similar a *C. montezumae*, pero difiere de ella por lo siguiente: cuerpo más delgado y más cilíndrico; rostro más largo y estrecho, acumen largo y espiniforme. Bordes postorbitales terminando anteriormente en un fuerte diente espiniforme. La superficie rostral es plana, con los márgenes laterales ligeramente levantados (Villalobos, 1955). Acumen más grande que la distancia entre las puntas de las espinas marginales del rostro; cefalotórax delgado y gradualmente disminuye en su anchura anterior (Figuras 6a y 6b).

Localidad-tipo: Lago de Chapala, en el estado de Jalisco, México.

Distribución: En Jalisco y Michoacán, México.

Habitat: Medios lénticos (Hobbs, 1974a).

Distribución presente estudio: Se colectó en las estaciones de muestreo 2, 12, 13 y 14, estas tres últimas localizadas en la región Este del Lago de Chapala (Figura 4).

Cambarellus (Cambarellus) prolixus Villalobos and Hobbs

Sinonimias:

Cambarellus prolixus Villalobos and Hobbs, 1981.

Cambarellus (Cambarellus) prolixus .-Fitzpatrick, 1983.

Diagnosis. Ojos pigmentados, bien desarrollados. Rostro con márgenes subparalelos a concavos; acumen largo y agudo, generalmente más grande en longitud 0.8 veces (por lo menos) que el resto del rostro. Caparazón sin espina cervical. Espina branquiestegal ausente. Escama antenal aproximadamente tres veces tan larga como ancha. Merus de la quela con 1-3 espinas ventrales, 0-2 espinas dorsales y 1 espina distolateral. En el macho forma I, ganchos en la isquia del segundo y tercer par de pereópodos y el primer par de pleópodos son simétricos. Annulus ventralis cerca de 1.5 veces tan ancho como largo, superficie caudal con una conspicua concavidad media, en cuya base recibe el esclerito postannular (Villalobos y Hobbs, 1981). Superficie rostral ligeramente acanalada, con los márgenes laterales notoriamente levantados (Figura 7a y 7b).

Localidad-tipo: Lago de Chapala, en la ribera de Ajijic.

Distribución: Conocida sólo en el Lago de Chapala, Jalisco, México.

Habitat: Zonas profundas, de cuatro a cinco metros (Villalobos y Hobbs, 1981).

Distribución presente estudio: En todas las estaciones de la red de muestreos del Lago de Chapala (Figura 4).

B I O L O G I A

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA EN EL ESPACIO

Estaciones

Se colectaron un total de 565 camarinos. En la estación 4 se obtuvo la colecta mayor que fue de 113 camarinos, estos representan el 20.00% de los organismos colectados, tal cantidad se logró durante nueve colectas. Sin embargo, durante once colectas en la estación 8 se obtuvieron sólo 51 organismos que representan un 9.02% del total. La colecta menor fue en la estación 13, en tres colectas se obtuvieron solamente diez organismos, es decir un 1.76% del total de camarinos (Tabla 2a).

Especificando la presencia de las diferentes especies de camarinos en las estaciones de muestreo, esta fue como sigue:

De una de las tres especies identificadas, *C. (C.) prolixus*, se colectaron 331 organismos. En dicha especie se obtuvo tanto la máxima abundancia como la mayor distribución, ya que fue colectada en la totalidad de la red de estaciones. La mayor abundancia se presentó en la estación 4, donde se colectaron 61 camarinos durante nueve colectas, estos representan un 18.42% del total de la especie. En la estación 7 se encontraron camarinos durante diez colectas, fueron 21 organismos y significan un 6.34% del total. En la estación 13 se obtuvo la menor abundancia con tres organismos, es decir un 0.90% del total (Tabla 2b).

De *C. (C.) chapalanus* se colectaron cuatro organismos. Se encontraron en cuatro estaciones: en la 2, la 12, la 13 y la 14. En cada estación sólo se colectó un camarino (Tabla 2c).

La tercer especie identificada fue *C. (C.) montezumae*. De esta especie sólo se colectó un ejemplar, el cual se encontró en la estación 14 (Tabla 2c).

Los camarinos identificados hasta la categoría genérica fueron 229, estos se colectaron en todas las estaciones, excepto en la 14 y la 15 (Tabla 2d).

Al comparar la abundancia de los camarinos colectados, se pudo observar que los valores más altos fueron registrados por *C. (C.) prolixus* y *Gambarellus* sp. con un 58.6% y un 40.5% del total respectivamente, mientras que la abundancia menor estuvo representada por *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* con un 0.7% y un 0.17% respectivamente (Tabla 3a). Así, en relación a la estación de muestreo, se pudo observar una muy amplia abundancia de

C. (C.) proluxus y del género *Cambarellus*, ambos presentaron una curva de abundancia muy semejante. *C. (C.) proluxus* fue la especie más abundante, colectándose en once estaciones de muestreo, particularmente en las estaciones 4, 10 y 6 se colectaron 61, 32 y 39 organismos respectivamente. En tanto que las especies que presentaron una menor frecuencia y abundancia por estación fueron *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae*, de ambas se colectó sólo un organismo por estación (Figura 8a).

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA EN EL TIEMPO

Meses

Del total de camarinos colectados, en el mes de septiembre (1989) se obtuvo la mayor abundancia con 171 organismos, representan el 30.26% del total. Además dicha cantidad se logró durante once colectas de quince realizadas. Otra colecta abundante fue en el mes de diciembre con 68 camarinos, es decir un 12.03% del total, tal cantidad se obtuvo en doce colectas. La menor abundancia se presentó en el mes de agosto con sólo 10 organismos, representan un 1.76%, estos se lograron en seis colectas (Tabla 2a).

En cuanto a la presencia de las especies identificadas durante los meses de muestreo, esta fue como se describe a continuación.

Las colectas de *C. (C.) proluxus* estuvieron presentes durante todos los meses de muestreo. En el mes de septiembre (1989) se dió la mayor abundancia con 93 organismos, se logró en diez colectas y representan un 28.09% del total de la especie. El mes con la menor abundancia fue julio con sólo cinco organismos, que representan un 1.51% del total. Durante el mes de diciembre se realizó el mayor número de colectas, fueron doce con un total de 50 organismos que representan un 15.10% (Tabla 2b).

La especie *C. (C.) chapalanus* se colectó durante los meses de enero, de abril y de mayo. Sólo en abril se obtuvieron dos organismos, en los dos meses restantes nada más uno (Tabla 2c).

De *C. (C.) montezumae* se colectó solamente un camarino en el mes de mayo (Tabla 2c).

El resto de los organismos identificados sólo hasta género, *Cambarellus*, se colectaron durante todos los meses de muestreo. Presentaron su mayor abundancia durante el mes de septiembre (1989) y la menor abundancia se dió en el mes de agosto (Tabla 2d).

De acuerdo a la abundancia de los camarinos que se colectaron, durante el mes de septiembre (1989) se obtuvo la mayor

abundancia. Esta estuvo representada por *C. (C.) prolixus* con un 16.46% del total de las especies, dicha abundancia fue precedida por el género *Cambarellus* con un 13.80%, que también se presentó en septiembre (1989). En general, durante los muestreos la abundancia tanto de *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* fue mínima con valores de 0.35% y 0.17% del total (Tabla 3b).

Las variaciones mensuales en la abundancia de los camarinos se manifestaron más ampliamente en *C. (C.) prolixus*, que de octubre a mayo, excepto marzo, y durante agosto y septiembre fue la más abundante, con colectas hasta de 93 organismos por mes. Otro grupo con una sostenida abundancia durante todos los meses de muestreo fue *Cambarellus* sp. Las especies *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* sólo se colectaron durante los meses de enero, abril y mayo (Figura 8b).

RELACION DE LOS CAMBARINOS Y LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS

Especies y relación con los parámetros fisicoquímicos

En la tabla 4a, se muestran los valores extremos de los parámetros fisicoquímicos en que fueron colectados los organismos, se observa que una de las especies con una amplia tolerancia a las fluctuaciones de los diferentes parámetros fue *C. (C.) prolixus*, en cambio para *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae*, que fueron especies poco abundantes, se observa una menor tolerancia a los parámetros analizados.

Se puede apreciar que los grupos más abundantes y tolerantes a la temperatura fueron *C. (C.) prolixus* y *Cambarellus* sp., ambos se encontraron prácticamente distribuidos en todo el lago. Otras especies menos abundantes y tolerantes a la temperatura fueron *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae*, estos se colectaron principalmente en la zona Este del lago, área cercana a los ríos Lerma y Santiago.

En cuanto a la profundidad, *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* se colectaron en zonas menores que los 3.00 m, mientras que *C. (C.) prolixus* se pudo coleccionar hasta cerca de los 7.80 m.

La concentración de oxígeno disuelto en que se registró la presencia de *C. (C.) prolixus* fue hasta 9.40 ppm, en cambio para *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* no sobrepasó los 8.00 ppm.

Por lo que respecta a la transparencia, las especies *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* se colectaron en estaciones de muestreo con valores menores de los 0.30 m, en tanto que *C. (C.) prolixus* se encontró en estaciones con una transparencia hasta de 0.90 m.

Para *C. (C.) prolixus* el pH que se registró durante los muestreos fue de 7.5 a 9.9 unidades y para *C. (C.) chapalanus* fue de 9.0 .

Y en lo que se refiere a la dureza por calcio, *C. (C.) prolixus* se encontró en valores de 61.46 a 142.14 mg/l, en tanto para *C. (C.) chapalanus* y *C. (C.) montezumae* fue de 114.11 a 136.14 mg/l.

Cambarinos y parámetros fisicoquímicos medios por estación de muestreo

En términos generales, la mayor abundancia total de los cambarinos se presentó en la estación 4 con 113 organismos, ubicada en la zona Oeste del lago, asimismo en dicha estación se registró tanto la temperatura promedio de fondo menor (20.31 °C) como una de las menores concentraciones promedio de oxígeno disuelto (6.64 ppm), en tanto que los promedios de profundidad (3.81 m), transparencia (0.40 m), dureza por calcio (110.88 mg/l) y pH del fondo (8.60) tendieron a agruparse en los valores más altos que se registraron.

En cuanto a la abundancia anual de cambarinos, las estaciones 6 y 10 siguieron en orden decreciente, se colectaron 53 organismos por estación, en lo que respecta al promedio de temperatura en tales estaciones también se registraron de los menores (20.35 y 20.62 °C respectivamente) no así para las concentraciones de oxígeno disuelto que fueron de las más altas (7.15 y 7.30 ppm). En la estación 6 se presentó el segundo mayor promedio de profundidad (5.04 m) durante el tiempo de estudio y en la estación 10 se observó uno de los mayores promedios de transparencia (0.45 m).

En las estaciones 13, 14 y 15, que se encuentran muy próximas a la ciénega del lago, se registraron los promedios menores tanto de profundidad (1.26, 1.11 y 1.17 m respectivamente) como de transparencia (0.16, 0.14 y 0.18 m respectivamente), igualmente la abundancia de cambarinos en dichas estaciones fue de las menores con 10, 22 y 19 organismos respectivamente.

Las mayores abundancias de cambarinos en relación con los sitios de colecta fueron aparentemente en las zonas Oeste y Centro del lago, a diferencia que en la zona Este se registraron las menores abundancias (Tabla 4b y Figura 9a).

Cambarinos y parámetros fisicoquímicos medios por mes de muestreo

Al analizar las colectas mensuales de cambarinos pudo observarse que los meses de septiembre (1989), diciembre y noviembre (1988) fueron los más abundantes con 171, 68 y 59 organismos respectivamente. Durante los dos últimos meses

mencionados anteriormente, la temperatura promedio del fondo tendió a disminuir (de 20.50 a 17.75 °C) y la concentración de oxígeno disuelto se mantuvo relativamente alta (7.43 y 7.53 ppm), en tanto que la profundidad promedio registrada en ambos meses fue de las más altas (3.94 y 4.17 m), el promedio de la dureza por calcio tendió a incrementarse en dichos meses (104.24 y 117.58 mg/l) y los promedios de la transparencia (0.32 y 0.39 m) y el pH (8.97 y 8.52) fueron de los relativamente moderados durante el ciclo de estudio. Sin embargo, resulta interesante observar que la mayor abundancia de organismos se presentó en septiembre (1989), mes en que se dieron algunos de los promedios más altos tanto de temperatura (23.49 °C) como de transparencia (0.41 m) y, en contraste, los promedios más bajos de oxígeno disuelto (4.85 ppm) y profundidad (2.79 m).

En la generalidad de los meses se observó que cuando los promedios de temperatura y de profundidad tendían a disminuir, se daba un ligero incremento en la abundancia de camarinos. En las concentraciones promedio de oxígeno disuelto, se manifestó que todo incremento en estas era inversamente proporcional a la abundancia de organismos. La dureza por calcio durante los primeros cuatro meses de muestreo aumentó a la vez con la abundancia, pero después presentó un fenómeno opuesto, en el cual la abundancia de camarinos disminuye y la dureza por calcio promedio tiende a aumentar. La transparencia se mantuvo relativamente estable hasta junio (1989), pero después se dió un notable incremento, más no así la abundancia de organismos que disminuyó sensiblemente. Mientras que el pH durante los meses en que se analizó, presentó una curva muy similar a la de la abundancia de camarinos (Tabla 4c y Figura 9b).

ASPECTOS REPRODUCTIVOS

DIMORFISMO SEXUAL

En los camarinos existen caracteres morfológicos que hacen posible separar al macho de la hembra a simple vista, cuando se trata de individuos adultos. Los caracteres señalados a continuación son algunos de los que observaron en los camarinos que se colectaron, estos se aplican tanto en *C. (C.) prolixus* como en *C. (C.) chapalanus* (Ciertos rasgos se aprecian en las figuras 6a y 7a).

- La hembra alcanza mayor tamaño que el macho.
- El macho puede ser distinguido de la hembra por la modificación de los primeros dos pares de pleópodos, estos funcionan como gonópodos y normalmente están plegados bajo el tórax, situados entre el último par de pereópodos. El primer par de pleópodos presenta tres estructuras terminales: la proyección central es una varilla que disminuye gradualmente en una punta, su parte apical ligeramente inclinada mesialmente; el proceso caudal es esbelto, espiniforme, extendido caudodistalmente; y el proceso mesial con una base ancha, truncado distalmente, asemeja a una lámina enrollada en forma de canal. Dichos caracteres son importantes en la identificación de los géneros y las especies.
- En la hembra el abdomen es más ancho y más corto. Esta cualidad está en razón de su función para la reproducción, ya que durante dicho proceso lleva fijados los huevecillos y con ligeros movimientos rítmicos provoca la aereación de los mismos.
- El macho presenta ganchos en los isquiopodios del segundo y tercer par de pereópodos.
- La quela de la hembra es más ancha y más corta que la del macho.
- La hembra presenta una estructura en forma de herradura, el annulus ventralis, que se encuentra en el esternito, entre el cuarto par de pereópodos. Dicha estructura es un tanto asimétrica, presenta un surco o hendidura que bien se puede presentar en el lado izquierdo o derecho.
- La hembra exhibe un pequeño tubérculo, asemeja una espina, muy relacionado con el annulus ventralis, esta estructura es el esclerito postannular. Se localiza entre el quinto par de pereópodos.

Dichos caracteres han sido señalados por Villalobos (1955) y Villalobos y Hobbs (1981).

En cuanto al dimorfismo sexual presente en *C. (C.) montezumae*, dado que solamente se colectó un macho, no se pudieron realizar comparaciones entre dos sexos diferentes. Sin embargo, los caracteres señalados por Villalobos (1955) para esta especie son

semejantes a los expresados anteriormente para *C. (C.) prolixus* y *C. (C.) chapalaensis*, a excepción de estas pequeñas diferencias:

- Las proporciones entre las distintas partes del cuerpo son en los machos, la longitud del caparazón proyectada sobre el abdomen, alcanza la sexta somita abdominal, y en las hembras hasta muy cerca de la articulación distal de la primera porción del telson.
- La quela de la hembra es distinta en forma a la del macho, desde luego más ancha, más corta y más deprimida, acentuándose este último carácter en la mitad distal.

COMPOSICION SEXUAL

Las observaciones realizadas al respecto señalan una pequeña diferencia en la composición sexual durante el periodo de estudio. Del número total de camarinos colectados, 204 fueron machos y representan un 36.1%, en tanto hembras se obtuvieron 194, que son un 34.3%. Esto da una composición macho: hembra cercana de 1.0 : 0.95. Asimismo, el resto de los organismos que fueron indeterminados sexualmente suman 167, es decir un 29.6% del total. En relación a la predominancia de uno de los sexos durante los meses de muestreo, la proporción de hembras fue mayor durante siete meses (septiembre (1988), enero, febrero, marzo, junio, julio y agosto), en tanto que los machos predominaron en seis (octubre, noviembre, diciembre, abril, mayo y septiembre) (Tabla 5a). Situación muy semejante se presentó de acuerdo a la estación de muestreo, las hembras predominaron en ocho estaciones y los machos en siete (Tabla 5b). La disparidad en la composición sexual se acentuó durante los meses de marzo y agosto, registrándose proporciones de 1.0 : 11.0 y 1.0 : 2.0 respectivamente, favoreciendo a las hembras (Figura 10a). En las estaciones de muestreo, la predominancia de algún sexo no fue muy acentuada, a excepción de la estación 14 en que favoreció a los machos y a la vez, en las estaciones 15 y 7 a las hembras (Figura 10b).

La composición sexual observada para cada uno de los grupos identificados, se describe a continuación:

De *C. (C.) prolixus* se obtuvieron 177 machos y 154 hembras. Esto da una composición macho: hembra de 1.0 : 0.87. En relación al tiempo, durante siete meses (octubre, noviembre, diciembre, abril, mayo, julio y septiembre) se observó una composición favorable a machos (Tabla 5c). En cuanto al espacio, en ocho estaciones (1, 2, 4, 6, 9, 10, 11 y 14) la composición se mantuvo favoreciendo a machos (Tabla 5d). La disparidad en la proporción de machos y hembras se acentuó durante los meses de febrero (1.0 : 1.83), junio (1.0 : 1.83) y agosto (1.0 : 1.66), favoreciendo en estos casos a las hembras; a su vez en septiembre (1989) (1.0 : 0.57), octubre (1.0 : 0.66), abril y mayo (1.0 : 0.66) favoreció a los machos (Figura 10c). La composición igual o aproximada a 1.0 :

1.0 se observó en las estaciones 5, 6, 7 y 8. Sin embargo, en una gran cantidad de estaciones (1, 2, 4, 9, 10, 11 y 14) se registraron marcadas diferencias en favor de los machos (Figura 10d).

De C. (C.) chapalanus la colecta estuvo representada por 2 machos y 2 hembras. La composición global macho: hembra que se observó tanto en el tiempo como en el espacio fue de 1.0 : 1.0. Sólo en el muestreo de abril se pudo obtener un individuo de cada sexo (Tablas 5e y 5f).

De C. (C.) montezumae el ejemplar que se colectó fue un macho.

Las colectas de Cambarellus sp. sumaron 229 organismos, de estos 24 corresponden a machos, 38 a hembras y, el resto, 167 fueron indeterminados sexualmente. La composición macho: hembra que se observó fue de 1.0 : 1.20 a 1.0 : 4.00 (Tablas 5g y 5h).

HEMBRAS OVIGERAS

Las hembras ovigeras que se colectaron durante el presente estudio pertenecen únicamente a la especie C. (C.) prolixus, estas sumaron un total de 11 y representaron un 7.1% de las 154 hembras colectadas de esta especie (Figura 11).

El porcentaje de hembras ovigeras en las colectas mensuales fluctuó entre un 5.9 y 33.3 del total de hembras. En relación al tiempo, la presencia de hembras ovadas se registró de manera alternada durante cinco meses de muestreo: noviembre, febrero, abril, mayo y septiembre. La mayor abundancia sucedió en el mes de noviembre, esta representó un 22.2% del total de hembras ovigeras. Y en cuanto al espacio, se colectaron en diez estaciones (la 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 14 y 15), localizadas principalmente en la zona Oeste y parte de la zona Centro del lago; todas las colectas consistieron en un camarino, a excepción de una, en que fueron dos organismos (Tabla 6).

MADUREZ SEXUAL

Con referencia a las estructuras terminales del primer par de pleópodos, un rasgo muy particular que se observa en los camarinos es la existencia de dos diferentes y alternantes formas morfológicas que exhiben algunos machos adultos. Estos son designados como machos forma I y forma II.

La forma I puede ser reconocida porque las estructuras terminales del primer par de pleópodos están bien definidas, son

córneas y duras, además están distintivamente esculpidas en la punta. Mientras que en la forma II, las estructuras terminales no están bien definidas, son generalmente blandas y nunca son córneas. El estadio que precede al macho adulto forma I es el juvenil, los pleópodos de este último son distinguibles de los de la verdadera forma II. La verdadera forma II es el estadio inmediatamente siguiente a la forma I (Pennak, 1978; Chace et al., 1959).

Un rasgo más que Chace et al. (1959) considera para diferenciar las formas en los machos adultos son los ganchos en la isquia de los pereiópodos, en los machos forma I dichas estructuras están firmemente desarrolladas y algunas veces son córneas, mientras que en la forma II, los ganchos son generalmente reducidos y pocas veces córneos.

Durante el presente estudio, de la especie *C. (C.) prolixus*, se colectaron 177 machos, de estos 50 correspondieron a la forma I, 117 a la forma II y 10 fueron juveniles. La abundancia de dichas formas en relación al tiempo se caracterizó por una amplia dominancia de la forma II, durante los siete meses sobresalieron, de estos cuatro fueron consecutivos. En cambio durante cuatro meses alternados la forma I presentó significativos incrementos, y los organismos juveniles tuvieron una mínima abundancia, estos se colectaron en siete meses (Tabla 7a; Figura 12a). En relación al espacio, la abundancia de las formas adultas de machos estuvo representada casi exclusivamente por la forma II, ya que en doce estaciones de muestreo se presentaron significativamente. A diferencia que la forma I sólo predominó en dos estaciones. Por su parte los organismos juveniles significaron un mínimo porcentaje, pero casualmente se colectaron en cinco estaciones muy cercanas (Tabla 7b; Figura 12b).

De *C. (C.) chapalanus*, se colectaron sólo dos machos que correspondieron a la forma I. Uno de estos se colectó en la estación 12, durante el muestreo de abril. El segundo ejemplar, se presentó en la estación 14, en el muestreo de mayo.

Mientras que de *C. (C.) montezumae*, el único camarino que se colectó fue un macho forma I, se presentó en la estación 14, durante el muestreo de mayo.

T A L L A S

LONGITUD TOTAL

La composición por tallas de los camarinos colectados es señalada separadamente en machos y hembras, de acuerdo a la especie y a la distribución temporal que cada grupo manifestó.

Los machos de *C. (C.) prolixus*, presentaron tamaños de 17 a 41 milímetros (mm) en su longitud total, el promedio general que se observó fue de 27.65 mm. Durante el muestreo de mayo, se presentó el promedio máximo de 34.93 mm, mientras que en junio se registró el promedio más bajo de 22.77 mm. Los resultados obtenidos en los machos de esta especie se presentan en la tabla 8a, la cual muestra la frecuencia en porcentaje de la longitud total de acuerdo a cada intervalo, dichos porcentajes fueron suavizados con la media móvil de tres (Nm3); de una manera global, se puede apreciar que los intervalos de 21.1 a 23 mm. y de 29.1 a 31 mm. fueron los más abundantes. Asimismo, la figura 13a ilustra el comportamiento de la longitud total en base a los muestreos efectuados mensualmente; en general las curvas reflejan una distribución polimodal, un comportamiento que en un ciclo anual corresponde a tallas que se reemplazan ciclicamente.

En las hembras de *C. (C.) prolixus*, el rango de la longitud total fue de 17 a 42.1 mm, en este sexo se registró la máxima longitud. Tanto en el muestreo de abril como en el de mayo, se colectaron las tallas máximas. El promedio de la longitud total que estas presentaron fue ligeramente mayor que el de los machos, fue de 27.80 mm. Los porcentajes obtenidos de la longitud total en las hembras, una vez que fueron suavizados se incluyen en la tabla 8b, en la cual se observa que el mayor promedio de tallas se registró en el muestreo de mayo, en general también se manifiesta que los intervalos más representativos son de 27.1 a 29 mm. y de 29.1 a 31 mm. De la misma manera, el total de las hembras de *C. (C.) prolixus* se esquematizan en la figura 13b, observándose que globalmente la mayor incidencia de la población anual se ubicó entre los valores 19.1 a 35 mm., además se puede apreciar que se presentan varias generaciones interpuestas. Las tallas de las hembras ovigeras de *C. (C.) prolixus* fueron entre 26.1 y 38.5 mm de longitud total y el promedio que estas presentaron fue de 32.74 mm (Tabla 8d).

Para *C. (C.) chapalanus*, las dos hembras que se colectaron, tuvieron un promedio de 32 mm en su longitud total. Cada una fue de 37.6 y 26.4 mm, se presentaron en enero y en abril respectivamente. En cambio para los machos, el promedio fue de 33.6 mm. Los dos ejemplares midieron 25.1 y 42.1 mm, estos se colectaron en abril y mayo respectivamente.

El único camarino que se colectó de *C. (C.) montezumae*, fue un macho de 41.0 mm de longitud total, se presentó en el muestreo de mayo.

Para los camarinos catalogados hasta la categoría genérica *Cambarellus*, la longitud total registrada para los machos tuvo un rango de 11.2 a 16 mm. y un promedio de 14.44 mm. Los rangos de las hembras estuvieron entre 10.5 y 15.8 mm., el promedio de estas fue 13.66 mm. El resto de los organismos de este género, en los cuales las estructuras genitales eran indiferenciadas, se les denominó

cambarinos indeterminados sexualmente, en estos el rango fue de 3.5 a 13.5 mm., registrándose de esta manera la talla mínima durante el periodo de estudio. Analizando de una manera general la longitud total de los miembros de este género, en la tabla 8c se observa que el mayor porcentaje de frecuencia se presentó en el intervalo de 7.1 a 9 mm. Asimismo, en la figura 13c se observa que este grupo sigue un patrón que favorece a los individuos menores que 13 mm.

DISCUSION

En estudios sobre organismos poco conocidos, es importante proporcionar la mayor información de los mismos, por lo tanto en este trabajo se incluyó la diagnosis, datos sobre el habitat, distribución geográfica y esquemas de los camarinos colectados.

En lo relativo a la efectividad de la draga biológica para coleccionar camarinos, esta se puede considerar aceptable, ya que teniendo en cuenta que la luz de malla de la bolsa coleccionadora en dicha draga era de 1 mm. y que el diametro de los huevecillos varia de 0.8 a 1.0 mm. (Villalobos y Hobbs, 1981; Rosas, 1976), entonces la posibilidad de que escapen de la draga las tallas menores es minima.

Sobre el sustrato, que originalmente no se habia considerado en la metodologia, se menciona de una manera subjetiva basados en el análisis macroscópico realizado, se señala como información adicional la característica cualitativa del sedimento en cada estación, por lo tanto no se discute.

El presente estudio confirmó la presencia de tres especies de camarinos en el Lago de Chapala, estas fueron: *Cambarellus* (*Cambarellus*) *prolixus*, *C.* (*C.*) *chapalanus* y *C.* (*C.*) *montezumae*. Tal cantidad de especies concuerda únicamente con las señaladas por Villalobos y Hobbs (1981). Teniendo en cuenta que la primer especie mencionada anteriormente fue descrita en 1981, una gran mayoría de las referencias (Faxon, 1898; Villalobos, 1955; Hobbs, 1974a; Arregui, 1979; Estrada, 1983) señalan solamente la presencia de *C. chapalanus* en el Lago de Chapala. Además, Villalobos (1982) refiere la presencia de sólo dos especies en dicho lago, *C. chapalanus* y *C. prolixus*.

En torno al marco de distribución de las especies, Villalobos y Hobbs (1981) señalan para *C. prolixus* una limitada distribución, particularmente en las zonas profundas de la parte Noroeste del Lago de Chapala, cerca de Ajijic; para *C. chapalanus* indican que esta se encuentra en la zona litoral y para *C. montezumae* señalan que se encontró en la parte Este del lago. Por su parte Villalobos (1982) coincide con las zonas de distribución señaladas anteriormente para *C. prolixus* y *C. chapalanus*. Un cambio muy relevante fue registrado en el presente estudio, ya que *C.* (*C.*) *prolixus* se colectó en toda la red de estaciones distribuidas en el

lago y a la vez fue la que presentó la más amplia distribución; en tanto para *C. (C.) montezumae* se confirmó su presencia en la zona de influencia de los ríos Lerma y Santiago, elementos que bien pueden determinar su distribución en tal región y para *C. (C.) chapalanus* se observó que se presenta en zonas someras principalmente, áreas próximas a la cienega del lago (Figura 4). De esta manera se pudo observar que básicamente la mezcla de poblaciones de las tres especies colectadas se presentó en la región Este, que comprendió las estaciones 11, 12, 13, 14 y 15.

Sobre la distribución del género *Cambarellus*, aquellos organismos que en el presente estudio correspondieron a las tallas menores, en los cuales los rasgos distintivos de las especies eran indiferenciados, fueron clasificados hasta tal categoría para evitar caer en decisiones mal fundadas. En dichos camarinos se observó un patrón de distribución y condiciones ambientales muy similares al de *C. (C.) prolixus*, por lo que se sugiere que posiblemente tales camarinos puedan corresponder a dicha especie.

Tal variedad en las zonas de distribución de los diferentes camarinos colectados, nos conduce a considerar parcialmente la propuesta de Pérez *et al.* (1989) en el sentido de que los acociles seleccionan su hábitat en función de la existencia de alimento disponible y de condiciones de protección, más que del tipo de sedimento.

Sobre la abundancia de la especie, *C. (C.) prolixus* se presentó como la especie más abundante en la zona de estudio, apareciendo tanto en todas las estaciones como en todos los meses de muestreo (Figuras 8a y 8b), en esta especie se registraron los márgenes más amplios de los parámetros fisicoquímicos (Figura 4a), tal situación nos habla de la enorme capacidad de adaptación que dicha especie ha desarrollado para habitar ampliamente en el Lago de Chapala.

El bajo porcentaje de colecta de *C. (C.) chapalanus* (Tablas 3a y 3b) nos lleva a suponer que probablemente es una especie de baja abundancia en el área de acción de los muestreos, estos se realizaron principalmente en la zona profunda del lago, caso contrario se reporta en la zona litoral del mismo lago (Villalobos y Hobbs, 1981; Villalobos, 1982). Dicha predilección de la zona marginal por dicha especie fue observada personalmente, como actividad fuera de la metodología propuesta, durante el mes de mayo (1989) en la isla de los Alacranes, localizada en el centro del Lago de Chapala, donde se pudo constatar que formaba parte de la fauna de acompañamiento en las capturas de charal (*Chirostoma* sp.), estas se realizaban en la orilla, zonas someras con fondo pedregoso.

Y sobre la esporádica presencia de *C. (C.) montezumae* en la zona de estudio podría deberse a que posiblemente sea acarreada o favorecida su distribución por la proximidad con los ríos Lerma y

Santiago. Asimismo, en un recorrido de reconocimiento se pudo constatar que dichos ríos, al igual que el Duero, el Zula y otras escorrentías menores de la zona Este del lago funcionan como vías favorables para la mezcla de especies de camarinos en dicha región.

En relación a los parámetros fisicoquímicos reportados en la literatura para algunas especies de camarinos, solamente Villalobos y Hobbs (1981) reportan para *C. prolixus* algunos resultados. La profundidad en que se colectaron dichos organismos fue de 3 a 4 metros, en ciertos casos hasta 7 u 8 metros; la temperatura de fondo varió entre 18 y 20.5 °C; el pH registró valores de 8.3 a 8.6; la concentración de oxígeno fue de 4.44 a 4.66 ml/l y la transparencia tuvo un rango de 1.2 a 1.4 m. Al comparar tales resultados con los obtenidos en el presente estudio, se observan en algunos casos diferencias muy significativas: en nuestro caso la profundidad tuvo un rango de 0.80 a 7.80 m.; la temperatura de fondo fue mayor, varió entre 16.5 y 26.0 °C; el pH fluctuó de 7.5 a 9.9 unidades; la concentración de oxígeno disuelto que se registró fue entre 3.00 y 9.80 ppm y la transparencia disminuyó, tuvo un rango de 0.10 a 0.90 m.

En relación a los parámetros fisicoquímicos registrados en el periodo de estudio, se pudo establecer un marco referencial para los camarinos que se colectaron.

Así, por lo que se refiere a la temperatura de fondo se dieron fluctuaciones que bien se pueden relacionar con las estaciones del año, dichas variaciones parecen influir en ciclos biológicos de varios organismos: inhibiendo o activando los hábitos reproductores, migratorios y alimenticios, de tal modo que esto se refleja en la abundancia de los organismos. Sobre el efecto de la temperatura, Margalef (1977) señala que los organismos han evolucionado ocupando ciertos ambientes y las características de adaptación a ciertas temperaturas han sido integradas a base de mecanismos fisiológicos que no tienen por que ser semejantes ni aún dentro de un mismo grupo.

El oxígeno es un factor limitativo fundamentalmente en lagos y cuerpos de agua con pesada carga de material orgánico (Odum, 1972). La concentración de oxígeno en las estaciones de muestreo no parece variar drásticamente y permite aparentemente el desarrollo normal de las funciones respiratorias de los organismos acuáticos, se puede decir que el lago al recibir aereación por los vientos, se favorece su distribución, determinando que existan variaciones estacionales en cuanto a su concentración.

Sobre el pH, Odum (1972) señala la importancia de este para la regulación de la respiración y de los sistemas enzimáticos de los organismos y cuando la alcalinidad total es constante, el cambio de pH es proporcional al de bioxido de carbono. Durante este estudio, el lago mostró una tendencia a la alcalinidad con valores que

fluctuaron de 7.5 a 9.9 unidades, favoreciendo la combinación del bióxido de carbono en el agua para formar gas carbónico, que a su vez reacciona con el material calizo del fondo, dando origen a una buena cantidad de carbonatos que le atribuyen una cierta dureza al agua, esta varió de 61.46 a 138.14 mg/l.

Los resultados obtenidos de transparencia en el Lago de Chapala indican que se trata de un cuerpo de agua con una moderada penetración de luz, que varió de 0.10 a 0.90 m. de acuerdo al disco de Secchi, valores que dependieron de la mezcla de sólidos suspendidos que sufre por el viento, la precipitación pluvial, entre otros. Sobre el factor luz, Rabinovich (1980) considera que no suele considerarse que actúe en forma de gradiente, y mucho menos como un factor que alcance valores extremos que puedan considerarse letales.

Respecto algunos rasgos biológicos analizados en los camarinos colectados.

El dimorfismo sexual en los camarinos adultos, considerados así cuando son capaces de reproducirse, es muy claro. Pérez et al. (1989) reporta 30 mm. como la talla mínima para tales organismos, mientras que Davis (1987) señala 25 mm. de largo como la medida para los camarinos enanos que alcanzan la madurez. En cuanto a la diferenciación de sexos en el presente estudio, los machos y las hembras pudieron reconocerse al medir en su longitud total por lo menos 11.2 y 10.5 mm. respectivamente (dichas medidas corresponden a camarinos clasificados hasta género), tales tallas difieren en una gran proporción con la señalada por Pérez et al. (1989), que reporta 13 mm. como talla mínima para reconocer claramente las hembras de los machos.

La composición sexual en varios casos se desvía de la esperada relación de 50% de machos y otro tanto de hembras, por lo que no es posible suponer que exista tal proporción de manera constante (Krebs, 1985). Sin embargo, en la colecta de total de *C. (C.) chapalanus* se observó una composición macho : hembra de 1.0 : 1.0 (Tablas 5e y 5f). En relación con el total de camarinos colectados se dió una composición favorable a machos, la cual fue muy reducida, 1.0 : 0.95 (Tablas 5a y 5b). Y con *C. (C.) prolixus* la predominancia de dicho sexo se mantuvo, el margen fue más amplio, 1.0 : 0.87 (Tablas 5c y 5d).

El porcentaje de hembras ovigeras en las colectas mensuales fluctuó entre 5.9 y el 33.3 % del total de hembras, si bien no se encontraron constantemente en todo el ciclo, si fue factible hallarles durante algunos alternados meses; esto puede indicar que los apareamientos y procesos reproductores se dan con cierta regularidad. Dicho fenómeno ha sido confirmado por Rosas (1976) y Pérez et al. (1989) en *C. montezumae patzcuarensis* y *C. montezumae* respectivamente, ambos han señalado en las dos especies la capacidad de reproducirse durante todo el año.

Del análisis general de las especies de camarinos colectadas, respecto a la longitud total, pudo determinarse que los rangos de C. (C.) prolixus van de 17 a 42.1 mm., en C. (C.) chapalanus van de 25.1 a 42.1 mm., para C. (C.) montezumae fue de 41 mm. y por su parte para la categoría gènérica, el rango fue de 3.5 a 16 mm.; de esta manera se observa que las medidas obtenidas no sobrepasan 50 mm., que es la longitud máxima que tanto Villalobos (1955) como Chace et al. (1959) reportan para todas las especies del género Cambarillus. La frecuencia de tamaños de los organismos dentro del rango comprendido entre 3.5 y 42.1 mm., varió definitivamente con las diferentes épocas en que fueron realizados los muestreos, de esta manera tal diversidad de tallas registradas sugiere que dichas especies son capaces de reproducirse a lo largo de gran parte del año.

CONCLUSIONES

- Las tres especies identificadas de camarinos son: *Cambarellus* (*Cambarellus*) *prolixus* Villalobos and Hobbs, 1981, *C. (C.) chapalanus* (Faxon, 1898) y *C. (C.) montezumae* (Saussure, 1857).
- La especie más abundante es *C. (C.) prolixus* con 331 organismos colectados y la menos abundante es *C. (C.) montezumae* con sólo un organismo.
- La mayor abundancia de camarinos en relación al espacio se registra en las estaciones 4, 6 y 10, y la menor en las estaciones 13, 5 y 15.
- La mayor abundancia de camarinos en relación al tiempo se registra en los meses de septiembre (1989), diciembre y noviembre (1988), y la menor en los meses de agosto y julio (1989).
- El mayor número de especies por estación se registra en la 14.
- C. (C.) prolixus* se colecta en toda la red de estaciones del Lago de Chapala y es la especie que tolera los rangos más amplios de los parámetros fisicoquímicos registrados.
- C. (C.) chapalanus* se colecta en las estaciones 12, 13 y 14 de la zona Este del lago y en la estación 2 de la zona Oeste.
- C. (C.) montezumae* se colecta únicamente en la estación 14, área cercana a los ríos Lerma y Santiago.
- Los rangos registrados de los parámetros fisicoquímicos al coleccionar *C. (C.) prolixus* son: transparencia de 0.10 a 0.90m, profundidad de 0.80 a 7.80m, en el fondo la temperatura de 16.5 a 26.00C, el oxígeno disuelto de 3.00 a 9.40ppm, el pH de 7.5 a 9.9 y la dureza por calcio de 68.07 a 138.14mg/l. Para *C. (C.) chapalanus*, la transparencia es de 0.15 a 0.30m, la profundidad de 0.80 a 3.00m, la temperatura del fondo de 18.5 a 21.00C, el oxígeno disuelto de 6.80 a 8.00ppm, el pH de 9.0 y la dureza por calcio de 114.11 a 136.14mg/l. En tanto que al coleccionar a *C. (C.) montezumae*, la transparencia es de 0.15m, profundidad 0.80, en el fondo la temperatura de 21.00C, oxígeno disuelto 6.80ppm y dureza por calcio de 136.14mg/l.
- En los camarinos colectados, el sexo de los machos puede

diferenciarse al medir por lo menos 11.2 mm. en su longitud total dicho organismo, en tanto las hembras se diferencian al medir por lo menos 10.5 mm

- La composición macho: hembra de los Cambarinos en general es de 1.0 : 0.95, presentando pequeñas diferencias de acuerdo a la especie.
- Las hembras ovigeras de *C. (C.) proluxus* representan un 7.1 % del total de hembras colectadas de dicha especie.
- En los machos colectados más de un 66% corresponde a la forma II.
- C. (C.) proluxus* alcanza hasta 41 mm. de longitud total en machos y 42.1 mm. en hembras.
- C. (C.) chapalanus* logra una longitud total de 42.1 y 37.6 mm. para machos y hembras respectivamente.
- C. (C.) montezumae* alcanza una longitud total de 41 mm. en machos.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de campo y laboratorio sobre el ciclo de vida y ecología para cada una de las especies de camarinos, para entender el funcionamiento de estas comunidades bentónicas.
- Se sugiere realizar muestreos nocturnos, para observar patrones de distribución (migraciones) y comparar con los muestreos diurnos.
- Realizar muestreos comparativos en zonas marginales y profundas.
- Efectuar trabajos detallados sobre la posible dependencia entre la distribución de camarinos y el tipo de sustrato.
- Considerar ampliamente la acción de los parámetros fisicoquímicos sobre la distribución de estos crustáceos.

LITERATURA CITADA

- Arregui, M. F., 1979. Plan piscícola Chapala. Tesis profesional, Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Guadalajara. 102 pp.
- Barnes, R. D., 1984. Zoología de los Invertebrados. Interamericana, México. 1157 pp.
- Bouvier, M. E. L., 1897. Sur les *Cambarus* recueillis au Mexique par M. Diguët. *Bull. du Mus. D'Hist. Nat.*, vol. 3, 224-228 pp.
- Bowman, T. E. and L. G. Abele, 1982. Classification of the recent Crustacea. In: D. E. Bliss and L. G. Abele (Eds) The biology of Crustacea, Vol. 1, Systematics, the fossil record, and biogeography. Academic Press, N. Y. 1-27 pp.
- Chace, F. A., Jr., J.G. Mackin, L. Hubricht, A. H. Banner and H. H. Hobbs, Jr., 1959. Malacostraca. In: W. T. Edmonson (Ed) Freshwater biology. John Wiley & Sons, N. Y. 1248 pp.
- Davis, J. T., 1987. Biología y antecedentes del cultivo de cangrejo de río (acocil). Traducción (mimeógrafo). FONDEPESCA, Extensionismo FOEXT/A1/87.
- Erichson, W. F., 1846. Uebersicht der Arten der Gattung *Astacus* Vom Herausgeber. *Arch. Für Naturgeschichte, Zwölfter Jahrgang Erster Band mit Zwölf Kupferplatten*, vol. 12, pt. 1, 86-103 pp.
- Estrada, F. E., E. Flores y J. R. Michel, 1983. Lago de Chapala, Investigación actualizada 1983. Universidad de Guadalajara, Instituto de Geografía y Estadística, Instituto de Astronomía y Meteorología. 67 pp.
- Faxon, W., 1898. Observations on the Astacidae in the United States National Museum and in the Museum of Comparative Zoology, with descriptions of new species. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 20(1136): 643-694 pp.
- _____, 1914. Notes on the crayfishes in the United States National Museum and the Museum of Comparative Zoology with descriptions of new species and subspecies to which is applied a catalogue of the known species and subspecies. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll.*, 40(8): 351-427 pp.

- Fitzpatrick, J. F., Jr., 1983. A revision of the dwarf crawfishes (Cambaridae, Cambarellinae). J. Crust. Biol., 3(2): 266-277 pp.
- Fitzpatrick, J. F., Jr. and B. A. Laning, 1976. A new dwarf crawfish (Decapoda: Cambaridae: Cambarellinae) from Southwest Alabama and adjacent Mississippi. Proc. Biol. Soc. Wash., 89(9): 137-146 pp.
- Goddard, J. S., 1988. Food and feeding. In: Holdich, D. M. and R. S. Lowery (Eds) Freshwater Crayfish. Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London & Sydney and Timber Press, Portland. 498 pp.
- Hagen, H. A., 1870. Monograph of the North American Astacidae. Illus. Cat. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 3: viii+109 pp.
- Hobbs, H. H., Jr., 1942. A generic revision of the crayfishes of the subfamily Cambarinae (Decapoda, Astacidae) with the description of a new genus and species. Amer. Midl. Nat., 28(2): 334-357 pp.
- _____, 1972. Crayfishes (Astacidae) of North and Middle America. Identification Manual 9, x+173 pages, 115 figures. In Biota of Freshwater Ecosystems. U. S. Environmental Protection Agency.
- _____, 1974a. A checklist of the North and Middle American crayfishes (Decapoda: Astacidae and Cambaridae). Smithson. Contrib. Zool., 166: 161 pp.
- _____, 1974b. Synopsis of the families and genera of crayfishes (Crustacea, Decapoda). Smithson. Contrib. Zool., 164: 32 pp.
- _____, 1988. Crayfish Distribution, Adaptive Radiation, and Evolution. In: Holdich, D. M. and R. S. Lowery (Eds) Freshwater Crayfish. Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London & Sydney and Timber Press, Portland. 498 pp.
- Hogger, J. B., 1988. Ecology, Population Biology and Behaviour. In: Holdich, D. M. and R. S. Lowery (Eds) Freshwater Crayfish. Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London & Sydney and Timber Press, Portland. 498 pp.
- Holdich, D. M. and R. S. Lowery, 1988. Crayfish -an Introduction. In: Holdich, D. M. and R. S. Lowery (Eds) Freshwater Crayfish. Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London & Sydney and Timber Press, Portland. 498 pp.
- Huner, J. V. and J.E. Barr, 1984. Red swamp crawfish: Biology and exploitation. Louisiana Sea Grant College, Louisiana State University. 136 pp.

- Krebs, CH. J., 1985. Ecología, estudio de la distribución y la abundancia. Ed. Harla. México. 753 pp.
- Margalef, R., 1977. Ecología. Ed. Omega. España. 951 pp.
- Odum, E. P., 1972. Ecología. Ed. Interamericana. México. 639 pp.
- Ortmann, A. E., 1905. The mutual affinities of the species of the genus *Cambarus*, and their dispersal over the United States. *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 44(180): 91-136 pp.
- _____, 1906. Mexican, Central American and Cuban *Cambari*. *Proc. Wash. Acad. Sci.*, 8: 1-24 pp.
- Pennak, R. W., 1978. Freshwater invertebrates of the United States. John Wiley & Sons, N. Y. 803 pp.
- Pérez, R. P., A. Malpica y J. Balderas, 1989. Sedimentología y fauna bentónica (Presa Atlangatepec, Tlax.). Cuadernos 21 CBS. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 51 pp.
- Rabinovich, J. E., 1980. Introducción a la Ecología de poblaciones animales. Ed. C.E.C.S.A. México. 313 pp.
- Rosas, M. M., 1976. Datos biológicos del acocil del Lago de Patzcuaro (*Cambarellus montezumae patzcuarensis*). Memorias del Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales, Instituto Nacional de Pesca. México. Tomo II: 89-124 pp.
- Saussure, H., 1857. Note carcinologique sur la famille des Thalassides et sur celle des Astacides. *Revue et Magasin de Zoologie Pure et Appliquée*, series 2, 9: 99-102 pp.
- S. P. P., 1981. Síntesis geográfica del Estado de Jalisco. Secretaría de Programación y Presupuesto. México. 306 pp.
- Villalobos, A. F., 1943. Estudios de los Cambarinos Mexicanos I. Observaciones sobre *Cambarellus montezumae* (Saussure) y algunas de sus formas, con descripción de una subespecie nueva. *An. Inst. Biol., Univ. Nat. Autón. México*, 14(2): 587-611 pp.
- _____, 1955. Cambarinos de la Fauna Mexicana (Crustacea, Decapoda). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 290 pp.
- _____, 1982. Decapoda. In: S. H. Hulbert and A. Villalobos (Eds) Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies. San Diego State University Foundation. 742 pp.
- Villalobos, A. F. and H. H. Hobbs, Jr., 1981. A new dwarf crayfish from the Pacific Versant of Mexico (Decapoda: Cambaridae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 94(2): 492-502 pp.

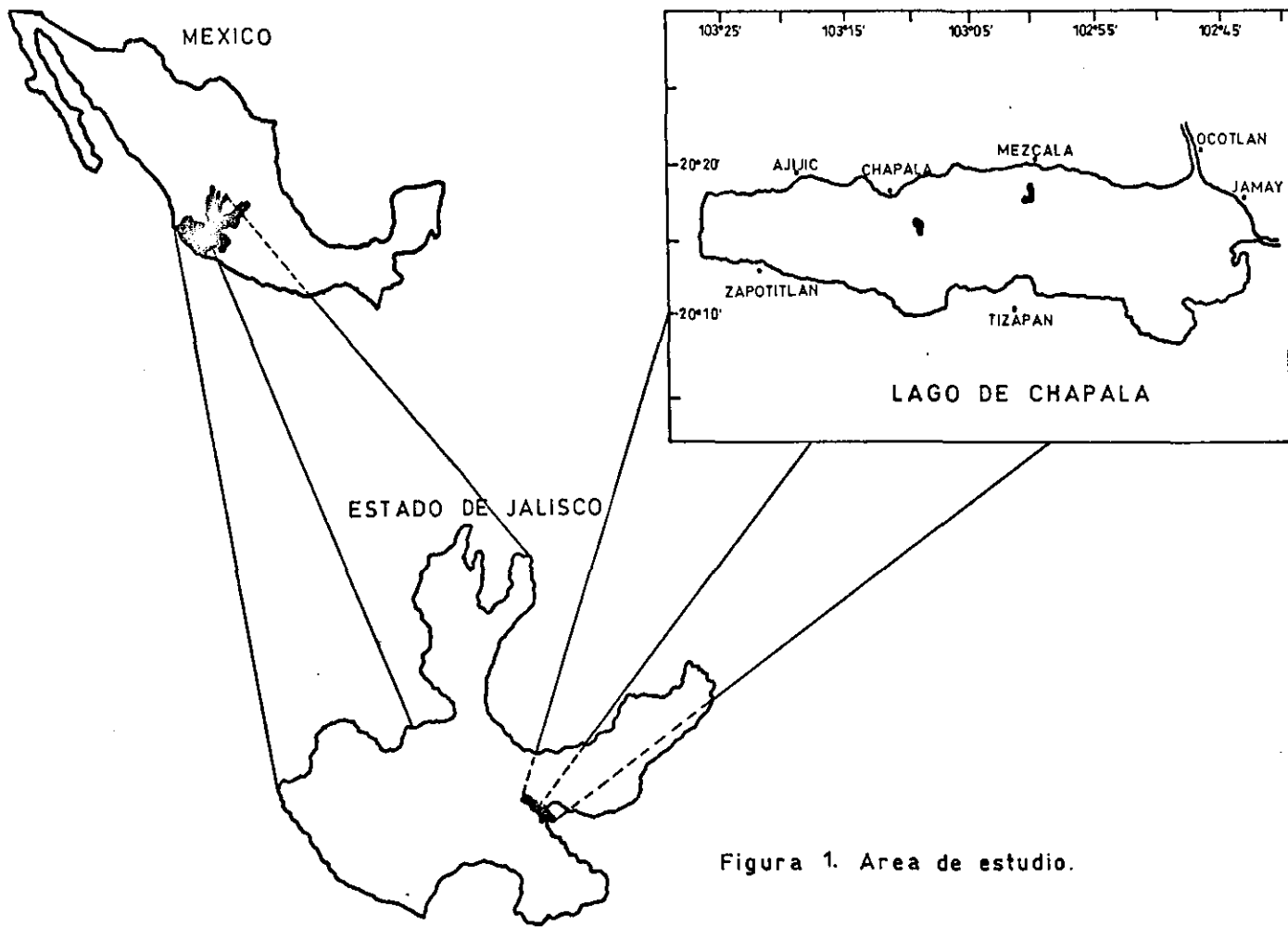


Figura 1. Area de estudio.

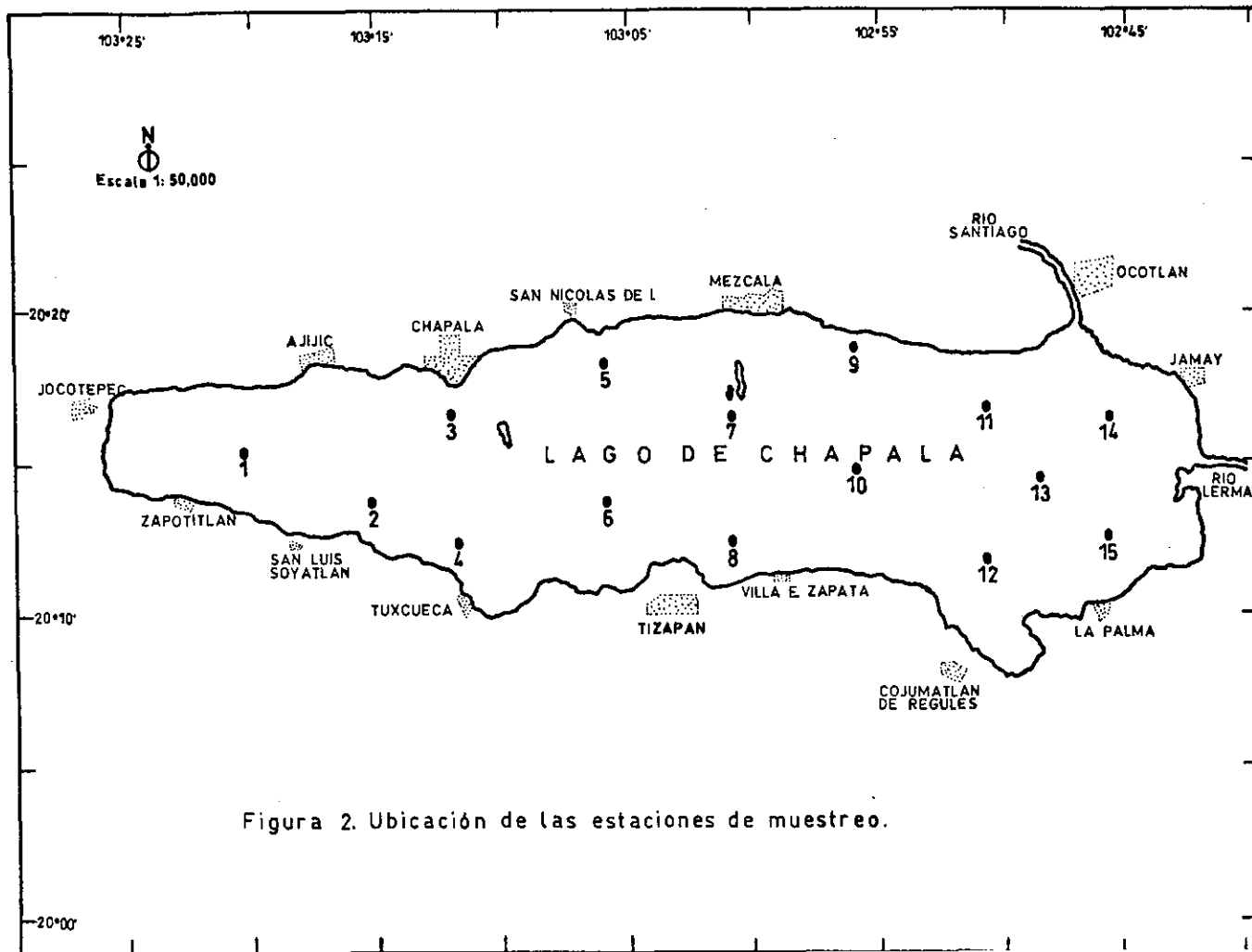


Figura 2. Ubicación de las estaciones de muestreo.

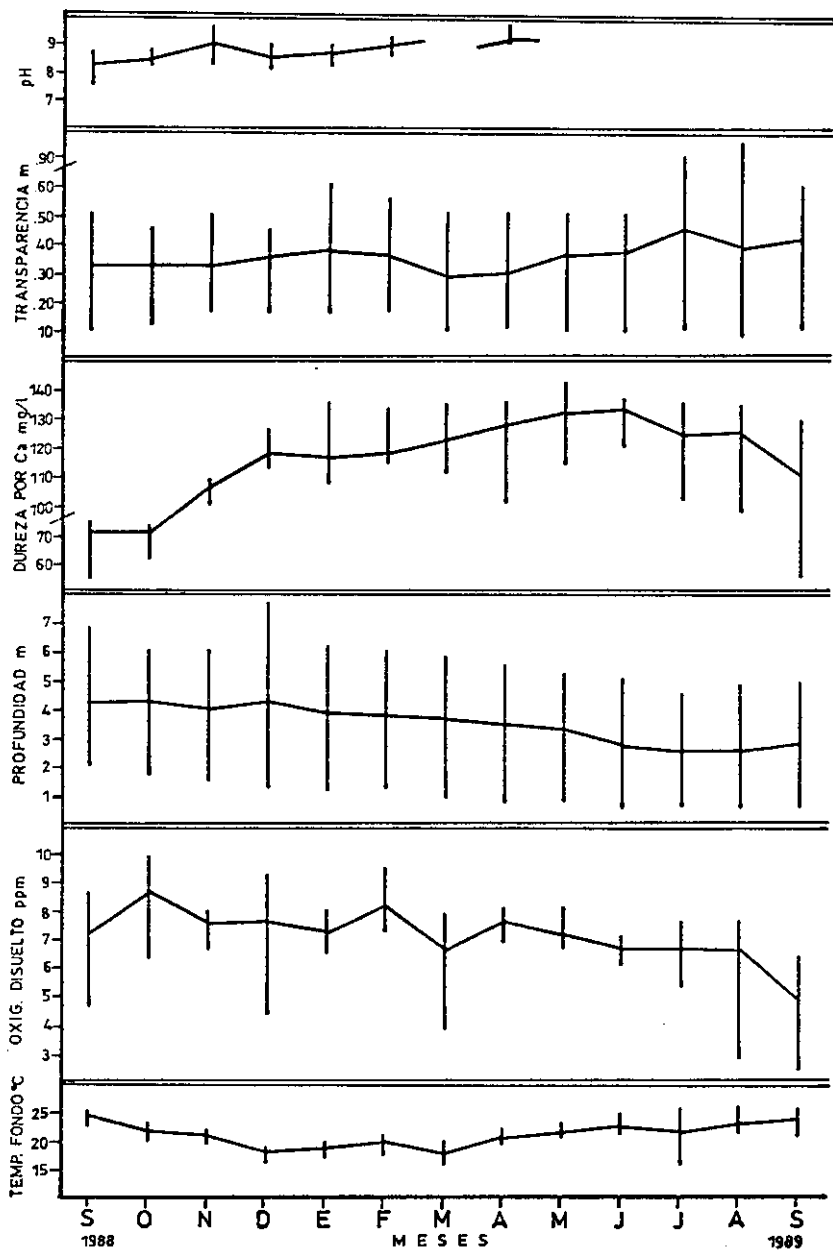


Figura 3a. Parámetros fisicoquímicos medios y rangos registrados por mes de muestreo en el Lago de Chapala.

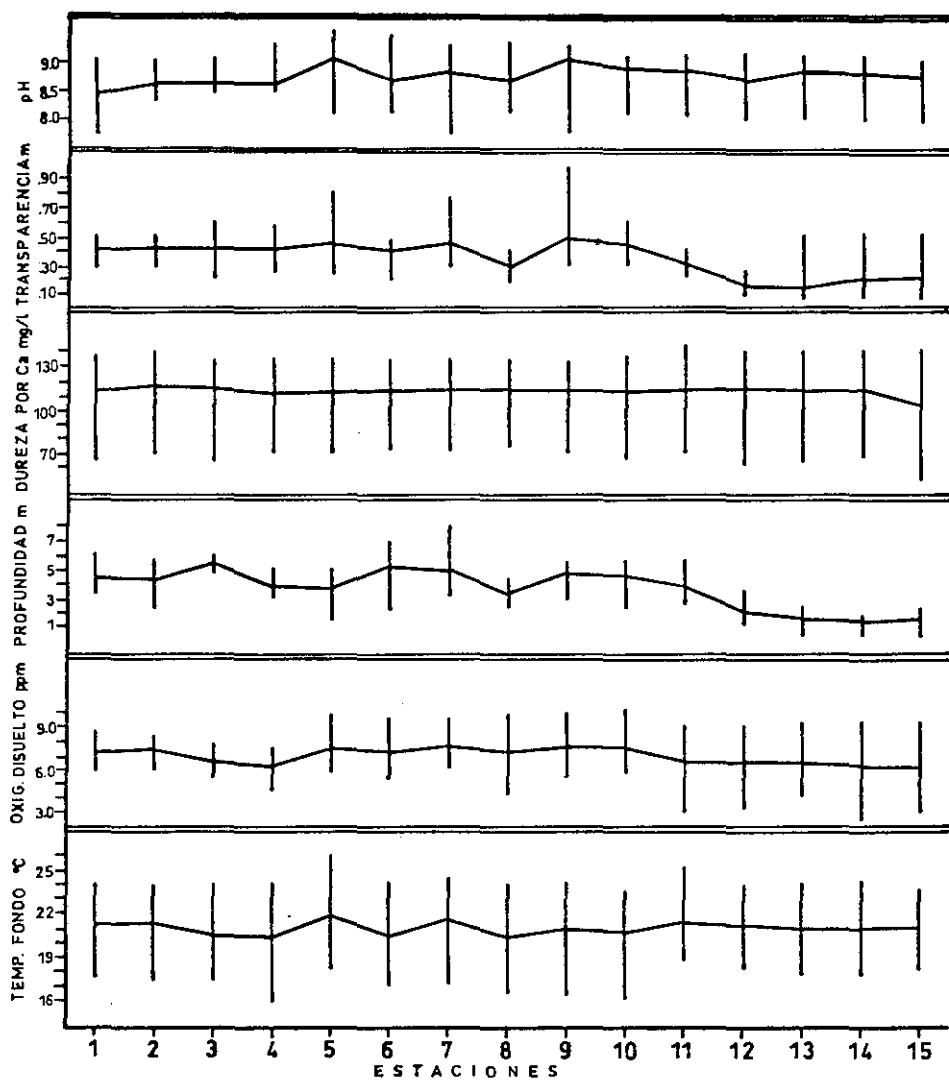


Figura 3b. Parámetros fisicoquímicos medios y rangos registrados por estación de muestreo en el Lago de Chapala.

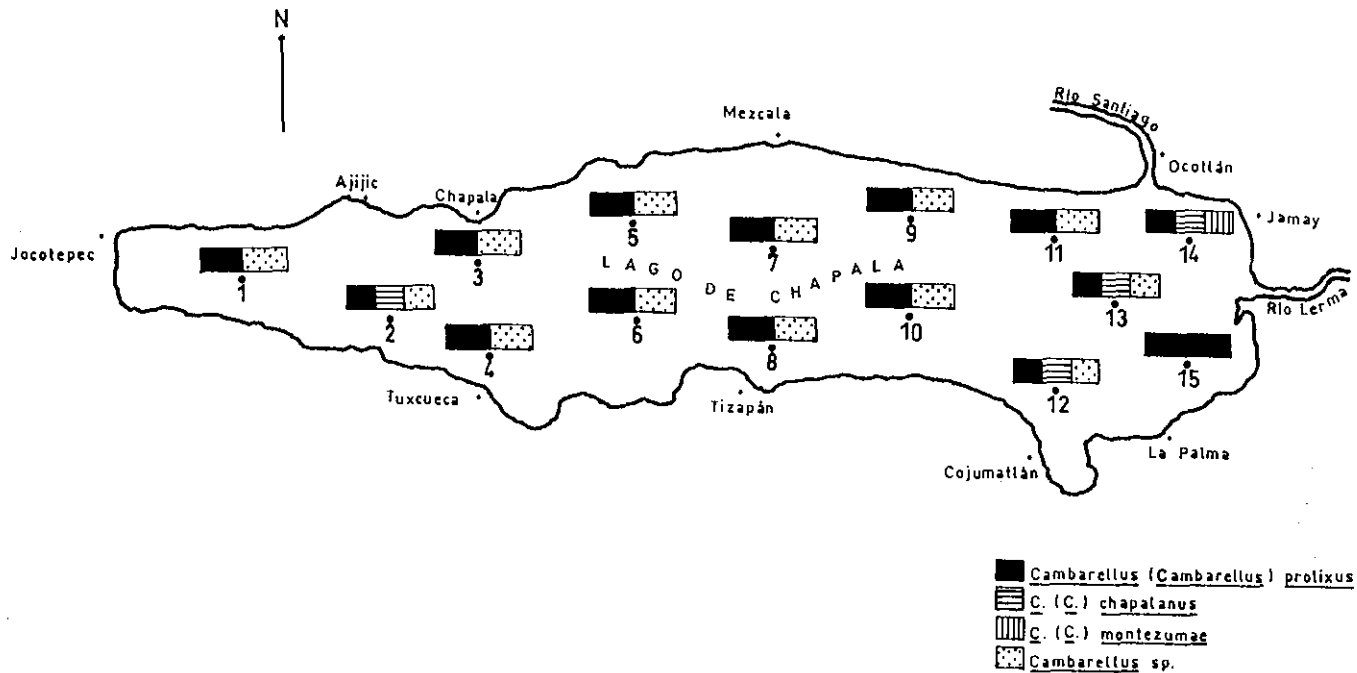


Figura 4. Distribución por estación de los camarinos colectados en el Lago de Chapala.



Figura 5a.
Vista dorsal de un macho
C. (C.) montezumae, 2.6X



Figura 5b.
Vista dorsal del rostro de
C. (C.) montezumae, 4.3X



Figura 6a.

Vista dorsal de un macho y una hembra C. (C.) chapalanus, 2.4X



Figura 6b.

Vista dorsal del rostro de C. (C.) chapalanus, 7.7X



Figura 7a.
Vista dorsal de un macho y una
hembra C. (C.) proluxus, 2.8X



Figura 7b.
Vista dorsal del rostro de
C. (C.) proluxus, 6.3X

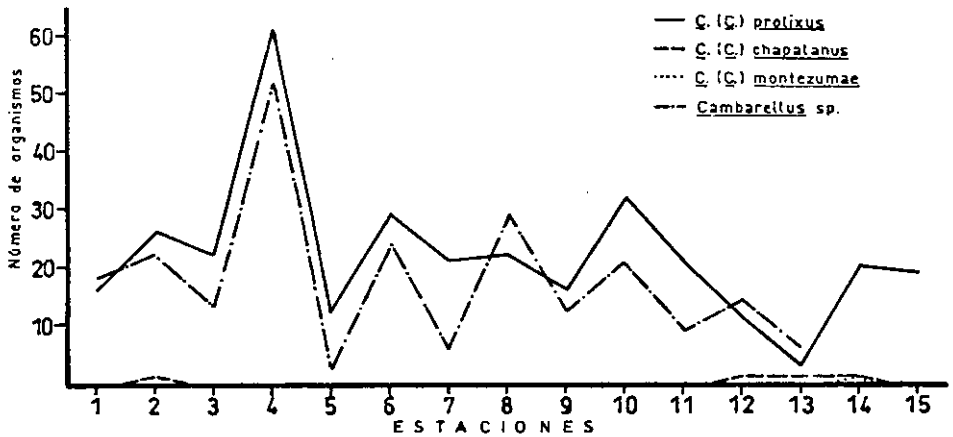


Figura 8a. Variación espacial de la abundancia de los camarinos colectados en el Lago de Chapala.

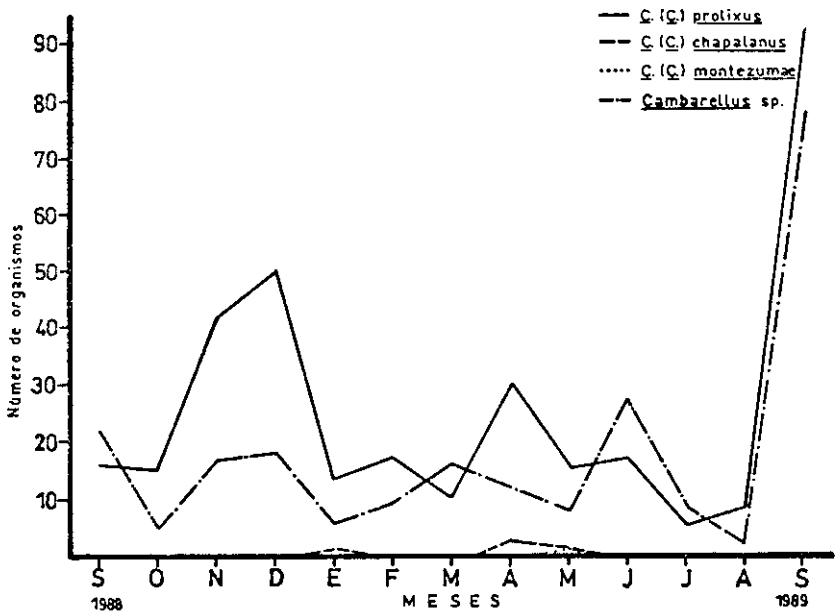


Figura 8b. Variación mensual de la abundancia de los camarinos colectados en el Lago de Chapala.

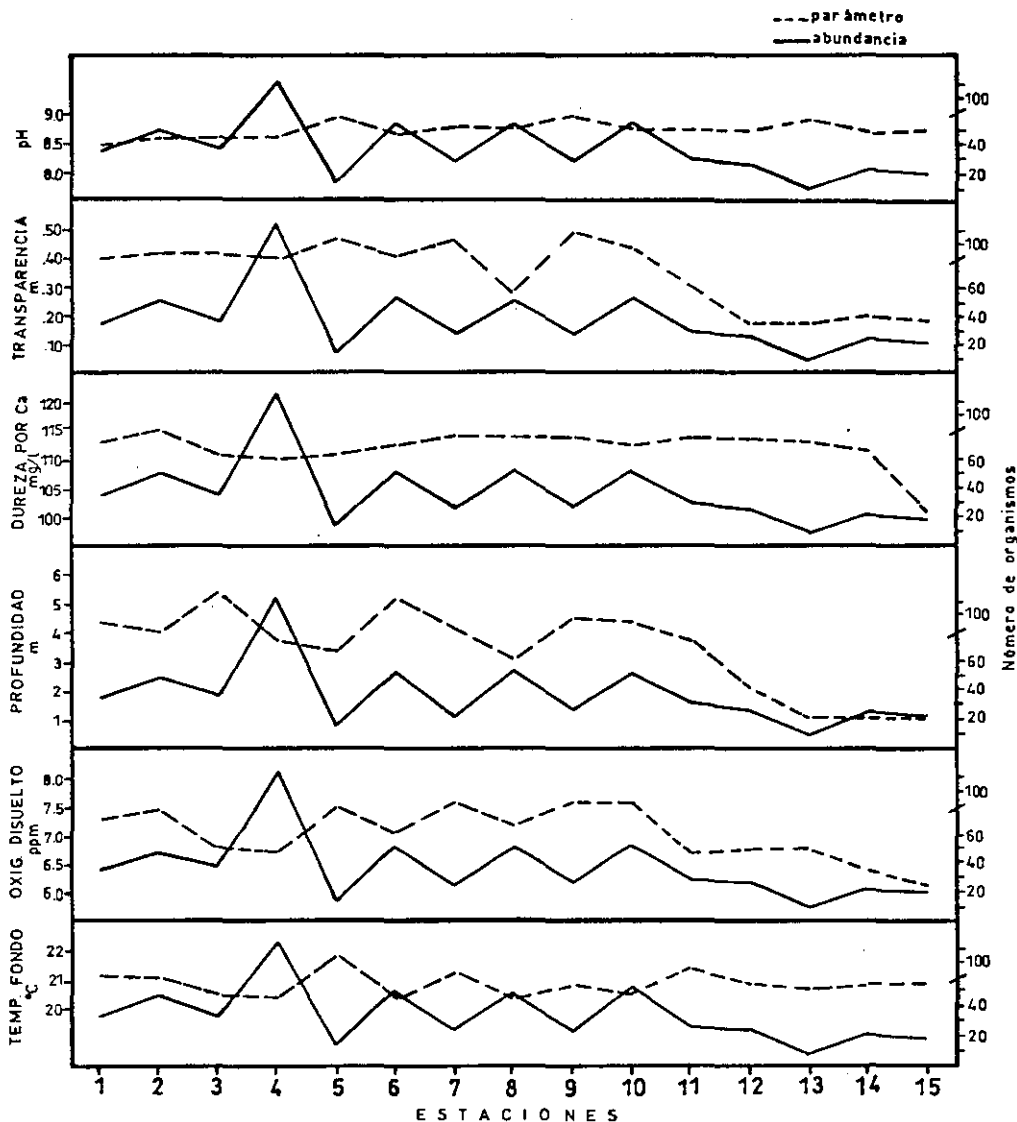


Figura 9a. Relación entre los parámetros fisicoquímicos medios y la abundancia de camarinos en el Lago de Chapala, de acuerdo al espacio.

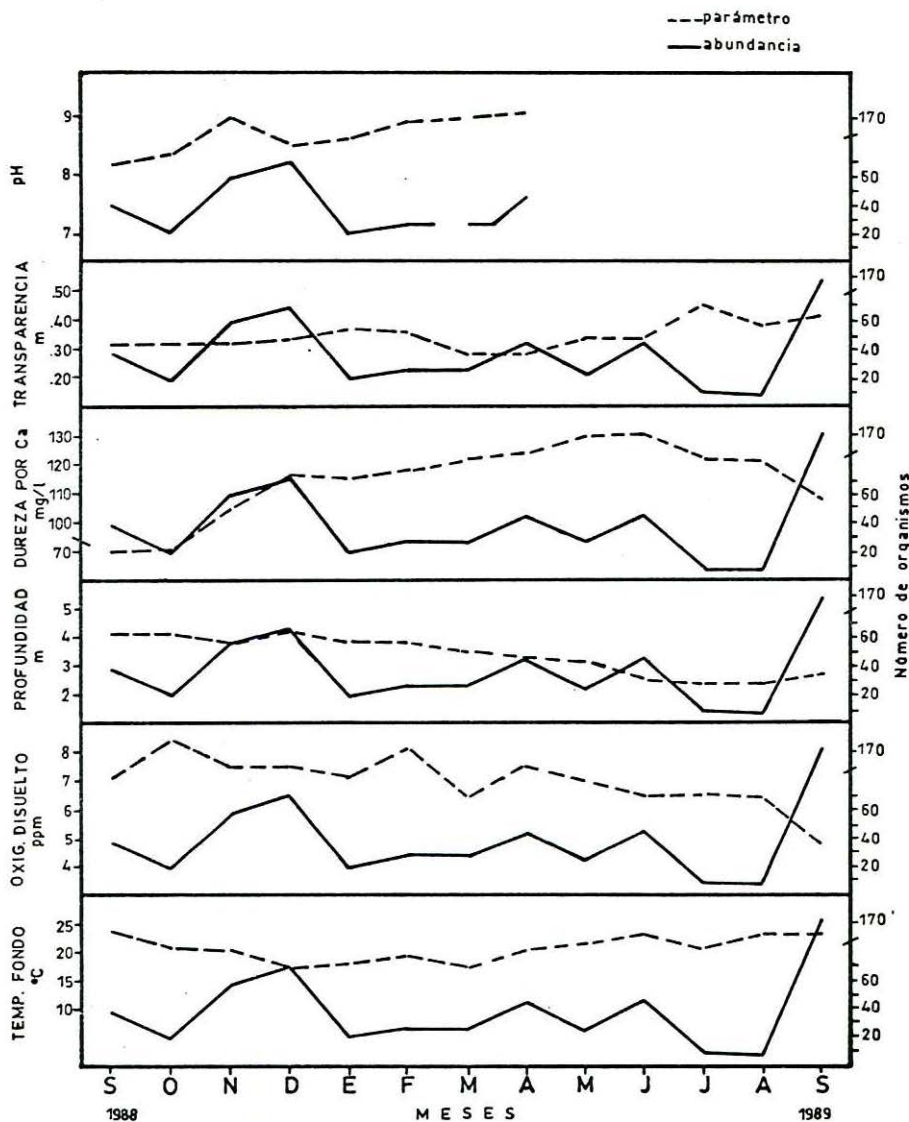


Figura 9b. Relación entre los parámetros fisicoquímicos medios y la abundancia de camarinos en el Lago de Chapala, de acuerdo al tiempo.

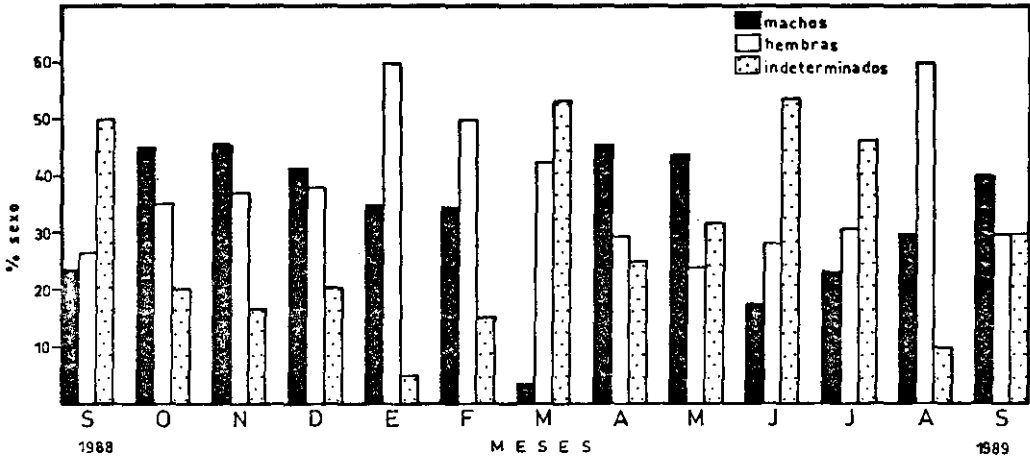


Figura 10a. Frecuencia de sexos del total de camarinos colectados por mes en el Lago de Chapala.

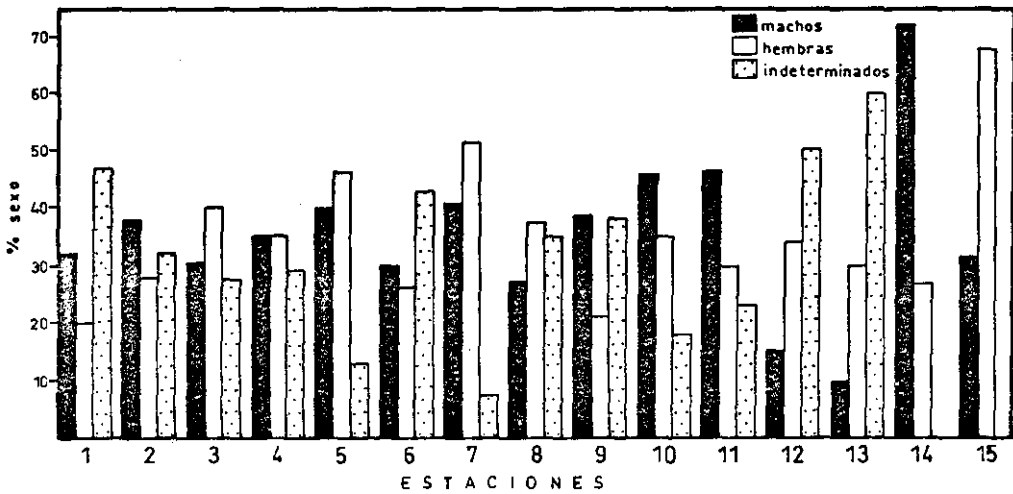


Figura 10b. Frecuencia de sexos del total de camarinos colectados por estación en el Lago de Chapala.

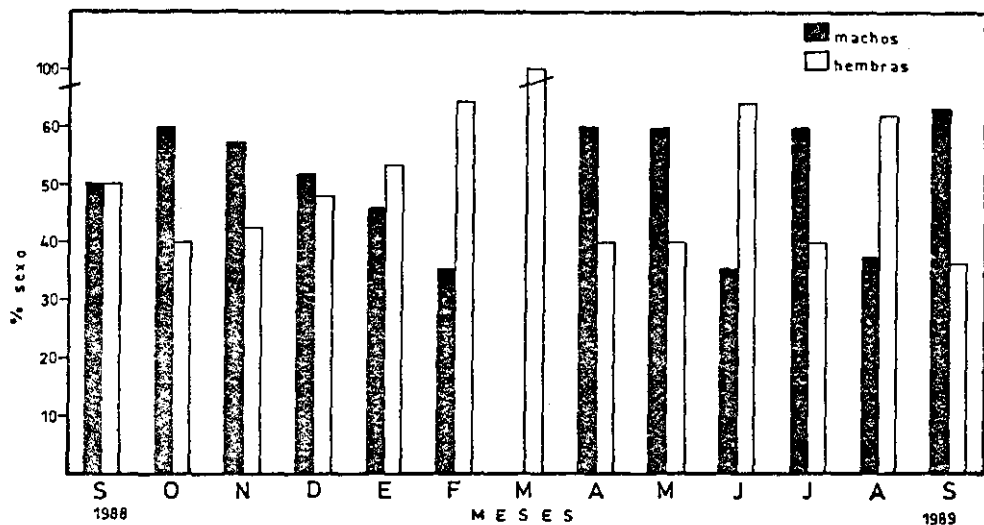


Figura 10c. Frecuencia de sexos de *C. (C.) proluxus* en las colectas por mes del Lago de Chapala.

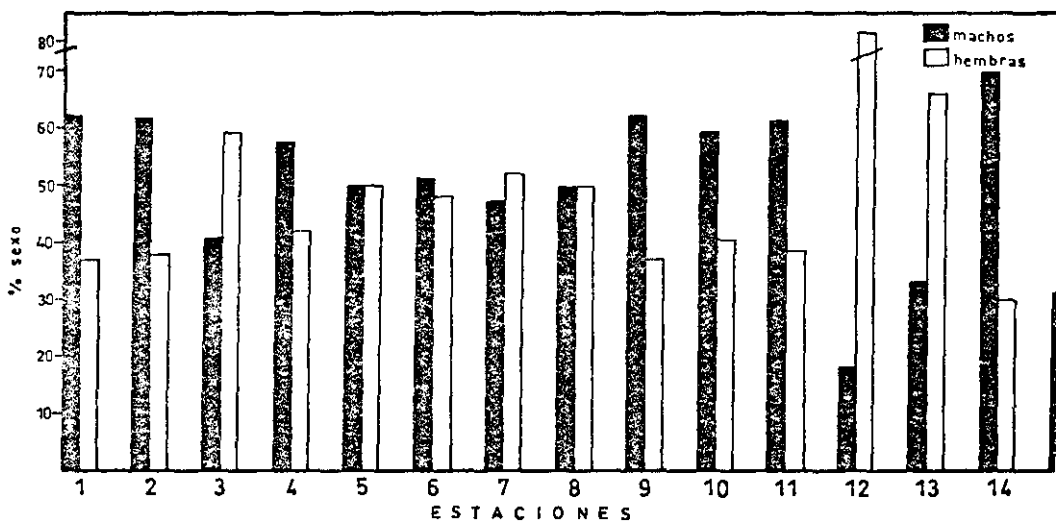


Figura 10d. Frecuencia de sexos de *C. (C.) proluxus* en las colectas por estación del Lago de Chapala.

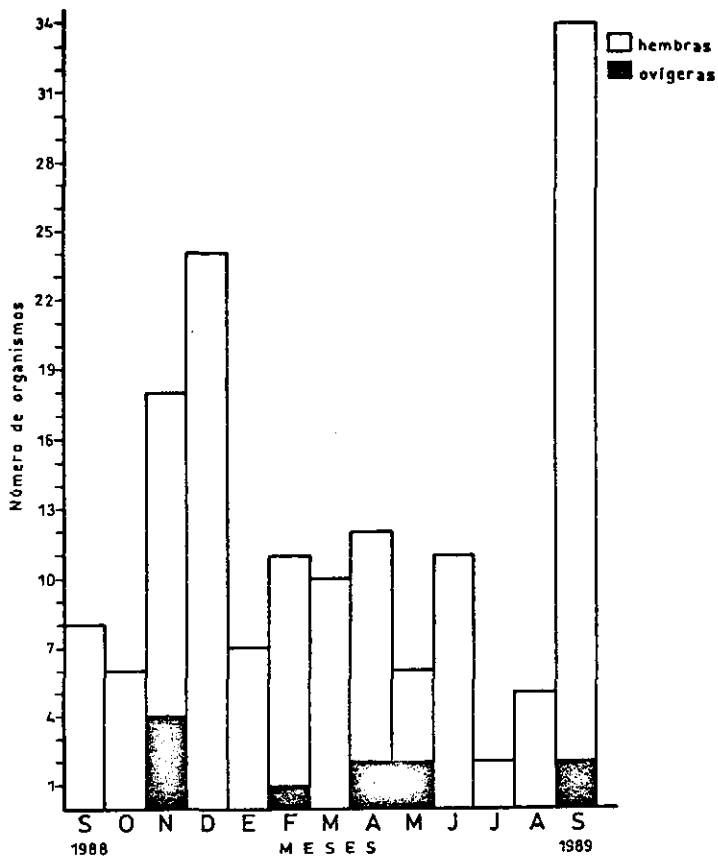


Figura 11. Total de hembras colectadas de *C. (C.) proluxus* en el Lago de Chapala y frecuencia de hembras ovígeras.

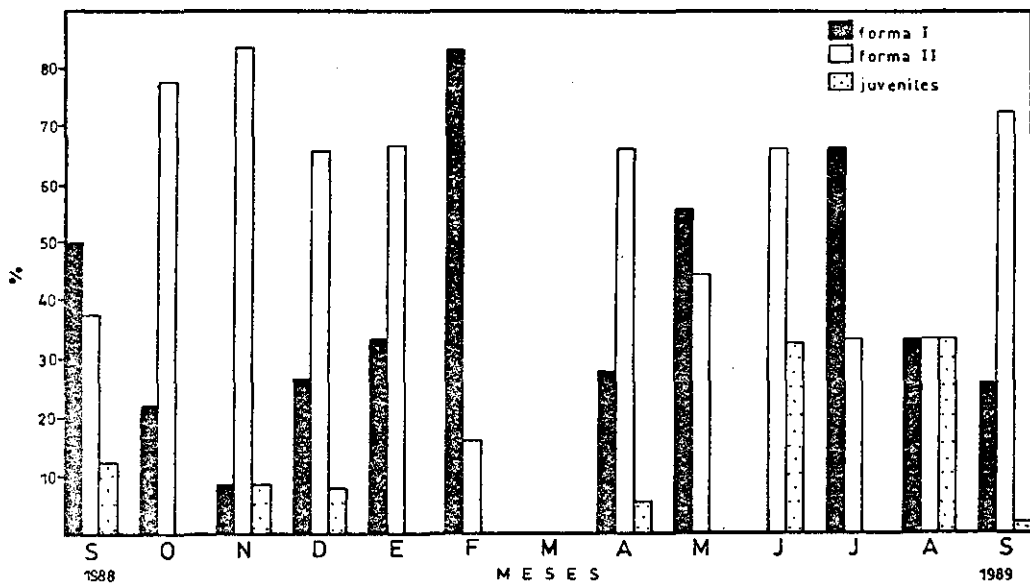


Figura 12a. Formas de machos de C. (C.) proluxus colectadas por mes en el Lago de Chapala.

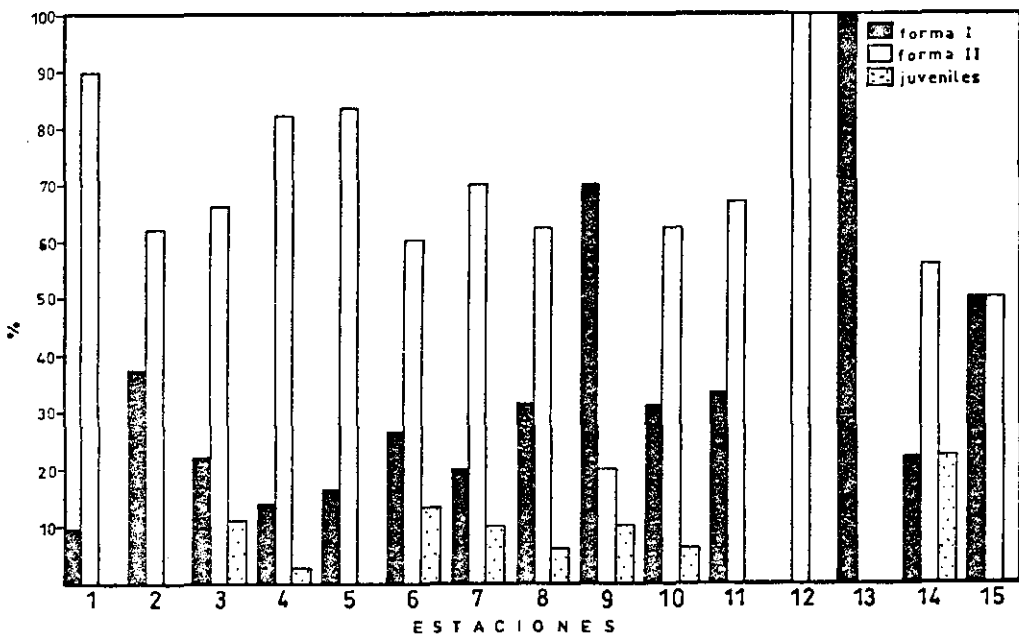


Figura 12b. Formas de machos de C. (C.) proluxus colectadas por estación en el Lago de Chapala.

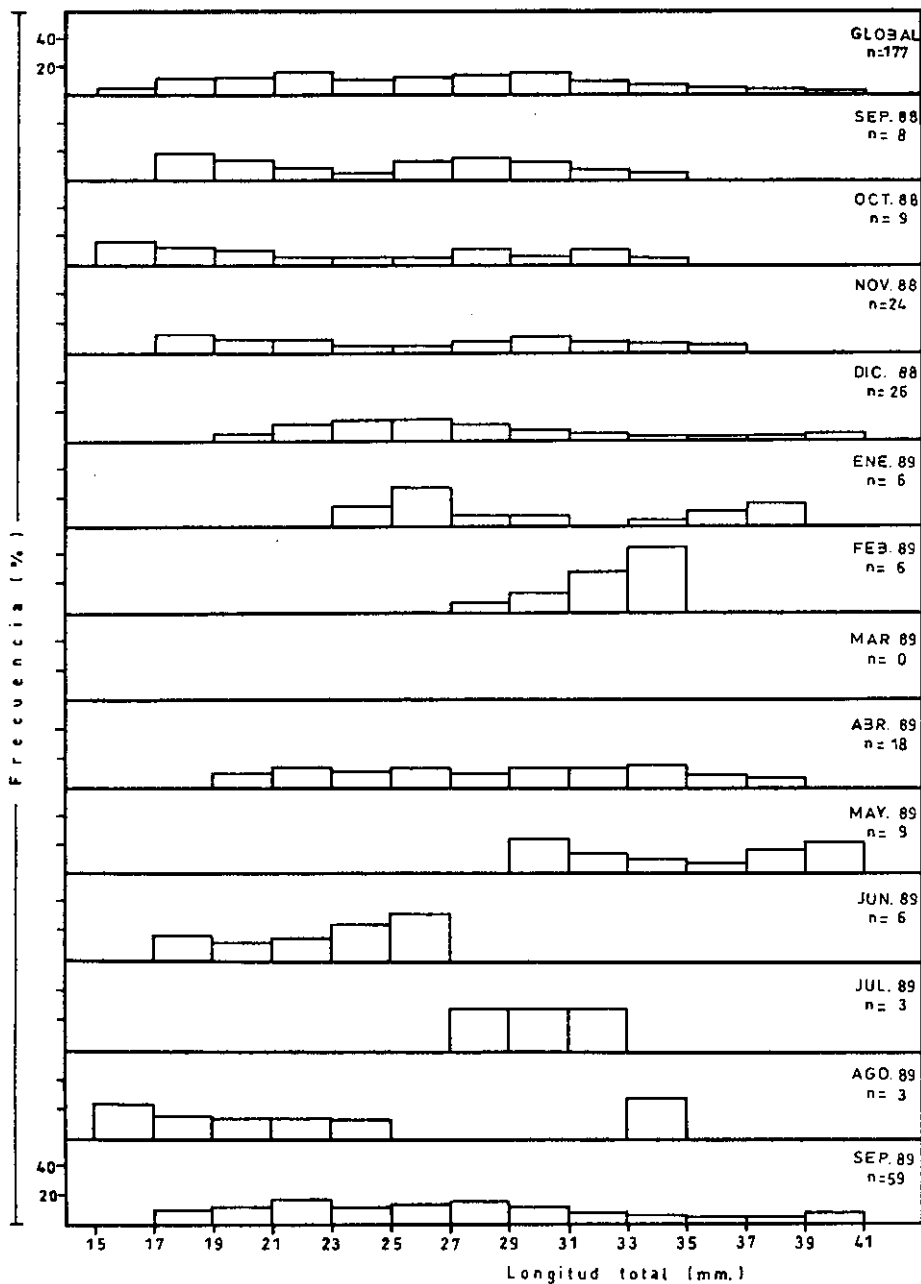


Figura 13a. Distribuciones de frecuencia de la longitud total en machos de *C. (C.) protixus*.

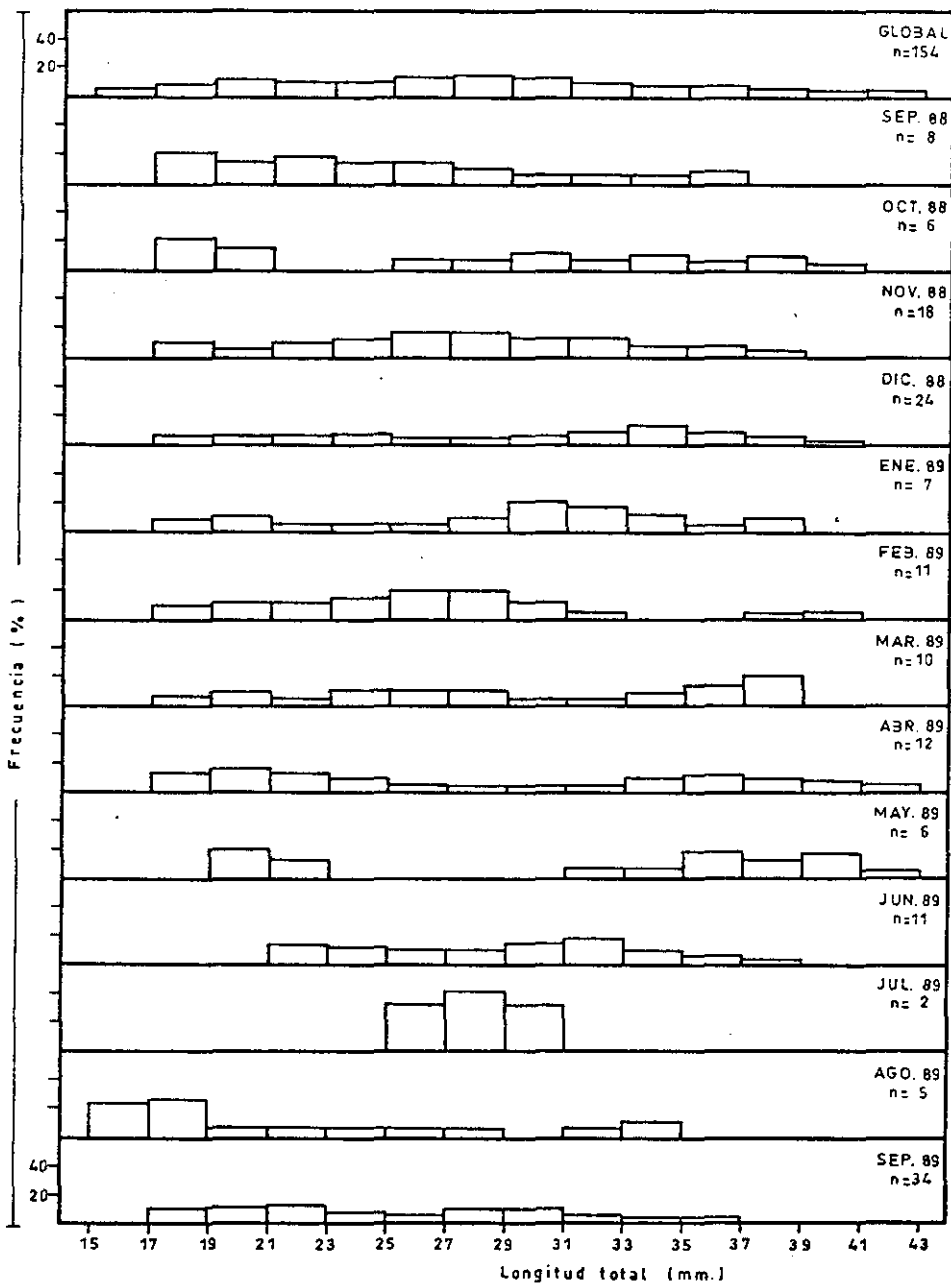


Figura 13b. Distribuciones de frecuencia de la longitud total en hembras de *C. (C.) prolixus*.

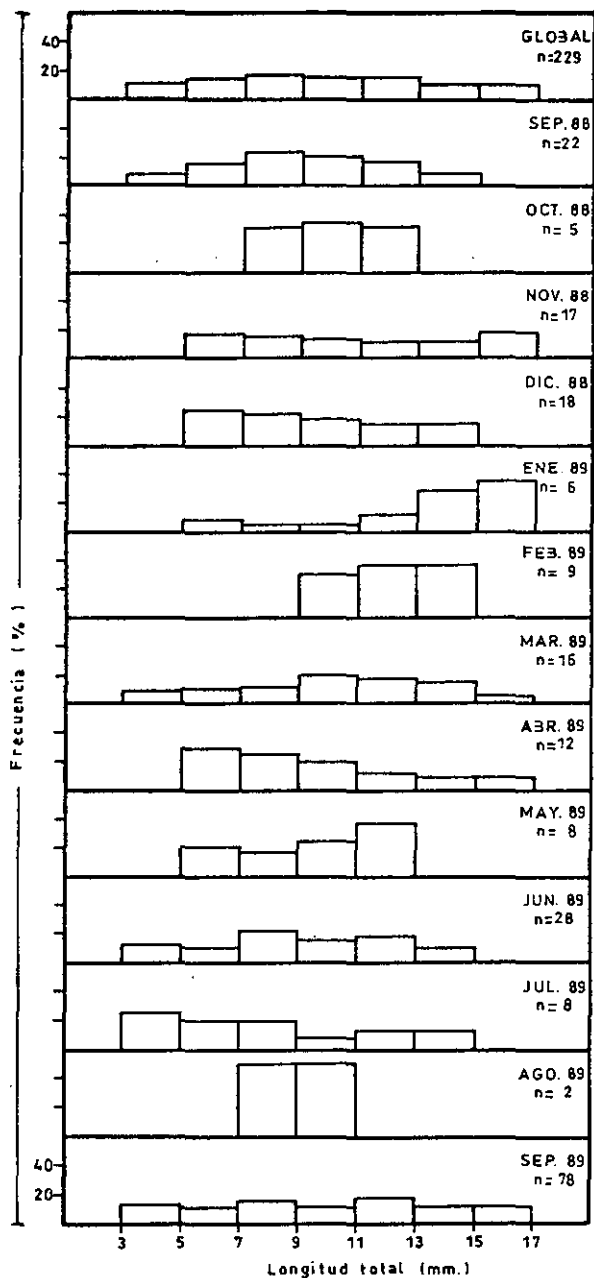


Figura 13c. Distribuciones de frecuencia de la longitud total en las colectas del género *Cambarellus*.

TABLA 1a.

TEMPERATURA DE FONDO (°C) REGISTRADA POR MES Y ESTACION DE MUESTREO DEL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	M E S												1989 SEP	mínimo	media	máximo	D. e.
	1988 SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO					
1	24.00	22.00	21.00	18.00	17.50	19.00	17.50	21.50	21.40	23.20	24.00	22.00	24.00	17.50	21.16	24.00	2.43
2	24.00	21.00	20.50	17.50	19.00	19.00	17.50	20.50	21.10	23.00	24.00	22.00	24.00	17.50	21.01	24.00	2.32
3	24.00	22.00	21.00	17.50	18.00	19.70	17.50	20.00	21.00	23.00	17.50	22.00	24.00	17.50	20.55	24.00	2.41
4	23.50	22.50	21.00	17.00	18.00	19.00	17.00	20.50	20.70	22.80	16.00	22.00	24.00	16.00	20.31	24.00	2.67
5	25.00	20.00	21.00	18.50	18.50	19.50	18.00	21.00	22.50	23.50	25.50	24.00	24.50	18.00	21.81	26.00	2.86
6	23.50	21.00	20.50	17.00	18.50	19.00	17.50	20.00	20.50	23.50	17.50	24.00	22.00	17.00	20.35	24.00	2.46
7	24.50	21.00	20.50	18.00	19.00	19.00	17.40	19.50	21.50	23.50	23.00	24.00	23.50	17.40	21.11	24.50	2.42
8	23.50	21.50	19.50	16.50	17.00	18.00	17.50	19.00	21.50	24.00	22.00	23.00	23.00	16.50	20.46	24.00	2.60
9	24.00	21.00	20.00	17.50	19.00	18.00	16.50	20.00	21.50	23.50	22.50	24.00	23.50	16.50	20.85	24.00	2.58
10	23.50	22.00	20.00	17.50	17.50	17.50	16.00	19.50	21.50	23.50	23.50	23.00	23.00	16.00	20.62	23.50	2.73
11	25.00	21.00	21.00	18.70	19.00	20.00	19.00	20.50	22.50	22.70	23.00	24.00	25.00	18.70	21.65	25.00	2.22
12	24.00	21.00	20.00	18.00	18.50	19.50	19.00	19.50	23.00	22.60	22.00	23.00	22.30	18.00	20.95	24.00	1.97
13	24.00	21.80	21.00	18.00	18.50	19.00	17.50	19.50	22.50	21.60	22.00	22.00	22.80	17.50	20.78	24.00	2.05
14	24.00	22.50	20.50	18.00	19.50	21.00	17.50	19.50	21.00	21.50	21.00	22.00	22.00	17.50	20.85	24.00	1.87
15	23.00	21.50	20.00	18.50	18.00	20.00	18.00	20.00	23.00	21.00	22.00	23.00	23.70	18.00	20.90	23.70	1.99
mínimo	23.00	20.00	19.50	16.50	17.00	17.50	16.00	19.00	20.50	21.00	16.00	22.00	22.00				
media	23.97	21.45	20.50	17.75	18.37	19.15	17.56	20.03	21.68	22.86	21.70	23.07	23.49				
máximo	25.00	22.50	21.00	18.70	19.50	21.00	19.00	21.50	23.00	24.00	25.50	26.00	25.00				
D. e.	0.54	0.68	0.50	0.61	0.69	0.88	0.77	0.66	0.81	0.86	2.68	1.10	0.81				

TABLA 1b.

OXIGENO DISUELT O FONDO (p.p.m.) REGISTRADO POR MES Y ESTACION DE MUESTREO DEL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	M E S												1989 SEP	mínimo	media	máximo	D. e.
	1988 SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO					
1	8.60	8.20	7.00	7.80	6.80	7.20	7.80	7.20	6.70		6.50	6.50	6.00	6.00	7.19	8.60	0.77
2	8.20	8.00	7.00	7.60	7.00	7.60	7.60	8.00	6.60		7.60	7.10	6.00	6.00	7.36	8.20	0.71
3	6.00	7.80	7.40	5.80	6.40	7.40	7.60	6.80	6.80	6.60	6.60	6.80	5.80	5.80	6.75	7.80	0.76
4	4.60	7.40	7.40	6.20	6.40	7.20	7.40	7.40	7.00		6.50	6.50	4.70	4.60	6.64	7.40	0.99
5	6.00	9.80	7.80	9.20	7.20	8.60	7.40	7.80	6.80	7.00	7.40	7.00	5.90	5.90	7.50	9.80	1.10
6	7.40	9.20	7.80	6.00	7.60	7.80	7.40	7.60	6.60	7.00	6.80	6.70	5.10	5.10	7.15	9.20	0.98
7	8.00	7.80	7.80	8.80	7.40	9.40	7.70	7.88	6.88	6.20	7.00	7.00	6.30	6.20	7.54	9.40	0.91
8	7.20	9.40	7.80	4.20	7.20	8.40	7.60	7.40	7.40	6.00	6.80	7.00	5.60	4.20	7.02	9.40	1.77
9	8.20	9.80	7.80	2.20	6.80	9.40	7.70	7.40	7.60	6.70	6.80	6.80	5.40	5.40	7.58	9.80	1.17
10	7.20	7.60	7.20	5.80	6.80	9.20	7.70	8.00	8.00	6.40	6.80	7.60	6.00	5.80	7.30	9.20	1.38
11	7.60	7.60	6.60	2.60	7.60	7.40	4.50	7.68	7.20	6.54	6.80	5.80	3.00	3.00	6.70	8.60	1.51
12	8.00	8.00	7.60	8.60	7.60	8.00	3.90	7.28	7.70	6.50	5.20	6.60	3.00	3.00	6.77	8.60	1.71
13	7.80	6.20	8.00	8.80	6.80	7.60	4.00	7.60	6.60	7.00	6.60	6.20	5.20	4.00	6.80	8.80	1.25
14	6.00	8.40	7.60	8.40	8.00	7.40	4.00	7.20	6.80	6.40	6.00	5.50	2.10	2.10	6.45	8.40	1.80
15	4.80	8.20	7.60	8.40	7.40	8.40	3.80	7.60	6.90	6.60	6.00	2.80	2.60	2.60	6.24	8.40	2.08
mínimo	4.60	6.20	6.60	4.20	6.40	7.20	3.80	6.80	6.60	6.00	5.20	2.80	2.10				
media	7.08	8.23	7.43	7.53	7.15	8.07	6.41	7.51	7.03	6.58	6.63	6.42	4.85				
máximo	8.60	9.80	8.00	9.20	8.00	9.40	7.80	8.00	8.00	7.00	7.60	7.60	6.30				
D. e.	1.27	1.49	0.39	1.47	0.48	0.78	1.74	0.32	0.44	0.31	0.57	1.13	1.42				

TABLA 1c.

PROFUNDIDAD (m) REGISTRADA POR MES Y ESTACION DE MUESTREO DEL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	M E S												1989 SEP	mínimo	media	máximo	D. e.
	1988 SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO					
1	4.00	5.00	6.00	4.70	4.70	4.50	4.20	4.00	3.70	3.50	3.25	3.50	3.50	3.25	4.20	6.00	0.77
2	5.30	4.70	5.00	4.90	4.20	4.80	4.50	3.00	3.40	2.80	3.80	2.20	3.50	2.20	4.01	5.30	0.96
3	5.80	6.00	5.00	5.80	6.00	6.00	5.70	5.50	4.90	4.80	4.50	4.90	4.90	4.50	5.37	6.00	0.54
4	3.90	5.00	4.50	4.40	3.90	4.00	4.00	3.70	3.20	3.00	3.40	3.10	3.40	3.00	3.81	5.00	0.59
5	4.60	4.45	3.50	4.80	4.30	4.00	3.80	3.60	3.50	3.00	1.50	2.75	2.80	1.50	3.58	4.80	0.91
6	6.80	6.00	6.00	6.10	6.10	5.70	5.50	5.20	5.20	5.00	3.10	2.15	2.70	2.15	5.04	6.80	1.46
7	4.00	4.25	4.00	7.80	4.80	4.20	4.00	3.90	3.00	3.40	3.50	3.75	3.50	3.00	4.16	7.80	1.18
8	3.10	4.15	3.80	3.20	3.50	3.50	3.00	3.00	3.50	2.40	2.20	2.50	2.30	2.20	3.09	4.15	0.60
9	5.20	5.15	5.20	5.00	5.00	5.00	4.80	4.30	4.10	2.90	4.00	4.25	4.50	2.90	4.57	5.20	0.66
10	4.60	5.20	5.50	5.20	5.30	4.00	5.00	4.00	4.50	4.20	2.50	2.70	3.50	2.50	4.32	5.50	0.97
11	3.70	4.00	3.75	4.00	4.00	4.10	3.50	5.50	3.50	2.80	3.10	3.10	3.00	2.80	3.70	5.50	0.69
12	2.80	2.50	2.30	2.30	2.50	3.30	2.00	1.80	2.00	1.50	1.00	1.40	1.40	1.00	2.06	3.30	0.63
13	2.00	1.80	1.40	1.20	1.20	1.20	0.95	1.00	0.90	0.65	1.50	1.40	1.20	0.65	1.26	2.00	0.36
14	1.60	1.60	1.40	1.60	1.50	1.30	1.00	0.80	0.80	0.80	0.90	0.60	1.00	0.60	1.11	1.60	0.35
15	2.10	1.80	1.75	1.60	1.20	1.20	1.10	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.17	2.10	0.51
mínimo	2.00	1.60	1.40	1.20	1.20	1.20	0.95	0.80	0.80	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	1.60	0.35
media	4.14	4.11	3.94	4.17	3.88	3.79	3.54	3.35	3.15	2.76	2.59	2.59	2.79	2.20	3.09	4.15	0.60
máximo	6.80	6.00	6.00	7.80	6.10	6.00	5.70	5.50	5.20	5.00	4.50	4.90	4.90	4.50	5.37	6.00	0.54
D. e.	1.37	1.48	1.59	1.87	1.61	1.50	1.60	1.58	1.39	1.38	1.23	1.25	1.24	0.60	1.17	2.10	0.51

TABLA 1d.

DUREZA POR CALCIO DE FONDO (mg/l) REGISTRADA POR MES Y ESTACION DE MUESTREO DEL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	M E S												1989 SEP	mínimo	media	máximo	D. e.
	1988 SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO					
1	66.07	72.07	102.10	118.12	124.12	114.11	126.13	120.12	128.13	134.13	130.13	129.13	66.07	113.70	134.13	22.30	
2	78.08	70.07	108.11	118.12	136.14	116.12	120.12	124.12	121.12	134.13	132.13	123.12	70.07	115.12	136.14	20.80	
3	79.08	61.46	102.10	118.12	110.11	116.12	118.12	123.12	122.12	134.13	121.12	129.13	123.12	61.46	112.07	134.13	20.60
4	70.07	72.07	104.10	116.12	108.11	116.12	120.12	104.10	116.12	134.13	130.13	130.13	120.12	70.07	110.88	134.13	20.00
5	70.07	72.07	100.10	112.11	110.11	114.11	118.12	128.13	131.13	133.53	116.12	120.13	124.12	70.07	111.53	133.53	19.80
6	80.08	72.07	106.11	120.12	110.11	120.12	129.12	100.10	120.12	134.13	130.13	130.13	122.12	72.07	112.73	134.13	18.90
7	70.07	72.07	106.11	120.12	110.11	132.13	118.12	129.13	134.13	133.53	125.13	120.12	110.11	70.07	113.84	134.13	21.00
8	76.08	72.07	102.10	120.12	110.11	120.12	122.12	130.13	132.13	130.13	124.12	122.12	116.12	72.07	113.65	132.13	19.40
9	78.08	70.07	104.10	114.11	114.11	118.12	118.12	128.13	132.13	132.13	124.12	125.13	117.12	70.07	113.50	132.13	19.20
10	66.07	72.07	104.10	114.11	114.11	116.12	122.12	128.13	132.13	134.13	122.12	123.12	117.12	66.07	112.73	134.13	21.00
11	76.08	70.07	106.11	116.12	118.12	116.12	120.12	126.13	142.14	120.12	122.12	124.12	112.11	70.07	113.04	142.14	19.60
12	68.07	72.07	106.11	126.13	118.12	118.12	136.14	132.13	138.14	133.13	122.12	125.13	63.06	63.06	112.19	138.14	26.80
13	60.06	72.07	106.11	120.12	114.11	116.12	122.12	134.13	136.14	130.13	120.12	118.12	107.11	60.06	112.04	136.14	22.40
14	62.06	70.07	102.10	116.12	115.12	120.12	124.12	134.13	136.14	130.13	118.12	116.12	110.11	62.06	111.96	136.14	22.40
15	52.05	64.06	104.10	114.11	115.12	122.12	110.11	128.13	138.14	130.13	102.12	88.09	50.05	50.05	101.49	138.14	29.40
mínimo	52.05	61.46	100.10	112.11	109.11	114.11	110.11	100.10	116.12	120.12	102.12	88.09	50.05	50.05	101.49	138.14	29.40
media	70.07	70.30	104.24	117.59	115.32	118.39	121.05	124.59	130.66	131.50	123.06	122.26	109.64	70.07	113.84	134.13	20.60
máximo	80.08	72.07	108.11	125.13	136.14	132.13	136.14	134.13	142.14	134.13	134.13	132.13	129.13	80.08	113.84	134.13	20.60
D. e.	7.97	3.22	2.20	3.50	7.17	4.46	5.50	9.87	7.63	3.82	7.91	10.60	22.65	7.97	3.22	2.20	3.50

TABLA 1e.

TRANSPARENCIA (m) REGISTRADA POR MES Y ESTACION DE MUESTRO DEL LAGO DE CHAPALA,
DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	1988												1989	SEPT	mínimo	media	máximo	D. e.
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	M E S			ABR	MAY	JUN						
1	0.40	0.35	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	0.35	0.45	0.40	0.35	0.45	0.30	0.40	0.50	0.05	
2	0.50	0.45	0.35	0.45	0.50	0.50	0.40	0.30	0.40	0.45	0.35	0.40	0.40	0.30	0.42	0.50	0.06	
3	0.30	0.45	0.30	0.40	0.60	0.50	0.35	0.40	0.45	0.50	0.40	0.40	0.22	0.22	0.41	0.60	0.07	
4	0.40	0.40	0.40	0.45	0.40	0.55	0.30	0.40	0.45	0.45	0.40	0.30	0.28	0.28	0.40	0.55	0.07	
5	0.35	0.28	0.40	0.40	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.40	0.70	0.80	0.60	0.28	0.46	0.80	0.15	
6	0.40	0.40	0.32	0.45	0.50	0.40	0.35	0.50	0.50	0.50	0.25	0.25	0.20	0.20	0.39	0.50	0.10	
7	0.45	0.35	0.45	0.40	0.40	0.45	0.30	0.35	0.40	0.40	0.75	0.70	0.60	0.30	0.46	0.75	0.19	
8	0.30	0.30	0.25	0.30	0.30	0.25	0.18	0.20	0.35	0.30	0.40	0.40	0.30	0.18	0.29	0.40	0.06	
9	0.44	0.40	0.40	0.40	0.50	0.30	0.35	0.30	0.35	0.45	0.90	0.95	0.60	0.30	0.49	0.95	0.21	
10	0.45	0.40	0.50	0.40	0.50	0.40	0.30	0.40	0.35	0.40	0.60	0.55	0.60	0.30	0.45	0.60	0.07	
11	0.30	0.30	0.40	0.40	0.35	0.35	0.40	0.20	0.25	0.20	0.35	0.30	0.25	0.20	0.31	0.40	0.07	
12	0.20	0.20	0.25	0.20	0.20	0.18	0.15	0.20	0.20	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.17	0.25	0.04	
13	0.10	0.12	0.15	0.15	0.20	0.18	0.15	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10	0.50	0.10	0.16	0.50	0.10	
14	0.10	0.15	0.18	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.13	0.15	0.50	0.07	0.50	0.07	0.19	0.50	0.14	
15	0.10	0.18	0.15	0.15	0.15	0.16	0.10	0.10	0.10	0.10	0.50	0.08	0.50	0.08	0.18	0.50	0.14	
mínimo	0.10	0.12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	0.10					
media	0.32	0.32	0.32	0.34	0.37	0.35	0.28	0.29	0.33	0.33	0.45	0.38	0.41					
máximo	0.50	0.45	0.50	0.45	0.60	0.55	0.50	0.50	0.50	0.50	0.90	0.95	0.60					
D. e.	0.13	0.10	0.10	0.11	0.14	0.13	0.12	0.12	0.13	0.15	0.22	0.26	0.16					

TABLA 1f.

pH DE FONDO REGISTRADO POR MES Y ESTACION DE MUESTRO DEL LAGO DE CHAPALA,
DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	1988								1989				mínimo	media	máximo	D. e.
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	SEP	OCT	NOV	DIC				
1	7.50	8.20	8.40	8.50	8.50	8.80		9.00	7.50	8.41	9.00	0.48				
2	8.50	8.30	8.30	8.50	8.60	8.80		9.00	8.30	8.57	9.00	0.25				
3	8.50	8.40	8.40	8.40	8.60	8.80		9.00	8.40	8.59	9.00	0.23				
4	8.40	8.40	8.30	8.50	8.80	8.80		9.00	8.30	8.60	9.00	0.26				
5		8.40	9.60	8.70	8.60	8.90		9.10	8.40	8.94	9.60	0.45				
6	8.30	8.40	8.40	8.20	8.60	8.70		9.90	8.20	8.64	9.90	0.57				
7		8.20	9.70	8.60	8.60	8.90		9.00	8.20	8.88	9.70	0.55				
8	7.50	8.40	9.50	8.60	8.60	8.90		9.10	7.50	8.67	9.50	0.68				
9		8.30	9.60	8.70	8.70	8.90		9.10	8.30	8.92	9.60	0.48				
10	7.50	8.40	9.50	8.70	8.70	8.90		9.00	7.50	8.67	9.50	0.67				
11	8.30	8.40	9.10	8.40	9.00				8.30	8.64	9.10	0.37				
12	8.20	8.30	8.50	8.60	9.00				8.20	8.52	9.00	0.31				
13	8.30	8.50	9.30	8.50	9.00				8.30	8.72	9.30	0.41				
14	8.30	8.40	9.20	8.50	9.00				8.30	8.68	9.20	0.39				
15	8.30	8.20	8.80	8.40		9.00			8.20	8.54	9.00	0.34				
mínimo	7.50	8.20	8.30	8.20	8.50	8.70		9.00								
media	8.13	8.35	8.97	8.52	8.82	8.89		9.12								
máximo	8.50	8.50	9.70	8.70	8.80	9.00		9.90								
D. e.	0.39	0.09	0.54	0.13	0.11	0.09		0.32								

TABLA 2a.

NUMERO DE CAMBARINOS COLECTADOS EN EL LAGO DE CHAPALA, EN RELACION AL TIEMPO Y AL ESPACIO.

ESTAC	1988												1989 SEP	TOTAL	%	n.c.
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO				
1		1	3	16	3		5		2	1	1	2		34	6.02	9
2	1		2	2	1		2	6	1		2		32	49	8.67	9
3	3	1	4	6		10		8		1			2	35	6.19	8
4	4		3	4	3	5	2	2	2				88	113	20.00	9
5	6		5						1			1	1	15	2.65	6
6				1	1	2	6	19	1	19	3		1	53	9.38	9
7		2	4	3	2	2	2	5	2	3		3	1	27	4.77	10
8	6	1	12	5	4	5	2		2	12	1	1	2	51	9.02	11
9		5	2	2	2	2				2	2		7	28	4.95	9
10		9	7	3	2	1			1	4			31	53	9.38	7
11	3		5	8		1		3	1			1	1	30	5.31	10
12	15	1	2		1		4	1				2		26	4.61	7
13					3		2						5	10	1.77	3
14			10	1			1		10					22	3.89	4
15			17						2					19	3.36	2
TOTAL	38	20	59	68	20	26	26	44	25	45	13	10	171	565		
%	6.73	3.54	10.4	12	3.54	4.6	4.6	7.79	4.42	7.96	2.3	1.77	30.3		100	
n. c.	7	7	12	12	9	7	9	7	11	8	7	6	11			113

n. c.=número de colectas

TABLA 2b.

COLECTA TOTAL DE *Gambarellus (G.) prolixus*
EN EL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	1988												1989 SEP	TOTAL	%	n.c.
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO				
1			3	6	3		1			1		2		16	4.83	6
2				2		2	3					19		26	7.85	4
3	3		3	4		6	4		1			1		22	6.64	7
4	2		2	4	2	2	1	1	2			45		61	18.40	9
5	4		5						1			1		12	3.62	5
6				1	1	2	1	14	7	2		1		29	8.76	8
7		1	4	3	1	1	1	5	2	1	2	2	1	21	6.34	10
8	2	1	4	4	1	4			1	4		1		22	6.64	9
9		4	2	1	2	2								16	4.83	8
10		8	2	1						2		2		32	9.66	4
11	2		5	6		1		3			2	1	1	21	6.34	8
12	3	1	2				3					1		11	3.32	6
13					1	2								3	0.90	2
14			10	1			1		8					20	6.04	4
15			17						2					19	5.74	2
TOTAL	16	15	42	50	13	17	10	30	15	17	5	8	93	331		
%	4.83	4.53	12.6	15.1	3.92	5.30	3.02	9.06	4.53	5.13	1.51	2.41	28.1		100	
n. c.	6	5	11	12	8	6	7	6	5	7	3	6	10			92

n. c.= número de colectas.

T A B L A 2c.

COLECTA TOTAL DE Cambarellus (C.) chapalaensis Y C. (C.) montezumae
EN EL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	1988			M E S								1989	TOTAL	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO		SEP
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														1
13						1								1
14														1
15														1
TOTAL						1			2	1				4
C. (C.) chapalaensis									2	1				3
C. (C.) montezumae														1

T A B L A 2d.

COLECTA TOTAL DE Cambarellus sp. EN EL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTAC	1988			M E S								1989	TOTAL	%	n.c.		
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO				SEP	
1																	
2	1	1	2	10	1		4	2	2		1		13	18	7.8	5	
3		1	1	2		4	1	4	1				1	22	9.6	7	
4	2		1		1	3	1	1					13	13	5.6	6	
5	2								1				43	52	22.7	7	
6									1				3	3	1.3	2	
7								5	1	12	1		24	24	10.5	5	
8		1	8	1	1	1		1	2	2	1	1	6	8	2.6	5	
9	4	1		1	3	1			1	8	1		29	29	12.7	9	
10		1	5	1		2			2	2	1		12	12	5.2	6	
11	1	1		2		1			1	1	1		10	21	9.1	7	
12	12			2					1	4	1		9	9	3.9	5	
13												1	4	14	6.1	3	
14														6	2.6	2	
15																	
TOTAL	22	5	17	18	6	9	16	12	8	28	8	2	78		229		
%	9.6	2.2	7.4	7.8	2.6	3.9	6.9	5.2	3.5	12.2	3.5	.87	34.1			100	
n. c.	6	3	5	6	4	4	7	4	7	5	7	2	7				69

n. c. = número de colectas.

TABLA 3a.

ORDENAMIENTO POR ABUNDANCIA DE LOS CAMBARINOS COLECTADOS EN EL LAGO DE CHAPALA, EN RELACION AL ESPACIO.

ESTACION	G R U P O							
	A		B		C		D	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	16	2.8					18	3.2
2	26	4.6	1	.17			22	3.9
3	22	3.9					13	2.3
4	61	10.8					52	9.2
5	12	2.1					3	.5
6	29	5.1					24	4.2
7	21	3.7					6	1.0
8	22	3.9					29	5.1
9	16	2.8					12	2.1
10	32	5.6					21	3.7
11	21	3.7					9	1.6
12	11	1.9	1	.17			14	2.5
13	3	.5	1	.17			6	1.0
14	20	3.5	1	.17	1	.17		
15	19	3.3						
TOTAL								
N	331		4		1		229	=565
%		58.6		.7		.17		40.5 =100

Grupo
 A: *Cambarellus* (C.) *prolixus*
 B: *Cambarellus* (C.) *chapalensis*
 C: *Cambarellus* (C.) *montezumae*
 D: *Cambarellus* sp.

TABLA 3b.

ORDENAMIENTO POR ABUNDANCIA DE LOS CAMBARINOS COLECTADOS EN EL LAGO DE CHAPALA, EN RELACION AL TIEMPO.

MES	G R U P O							
	A		B		C		D	
	N	%	N	%	N	%	N	%
SEP. 88	16	2.8					22	3.9
OCT. 88	15	2.6					5	.9
NOV. 88	42	7.4					17	3.0
DIC. 88	50	8.9					18	3.2
ENE. 89	13	2.3	1	.17			6	1.0
FEB. 89	17	3.0					9	1.6
MAR. 89	10	1.7					16	2.8
ABR. 89	30	5.3	2	.35			12	2.1
MAY. 89	15	2.6	1	.17	1	.17	8	1.4
JUN. 89	17	3.0					28	4.9
JUL. 89	5	.9					8	1.4
AGO. 89	8	1.4					2	.3
SEP. 89	93	16.5					78	13.8
TOTAL								
N	331		4		1		229	=565
%		58.6		.7		.17		40.5 =100

Grupo
 A: *Cambarellus* (C.) *prolixus*
 B: *Cambarellus* (C.) *chapalensis*
 C: *Cambarellus* (C.) *montezumae*
 D: *Cambarellus* sp.

TABLA 4a.

RANEO DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS REGISTRADOS AL COLECTAR CAMBARINOS EN EL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

E S P E C I E	R		A	M	G	O	pH
	TEMPERATURA (°C)	OXIG. DISUELTTO (ppm)	PROFUNDIDAD (m)	TRANSPARENCIA (m)	DUREZA POR Ca (mg/l)		
<i>C. (C.) prolixus</i>	16.5/26.0	3.00/9.40	0.80/7.80	0.10/0.90	68.07/138.14	7.5/9.9	
<i>C. (C.) chapalanns</i>	18.5/21.0	6.80/8.00	0.80/3.00	0.15/0.30	114.11/136.14	9.0	
<i>C. (C.) montezumae</i>	21.0	6.80	0.80	0.15	136.14	-	
<i>Cambarellus</i> sp.	16.5/25.0	3.90/7.60	0.95/6.00	0.10/0.90	61.46/142.14	7.5/9.9	

TABLA 4b.

DATOS DE LA ABUNDANCIA TOTAL DE CAMBARINOS Y LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS MEDIOS REGISTRADOS EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO DEL LAGO DE CHAPALA, DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

ESTACION	P R		O M	E D	I O	pH	ABUNDANCIA TOTAL
	TEMPERATURA (°C)	OXIG. DISUELTTO (ppm)	PROFUNDIDAD (m)	TRANSPARENCIA (m)	DUREZA POR Ca (mg/l)		
1	21.16	7.19	4.20	0.40	113.70	8.41	34
2	21.01	7.36	4.01	0.42	115.12	8.57	49
3	20.55	6.75	5.37	0.41	112.07	8.59	35
4	20.31	6.64	3.81	0.40	110.88	8.60	113
5	21.81	7.50	3.58	0.46	111.53	8.94	15
6	20.35	7.15	5.04	0.39	112.73	8.64	53
7	21.11	7.54	4.16	0.46	113.84	8.38	27
8	20.46	7.02	3.09	0.29	113.65	8.67	51
9	20.85	7.58	4.57	0.49	113.60	8.92	28
10	20.62	7.30	4.32	0.45	112.23	8.67	53
11	21.65	6.70	3.70	0.31	113.04	8.64	30
12	20.95	6.77	2.06	0.17	112.19	8.52	26
13	20.78	6.80	1.26	0.16	112.04	8.72	10
14	20.85	6.45	1.11	0.19	111.96	8.68	22
15	20.90	6.24	1.17	0.18	101.49	8.54	19

TABLA 4c.

DATOS DE LA ABUNDANCIA MENSUAL DE CAMBARINOS Y LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS MEDIOS REGISTRADOS EN LOS MESES DE MUESTREO, EN EL LAGO DE CHAPALA DE SEPTIEMBRE 1988 A SEPTIEMBRE 1989.

M E S	P R		O M	E D	I O	pH	ABUNDANCIA MENSUAL
	TEMPERATURA (°C)	OXIG. DISUELTTO (ppm)	PROFUNDIDAD (m)	TRANSPARENCIA (m)	DUREZA POR Ca (mg/l)		
SEPTIEMBRE	23.97	7.08	4.14	0.32	70.07	8.13	38
OCTUBRE	21.45	8.23	4.11	0.32	70.30	8.35	20
NOVIEMBRE	20.50	7.43	3.94	0.32	104.24	8.97	59
DICIEMBRE	17.75	7.53	4.17	0.34	117.58	8.52	68
ENERO	18.37	7.15	3.88	0.37	115.32	8.62	20
FEBRERO	19.15	8.07	3.79	0.35	118.39	8.89	26
MARZO	17.56	6.41	3.54	0.28	121.05		26
ABRIL	20.03	7.51	3.35	0.29	124.59	9.12	44
MAYO	21.68	7.03	3.15	0.33	130.66		25
JUNIO	22.86	6.58	2.76	0.33	131.50		45
JULIO	21.70	6.63	2.59	0.45	123.06		13
AGOSTO	23.07	6.42	2.59	0.38	122.26		10
SEPTIEMBRE	23.49	4.85	2.79	0.41	109.64		171

TABLA 5a.

COMPOSICION SEXUAL DE LOS CAMBARINOS COLECTADOS
EN RELACION AL TIEMPO.

M E S	MACHOS		HEMRAS		INDETS.		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%	N	%		MACHO	HEMERA
SEP. 88	9	23.7	10	26.3	19	50.0	38	1	1.11
OCT. 88	9	45.0	7	35.0	4	20.0	20	1	.77
NOV. 88	27	45.8	22	37.3	10	16.9	59	1	.81
DIC. 88	28	41.2	28	39.2	14	20.6	68	1	.92
ENE. 89	7	35.0	12	60.0	1	5.0	20	1	1.71
FEB. 89	9	34.6	13	50.0	4	15.4	26	1	1.44
MAR. 89	1	3.9	11	42.3	14	53.8	26	1	11.00
ABR. 89	20	45.5	13	29.5	11	25.0	44	1	.65
MAY. 89	11	44.0	6	24.0	8	32.0	25	1	.54
JUN. 89	8	17.8	13	28.9	24	53.3	45	1	1.62
JUL. 89	3	23.0	4	30.8	6	46.2	13	1	1.33
AGO. 89	3	30.0	6	60.0	1	10.0	10	1	2.00
SEP. 89	69	40.4	51	29.8	51	29.8	171	1	.73
TOTAL									
N	204		194		167		565	1	.95
%		36.1		34.3		29.6			

TABLA 5b.

COMPOSICION SEXUAL DE LOS CAMBARINOS COLECTADOS
EN RELACION AL ESPACIO.

ESTACION	MACHOS		HEMRAS		INDETS.		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%	N	%		MACHO	HEMERA
1	11	32.3	7	20.6	16	47.1	34	1	.63
2	19	38.8	14	28.6	16	32.6	49	1	.73
3	11	31.4	14	40.0	10	28.6	35	1	1.27
4	40	35.4	40	35.4	33	29.2	113	1	1.00
5	6	40.0	7	46.7	2	13.3	15	1	1.16
6	16	30.2	14	25.4	23	43.4	53	1	.87
7	11	40.7	14	51.9	2	7.4	27	1	1.27
8	14	27.4	19	37.2	18	35.3	51	1	1.35
9	11	39.3	6	21.4	11	39.3	28	1	.54
10	24	45.3	19	35.9	10	18.8	53	1	.79
11	14	46.7	9	30.0	7	23.3	30	1	.64
12	4	15.4	9	34.6	13	50.0	26	1	2.25
13	1	10.0	3	30.0	6	60.0	10	1	3.00
14	16	72.7	6	27.3			22	1	.37
15	6	31.5	13	68.5			19	1	2.16
TOTAL									
N	204		194		167		565	1	.95
%		36.1		34.3		29.6			

TABLA 5c.

COMPOSICION SEXUAL DE *Cambarellus (C.) prolixus*
COLECTADOS EN RELACION AL TIEMPO.

M E S	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%		MACHO	HEMBRA
SEP.88	8	50.0	8	50.0	16	1	1.00
OCT.88	9	60.0	6	40.0	15	1	.66
NOV.88	24	57.1	18	42.9	42	1	.75
DIC.88	26	52.0	24	48.0	50	1	.92
ENE.89	6	46.1	7	53.9	13	1	1.16
FEB.89	6	35.3	11	64.7	17	1	1.83
MAR.89	-	-	10	100	10	-	-
ABR.89	18	60.0	12	40.0	30	1	.66
MAY.89	9	60.0	6	40.0	15	1	.66
JUN.89	6	35.3	11	64.7	17	1	1.83
JUL.89	3	60.0	2	40.0	5	1	.66
AGO.89	3	37.5	5	62.5	8	1	1.66
SEP.89	59	63.4	34	36.6	93	1	.57
TOTAL						1	.87
N	177		154		331		
%		53.5		46.5			

TABLA 5d.

COMPOSICION SEXUAL DE *Cambarellus (C.) prolixus*
COLECTADOS EN RELACION AL ESPACIO.

ESTACION	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%		MACHO	HEMBRA
1	10	62.5	6	37.5	16	1	.60
2	14	61.5	10	38.5	24	1	.62
3	9	40.9	13	59.1	22	1	1.44
4	35	57.3	26	42.7	61	1	.74
5	6	50.0	6	50.0	12	1	1.00
6	15	51.7	14	48.3	29	1	.93
7	10	47.6	11	52.4	21	1	1.10
8	11	50.0	11	50.0	22	1	1.00
9	10	62.5	6	37.5	16	1	.60
10	19	59.4	13	40.6	32	1	.68
11	13	61.9	8	38.1	21	1	.61
12	2	18.2	9	81.8	11	1	4.50
13	1	33.3	2	66.7	3	1	2.00
14	14	70.0	6	30.0	20	1	.42
15	6	31.6	13	68.4	19	1	2.10
TOTAL						1	.87
N	177		154		331		
%		53.5		46.5			

TABLA 5e.

COMPOSICION SEXUAL DE *Cambarellus (C.) chapalaensis*
COLECTADOS EN RELACION AL TIEMPO.

M E S	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%		MACHO	HEMBRA
SEP.88							
OCT.88							
NOV.88							
DIC.88							
ENE.89			1	100	1	-	-
FEB.89							
MAR.89							
ABR.89	1	50	1	50	2	1	1
MAY.89	1	100			1	-	-
JUN.89							
JUL.89							
AGO.89							
SEP.89							
TOTAL					4	1	1
N	2		2		4		
%		50		50			

TABLA 5f.

COMPOSICION SEXUAL DE *Cambarellus (C.) chapalaensis*
COLECTADOS EN RELACION AL ESPACIO.

ESTACION	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%		MACHO	HEMBRA
1							
2			1	100	1	-	-
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12			1	100	1	-	-
13	1	100			1	-	-
14	1	100			1	-	-
15							
TOTAL					4	1	1
N	2		2		4		
%		50		50			

TABLA 5g.

COMPOSICION SEXUAL DEL GENERO *Cambarellus* sp.
COLECTADOS EN RELACION AL TIEMPO.

M E S	MACHOS		HEMBRAS		INDETS.		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%	N	%		MACHO	HEMBRA
SEP.88	1	4.5	2	9.0	19	86.5	22	1	2.00
OCT.88	0	0	1	20.0	4	80.0	5	-	-
NOV.88	3	17.6	4	23.5	10	58.8	17	1	1.33
DIC.88	2	11.1	2	11.1	14	77.8	18	1	1.00
ENE.89	1	16.7	4	66.6	1	16.7	6	1	4.00
FEB.89	3	33.3	2	22.2	4	44.4	9	1	.66
MAR.89	1	6.2	1	6.2	14	87.6	16	1	1.00
ABR.89	1	8.3	0	0	11	91.7	12	-	-
MAY.89	0	0	0	0	8	100	8	-	-
JUN.89	2	7.1	2	7.1	24	85.8	28	1	1.00
JUL.89	0	0	2	25.0	6	75.0	8	-	-
AGO.89	0	0	1	50.0	1	50.0	2	-	-
SEP.89	10	12.8	17	21.8	51	65.4	78	1	1.70
TOTAL									
N	24		38		167		229	1	1.58
%		10.5		16.6		72.9			

TABLA 5h.

COMPOSICION SEXUAL DEL GENERO *Cambarellus* sp.
COLECTADOS EN RELACION AL ESPACIO.

ESTACION	MACHOS		HEMBRAS		INDETS.		TOTAL N	COMPOSICION	
	N	%	N	%	N	%		MACHO	HEMBRA
1	1	5.6	1	5.6	16	89.8	18	1	1.00
2	3	13.6	3	13.6	14	72.8	22	1	1.00
3	2	15.4	1	7.7	10	76.9	13	1	.50
4	5	9.6	14	26.9	33	63.4	52	1	2.80
5	0	0	1	33.3	2	66.6	3	-	-
6	1	4.1	0	0	23	95.8	24	-	-
7	1	16.6	3	50.0	2	33.3	6	1	3.00
8	3	10.3	8	27.6	18	62.1	29	1	2.66
9	1	8.3	0	0	11	91.7	12	-	-
10	5	23.8	6	28.6	10	47.6	21	1	1.20
11	1	11.1	1	11.1	7	77.7	9	1	1.00
12	1	7.1	0	0	13	92.9	14	-	-
13	0	0	0	0	6	100	6	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	-	-
15	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL									
N	24		38		167		229	1	1.58
%		10.5		16.6		72.9			

TABLA 6

ABUNDANCIA DE HEMBRAS OVIGERAS EN LAS COLECTAS DE C. (C.) prolixus, EN RELACION AL TIEMPO Y AL ESPACIO.

ESTAC	NOVIEMBRE		FEBRERO		ABRIL		MAYO		SEPTIEMBRE		TOTAL	
	HEMBRAS		HEMBRAS		HEMBRAS		HEMBRAS		HEMBRAS		HEMBRAS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	1	100									6	16.6
2									6	233.3	10	220.0
3			5	20							13	7.7
4	1	100									26	3.8
5	2	50									6	16.6
6					6	16.6					14	7.1
7					3	33.3					11	9.1
8											11	0
9	2	50									6	16.6
10											13	0
11											8	0
12											9	0
13											2	0
14							3	33.3			6	16.6
15							1	100			13	7.7
SUMA	18	22.2	11	9.1	12	16.6	6	233.3	34	5.9	154	7.1

TABLA 7a.

ABUNDANCIA DE LAS FORMAS ADULTAS DE MACHOS DE C. (C.) prolixus, EN RELACION AL TIEMPO.

MES	F O R M A						TOTAL N
	I		II		J		
	N	%	N	%	N	%	
SEP. 88	4	50.0	3	37.5	1	12.5	8
OCT. 88	2	22.2	7	77.7	0	0	9
NOV. 88	2	8.3	20	83.3	2	8.3	24
DIC. 88	7	26.9	17	65.4	2	7.7	26
ENE. 89	2	33.3	4	66.6	0	0	6
FEB. 89	5	83.3	1	16.6	0	0	6
MAR. 89	0	0	0	0	0	0	0
ABR. 89	5	27.7	12	66.6	1	5.5	18
MAY. 89	5	55.5	4	44.4	0	0	9
JUN. 89	0	0	4	66.6	2	33.3	6
JUL. 89	2	66.6	1	33.3	0	0	3
AGO. 89	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3
SEP. 89	15	25.4	43	72.9	1	1.7	59
TOTAL							
N	50		117		10		177
%		28.2		66.1		5.6	

TABLA 7b.

ABUNDANCIA DE LAS FORMAS ADULTAS DE MACHOS DE C. (C.) prolixus, EN RELACION AL ESPACIO.

ESTACION	F O R M A						TOTAL N
	I		II		J		
	N	%	N	%	N	%	
1	1	10.0	9	90.0	0	0	10
2	6	37.5	10	62.5	0	0	16
3	2	22.2	6	66.6	1	11.1	9
4	5	14.3	29	82.8	1	2.8	35
5	1	16.6	5	83.3	0	0	6
6	4	26.6	9	60.0	2	13.3	15
7	2	20.0	7	70.0	1	10.0	10
8	5	31.2	10	62.5	1	6.2	16
9	7	70.0	2	20.0	1	10.0	10
10	7	31.8	14	63.6	1	4.5	22
11	3	33.3	6	66.6	0	0	9
12	0	0	2	100	0	0	2
13	2	100	0	0	0	0	2
14	2	22.2	5	55.5	1	22.2	9
15	3	50.0	3	50.0	0	0	6
TOTAL							
N	50		117		10		177
%		28.2		66.1		5.6	

TABLA 8a.

COMPOSICION MENSUAL DE LA LONGITUD EN NACHOS DE C. (C.) prolixus.

INTERVALO LONG. (mm)	1928																								
	SEP			OCT			NOV			D I C			E N E			F E B			M A R						
	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%				
15.1 -17				1	1.50	17.7																			
17.1 -19	1	1.50	18.8	2	1.33	15.7	2	4.00	14.5																
19.1 -21	2	1.00	12.5	1	1.00	11.8	6	3.33	13.7	2	2.50	9.5													
21.1 -23		.66	8.5		.66	7.7	2	3.33	13.7	3	3.00	11.4													
23.1 -25		.33	4.1	1	.66	7.7	2	1.33	5.5	4	3.66	13.9	2	1.00	17.7										
25.1 -27	1	1.00	12.5	1	.66	7.7	1	1.33	5.5	4	3.66	13.9	1	1.33	23.5										
27.1 -29	2	1.33	16.6	1	1.00	11.8	2	2.00	8.2	3	3.00	11.4	2	.66	11.7	1	.50	8.8							
29.1 -31	1	1.00	12.5	2	.66	7.7	4	3.00	12.4	2	2.66	10.1		.66	11.7	1	1.00	17.6							
31.1 -33		.66	8.5	1	1.00	11.8	3	2.33	9.6	3	2.00	7.6				2	1.66	29.3							
33.1 -35	1	.50	6.2	1	.50	5.9	2	2.00	8.2	1	1.66	6.3		.33	5.8	3	2.50	44.1							
35.1 -37							3	1.50	6.2	1	1.33	5.0		1	.66	11.7									
37.1 -39										2	1.33	5.0	1	1.00	17.7										
39.1 -41										1	1.50	5.7													
SUMA	8	7.98	100	9	8.47	100	24	24.1	100	26	26.3	100	6	5.64	100	6	5.66	100	0	0	0	0	0	0	
VALOR mínimo		17.2			17.0			17.2			20.0			23.9			27.5								
media		25.2			24.3			26.1			27.9			29.4			31.9								
máximo		34.1			34.3			36.3			41.0			37.2			34.1								
d. e.		5.9			7.0			6.1			5.9			5.8			2.5								
c. v.		.23			.28			.23			.21			.19			.07								
varianza		635			594			685			783			867			1022								
n		8			9			24			26			6			6								

Continuación...

INTERVALO LONG. (mm)	1929															G L O B A L									
	A B R			M A Y			J U N			J U L			A G O						S E P						
	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	
15.1 -17																1	.50	21.6				2	6.0	3.3	
17.1 -19																	.33	14.2	4	6.50	10.9	10	17.5	9.7	
19.1 -21	2	1.50	8.34				1	.66	11.0	1	.66	11.0					.33	14.2	9	7.66	12.8	23	17.3	9.6	
21.1 -23	1	2.00	11.1				1	1.00	16.6	1	1.00	16.6				1	.33	14.2	10	8.66	14.5	17	20.3	11.3	
23.1 -25	3	1.66	9.2				2	1.33	22.2	2	1.33	22.2					.33	14.2	7	7.00	11.7	21	17.0	9.5	
25.1 -27	1	2.00	11.1				2	2.00	33.3							4	7.33	12.3	4	7.33	12.3	13	19.3	10.7	
27.1 -29	2	1.33	7.3							1	1	33.3				11	8.00	13.4	24	19.6	10.9	24	19.6	10.9	
29.1 -31	1	2.00	11.1	2	2.00	22.2				1	1	33.3				9	7.00	11.7	22	20.3	11.3	22	20.3	11.3	
31.1 -33	3	2.00	11.1	2	1.33	14.7				1	1	33.3				1	4.00	6.7	15	16.0	8.9	15	16.0	8.9	
33.1 -35	2	2.33	12.9	1	1.00	11.1				1	1	33.3	1	.50	21.6	2	1.00	1.6	11	11.3	6.3	11	11.3	6.3	
35.1 -37	2	1.66	9.2	1	1.00	11.1											.66	1.1	8	8.3	4.6	8	8.3	4.6	
37.1 -39	1	1.50	8.3	2	1.66	18.4											.66	1.1	6	6.3	3.5	6	6.3	3.5	
39.1 -41				2	2.00	22.4											2	1.00	1.6	5	5.5	3.0	5	5.5	3.0
SUMA	18	17.9		9	8.9	100	6	5.9	100	3	3	100	3	2.32	100	59	59.4	100	177	78.7	100	177	78.7	100	
VALOR mínimo		19.7			29.1			18.9			27.5			17.0			18.9						17.0		
media		28.9			34.9			22.7			29.9			24.6			25.4						27.0		
máximo		37.2			40.1			26.1			32.1			34.8			39.7						41.0		
d. e.		5.7			4.0			2.9			2.3			9.1			4.9						5.9		
c. v.		.19			.11			.13			.07			.37			.19						.21		
varianza		835			1220			518			894			606			646						729		
n		18			9			6			3			3			59						177		

TABLA 8b.

COMPOSICION MENSUAL DE LA LONGITUD TOTAL EN HEMBRAS DE *C. (C.) proluxus*.

INTERVALO LONG. (mm)	M E S																					
	1922			OCT			NOV			DIC			ENE			FEB			MAR			
	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	
15.1 -17																						
17.1 -19	1	1.50	18.7	2	1.00	18.3	1	1.50	8.4	2	2.00	8.2	1	.50	7.5	1	1.00	9.2	1	.50	5.0	
19.1 -21	2	1.00	12.5		.66	12.0	2	1.00	5.6	2	2.00	8.2		.66	9.9	1	1.00	9.2		.66	8.7	
21.1 -23		1.33	16.6					1.33	7.4	2	2.00	8.2	1	.33	4.9	1	1.00	9.2	1	.33	3.3	
23.1 -25	2	1.00	12.5				2	1.66	9.3	2	2.00	8.2		.33	4.9	1	1.33	12.2		1.00	10.1	
25.1 -27	1	1.00	12.5		.33	6.0	3	2.33	13.0	2	1.66	6.8		.33	4.9	2	2.00	18.4	2	1.00	10.1	
27.1 -29		.66	8.2	1	.33	6.0	2	2.33	13.0	1	1.33	5.5	1	.66	9.9	3	2.00	18.4	1	1.00	10.1	
29.1 -31	1	.33	4.1		.66	12.0	2	2.00	11.2	1	2.00	8.2	1	1.33	20.0	1	1.33	12.2		.33	3.3	
31.1 -33		.33	4.1	1	.33	6.0	2	2.00	11.2	4	2.33	9.6	2	1.00	15.0		.33	3.0		.33	3.3	
33.1 -35		.33	4.1		.66	12.0	2	1.33	7.4	2	3.00	12.4		.66	9.9						1.00	10.1
35.1 -37	1	.50	6.2	1	.33	6.0	1	1.33	7.4	3	2.33	9.6		.33	4.9					2.66	16.9	
37.1 -39		.66	12.0	2	1.00	5.6				2	2.00	8.2	1	.50	7.5		.33	3.0		2.00	20.3	
39.1 -41		.50	6.2	1	.50	9.1				1	1.50	6.2				1	.50	4.6				
41.1 -43																						
SUMA	8	7.98	100	6	5.46	100	18	17.8	100	24	24.1	100	7	6.63	100	11	10.8	100	10	9.81	100	
VALOR mínimo		18.1			17.2			18.1			18.1			17.8			18.5				18.2	
media		25.0			28.1			27.9			29.0			28.3			26.2				30.1	
máximo		35.5			40.5			38.1			39.1			37.2			39.8				37.8	
d. e.		5.7			9.5			5.9			6.6			6.6			5.8				7.1	
c. v.		.22			.33			.21			.22			.23			.22				.23	
varianza		627			791			780			842			801			689				906	
n		8			6			18			24			7			11				10	

Continuación...

INTERVALO LONG. (mm)	1937															G L O B A L								
	ABR			MAY			JUN			JUL			AGO				SEP							
	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%	f	Nº3	%		f	Nº3	%	f	Nº3	%		
15.1 -17														2	1.00	21.5						2	6.5	4.3
17.1 -19	1	1.50	12.5											1	1.00	21.5	1	3.50	10.1	11	10.3	6.9		
19.1 -21	2	1.66	13.8	2	1.00	18.8								1	.33	7.0	6	4.00	11.6	18	14.0	9.3		
21.1 -23		1.33	11.1		.66	12.4	1	1.50	13.6						.33	7.0	5	4.33	12.5	13	14.0	9.3		
23.1 -25		1.00	6.3				2	1.33	12.1						.33	7.0	2	3.66	10.5	11	14.0	9.3		
25.1 -27	1	.33	2.7				1	1.00	9.1		1	.50	30.1	1	.33	7.0	4	3.66	10.5	18	14.3	9.5		
27.1 -29		.33	2.7				1	1.00	9.1			.66	39.7		.33	7.0	5	4.33	12.5	14	15.0	10.0		
29.1 -31		.33	2.7				2	1.66	15.1		1	.50	30.1		4.33	12.5	13	14.6	12.5	13	14.6	9.7		
31.1 -33	1	.33	2.7		.33	6.2	3	2.00	18.2						.33	7.0	4	3.00	8.6	17	13.0	8.6		
33.1 -35		1.00	8.3	1	.33	6.2	1	1.33	12.1					1	.50	10.7	1	2.33	6.7	9	12.3	8.2		
35.1 -37	2	1.33	11.1		1.00	13.8		.66	6.0								2	1.50	4.3	11	10.6	7.1		
37.1 -39	2	1.33	11.1	2	.66	12.4	1	.50	4.5											12	8.6	5.7		
39.1 -41		1.00	8.3		1.00	18.8														3	5.6	3.7		
41.1 -43	1	.50	4.1	1	.33	6.2														2	2.5	1.6		
SUMA	12	11.9	100	6	5.31	100	11	10.9	100	2	1.66	100	5	4.65	100	34	34.6	100	154	49.7	100			
VALOR mínimo		18.2			19.2			22.2			25.8			17.0			19.0				17.0			
media		29.3			32.0			29.4			27.8			22.9			26.4				27.8			
máximo		42.1			42.0			38.2			29.8			34.1			35.6				42.1			
d. e.		8.5			9.7			5.0			2.8			7.4			4.8				6.4			
c. v.		.29			.30			.17			.10			.32			.18				.23			
varianza		857			1027			864			772			525			699				777			
n		17			6			11			2			5			34				154			

TABLA 8c.

COMPOSICION MENSUAL DE LA LONGITUD TOTAL EN LAS COLECTAS DEL GENERO Cambarellus.

INTERVALO LONG. (mm)	1988																					
	SEP			OCT			NOV			M E S												
	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	DIC	ENE	FEB	MAR									
3.1 - 5	1	2.00	9.0				2	3.50	19.8	4	4.50	24.7	1	.50	9.1		2	2.00	12.5			
5.1 - 7	3	3.66	16.6				5	3.33	18.8	5	4.00	22.0		.33	6.0		2	2.00	12.5			
7.1 - 9	7	5.66	25.7	2	1.50	32.1	5	3.33	18.8	5	4.00	22.0		.33	6.0		2	2.00	12.5			
9.1 - 11	7	5.66	22.7	1	1.66	35.6	3	2.66	15.0	3	3.66	20.1		.33	6.0	3	2.50	29.4	2	3.33	20.8	
11.1 - 13	1	3.66	16.6	2	1.50	32.1		2.33	13.2	3	3.00	16.5	1	.66	12.0	2	3.00	35.2	6	3.00	18.7	
13.1 - 15	3	2.00	9.0				4	2.33	13.2	3	3.00	16.5	1	1.66	30.2	4	3.00	35.2	1	2.66	16.6	
15.1 - 17							3	3.50	19.8				3	2.00	36.4				1	1.00	6.2	
SUMA		2221.98	100		5	4.66	100	17	17.7	100	18	18.1	100	6	5.48	100	9	8.51	100	16	16.0	100
VALOR																						
mínimo		4.1			7.1			6.5			5.4			6.5			9.5			4.1		
media		8.9			9.9			11.0			9.6			13.2			12.1			9.7		
máximo		14.1			12.1			15.8			14.1			15.8			14.7			16.0		
d. e.		2.5			2.0			3.4			2.9			3.4			2.0			3.5		
c. v.		.28			.20			.31			.31			.26			.16			.35		
varianza		80.8			99.2			122.9			92.1			175.1			146.4			95.4		
n		22			5			17			18			6			9			16		

Continuación...

INTERVALO LONG. (mm)	1988												1989		G L O B A L						
	ABR			MAY			JUN			JUL			AGO			SEP		f	Nm3	%	
	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3	%	f	Nm3				%
3.1 - 5							4	5.00	17.8	1	2.00	25.0				8	12.0	14.7	16	29.5	12.4
5.1 - 7	3	3.50	28.7	3	1.50	21.4	6	4.33	15.4	3	1.66	20.8				16	11.0	13.5	43	32.6	13.7
7.1 - 9	4	3.00	24.6		1.33	19.0	3	6.00	21.4	1	1.66	20.8	1	1.00	50.0	9	12.6	15.6	39	42.6	17.9
9.1 - 11	2	2.33	19.1	1	1.66	23.7	9	4.66	16.6	1	.66	8.2	1	1.00	50.0	13	10.3	12.7	46	38.6	16.2
11.1 - 13	1	1.33	10.9	4	2.50	35.7	2	5.00	17.8	1	1.00	12.5				9	13.0	16.0	31	39.0	16.3
13.1 - 15	1	1.00	8.2				4	3.00	10.7		2	1.00	12.5			17	10.6	13.1	40	28.3	11.9
15.1 - 17	1	1.00	8.2													6	11.5	14.1	14	27.0	11.3
SUMA	12	12.1	100	8	6.99	100	28	28.0	100	8	7.98	100	2	2.00	100	78	81.1	100	229	237.8	100
VALOR																					
mínimo		6.0			7.0			4.0			4.5			7.4			3.5			3.5	
media		9.3			10.2			8.8			8.4			8.9			9.9			9.8	
máximo		15.1			12.5			14.9			14.8			10.5			15.9			16.0	
d. e.		2.9			2.4			3.3			4.0			2.2			3.6			3.3	
c. v.		.31			.24			.37			.47			.24			.36			.33	
varianza		88.0			105.3			78.2			70.5			80.1			99.2			97.2	
n		12			8			28			8			2			78			229	

TABLA 8d.

COMPOSICION MENSUAL DE LA LONGITUD TOTAL EN HEMBRAS OVIGERAS DE C. (C.) proluxa
(MEDIDAS EN MILIMETROS).

No.	1988												1989	GLOBAL	
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO			
1			26.2			30.5		32.1	37.4					26.1	= 26.1
2			30.4					36.1	38.5					30.8	= 32.7
3			33.1											35.6	= 38.5
4			34.2												= 3.9
TOTAL															= 11
mínimo			26.2			30.5		32.1	37.4					26.1	= 26.1
media			30.9			30.5		34.1	37.9					30.8	= 32.7
máximo			34.2			30.5		36.1	38.5					35.6	= 38.5
d. e.			3.0												= 3.9
n			4			1		2	2					2	= 11



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente

Número 186/89

SR. DAVID NOE DE LEON LOPEZ
 P R E S E N T E . -

Por este conducto nos permitimos informar a usted que se autoriza el cambio de Título de Tesis "CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS CAMBARELINOS (Decapoda: Cambarellinae) EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO" por el de "CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS CAMBARINOS (Decapoda: Cambaridae) EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO".

Sin otro particular nos es grato reiterar a usted la expresión de nuestra consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E
 "PIENSA Y TRABAJA"
 Guadalajara, Jal., Febrero 20 de 1989



EL DIRECTOR

 DR. CARLOS ASTENGO OSUNA

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS.

c.c.p. El Biol. Héctor Romero Rodríguez, Director de Tesis.-pte.
 c.c.p. El expediente del alumno.

'mjsd

Ing. Adolfo Espinoza de los Monteros C.
Director
Facultad de Ciencias
Universidad de Guadalajara.
P R E S E N T E .

De la manera más atenta comunico a Usted que ha sido revisado el trabajo de tesis sobre el tema "CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS CAMBARINOS (DECAPODA: CAMBARIDAE) EN EL LAGO DE CHAPALA, JALISCO", cuyo autor el pasante en Biología C. DAVID NOE DE LEON LOPEZ es egresado de esa Facultad a su muy digna representación.

De igual forma comunico también que, a mi juicio, considero un trabajo terminado una vez realizados los ajustes finales y correcciones ya señaladas por quien suscribe dicho documento.

Aprovecho la ocasión para enviarle un saludo cordial.

ATENTAMENTE

Guadalajara, Jal. a 19 de Febrero de 1990.


Biol. Héctor Romero Rodríguez.