



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

**“Estudio sobre la distribución, abundancia y alimentación  
en larvas y juveniles de peces de la familia Gerreidae,  
en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México”**

T E S I S  
Q U E P R E S E N T A

**ARMANDO TRUJILLO CRUZ**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**B I Ó L O G O**

**M. EN C. ADOLFO CRUZ GÓMEZ**  
DIRECTOR  
**BIOL. ASELA RODRÍGUEZ VARELA**  
ASESORA



Ecología  
de Peces

**Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 2002.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**U.N.A.M. CAMPUS**



El presente trabajo se realizó en el laboratorio de Ecología de peces de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, a cargo del M. en C. Adolfo Cruz Gómez y la Biol. Asela Rodríguez Varela, institución a la que le agradezco su colaboración y apoyo.



## **AGRADECIMIENTOS**

Por todos los esfuerzos y sacrificios que ha hecho para darnos una educación a mis hermanos y a mí. Porque siempre ha sido un buen ejemplo de lucha y honestidad, quiero agradecerle con todo mi corazón a esa gran mujer, mi madre:

**IMELDA CRUZ MORFÍN**

Porque me siento orgulloso de ellos por ser como son, a mis hermanos:

**IMELDA y LUIS**

Porque con su amor lograron renacer en mí el espíritu de lucha para terminar una etapa inconclusa y olvidada en mi vida, con todo mi amor a mi esposa e hijos:

**EVANGELINA LAURA  
LAURA IMELDA  
SILVIA JENNIFER  
ARMANDO ADÁN**

A mis sobrinos, a quienes les deseo lo mejor en su vida:

**ALDO DANIEL  
JESSICA LIZBETH**

Por su apoyo y cariño, a mi tía:  
**AIDA EDITH.**

Por sus tips para el mejor manejo de la computadora en la elaboración de este trabajo, a mi primo:

**ÁNGEL RUBÉN**

Por su apoyo y amistad, a mis cuñados:

**NESTOR e IRENE**

Porque desde que la conozco siempre me ha ofrecido una amistad sincera, a mi amiga:

**ELOISA**

A **DIOS**, por todo lo que me ha dado

Por su dirección, enseñanzas, amistad y paciencia, para la realización de esta tesis. Con todo respeto, admiración y cariño, mi más profundo agradecimiento a:

**M. en C. ADOLFO CRUZ GÓMEZ**

Por su asesoría, amistad, disposición, acertadas observaciones y oportunos consejos para la mejor elaboración de este trabajo, con todo mi cariño y admiración a:

**BIÓL. ASELA DEL CARMEN RODRÍGUEZ VARELA**

A los revisores de tesis: **M. en C. SERGIO CHÁZARO OLVERA**, **Biólogo JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ PÉREZ** y **Biólogo MARIO ALFREDO FERNÁNDEZ ARAIZA**, por sus valiosas observaciones y sugerencias en la revisión de esta tesis, muchas gracias.

A todo el personal del laboratorio de Ecología de Peces, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

## ÍNDICE

IZT

RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
OBJETIVOS .....	3
ANTECEDENTES .....	4
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	6
METODOLOGÍA .....	9
DIAGNOSIS DE LA FAMILIA GERREIDAE.....	14
DIAGNOS DE LAS ESPECIES COLECTADAS.....	17
RESULTADOS.....	22
Parámetros fisicoquímicos del sistema lagunar .....	22
Parámetros fisicoquímicos del ciclo de 24 horas.....	25
Distribución y abundancia del sistema lagunar.....	30
Distribución y abundancia del ciclo de 24 horas .....	32
Variación estacional del ciclo de 24 horas.....	33
Variación estacional del sistema lagunar .....	38
Tipos alimenticios del sistema lagunar .....	39
Tipos alimenticios del ciclo de 24 horas.....	44
DISCUSIÓN .....	48
Parámetros fisicoquímicos.....	48
Parámetros biológicos.....	48
Abundancia y distribución .....	49
Alimentación.....	49
CONCLUSIONES .....	54
LITERATURA CITADA .....	55

## RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el sistema estuarino-lagunar de Alvarado, Veracruz, México, el cual aporta información sobre las especies de la familia Gerreidae, a nivel larval y juvenil que se encuentran en este sistema. Teniendo como objetivo conocer la distribución, abundancia, estacionalidad y tipos alimentarios. Para la realización de este trabajo, se utilizaron 55 muestras del sistema lagunar, durante el periodo comprendido de febrero de 1988 a noviembre de 1993, en el cual se realizaron arrastres en estaciones ubicadas en zonas de vegetación sumergida, utilizando 2 redes tipo "Renfro" de 500 y 700 micras. Adicionalmente se revisaron 33 muestras de la misma familia, realizados en ciclos de 24 horas en la boca artificial de comunicación de Camaronera, durante el periodo comprendido de septiembre de 1988 a mayo de 1991, con una red cónica de 300 micras y una tipo "Renfro" de 700 micras. Asimismo, se consideraron los parámetros ambientales tales como: salinidad, oxígeno disuelto y temperatura, los cuales fueron obtenidos por métodos convencionales. Se colectaron un total de 1393 organismos de la familia, identificándose cuatro especies: *Eucinostomus lefroyi*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus auratus* y *Eugerres plumieri*. Para el muestreo adicional en la boca de comunicación, se identificaron 3193 organismos de la familia, dentro de los cuales se identificaron dos especies: *Eucinostomus lefroyi* y *Diapterus rhombeus*. Observándose que *Eucinostomus lefroyi* fue la especie más abundante en ambos muestreos. La distribución de todas las especies localizadas en el sistema no fue uniforme, ya que se presentaron preferentemente en Camaronera donde existe una gran influencia marina. Con respecto a la alimentación, se presentó una amplia variedad de tipos alimenticios, sin embargo, a pesar de esto el consumo de los diferentes tipos fue mínimo, predominando sobre estos el consumo de copépodos ciclopoideos, los cuales fueron su alimento principal. Por la preferencia alimentaria que presentaron las especies al consumo de crustáceos, en el presente trabajo quedaron clasificadas como organismos carcinófagos. Dado que los integrantes de la familia a nivel adulto son de gran importancia comercial en Alvarado, Veracruz y otras lagunas del Golfo de México, todos los estudios que se realicen a nivel larval contribuirán de manera significativa a incrementar el conocimiento de su biología y establecer perspectivas para un mejor aprovechamiento del recurso.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas costeros (lagunas y estuarios) representan áreas de gran interés, no sólo por su significancia ecológica, sino también por su importancia para el bienestar humano. Esto se debe a las características peculiares generadas por la mezcla de agua dulce y salada, las cuales proporcionan un ambiente de considerable importancia para numerosos organismos acuáticos, ya que sirven como refugio y como una zona esencial para la reproducción, desove, alimentación, crianza y desarrollo de poblaciones marinas; tanto de peces como de crustáceos y moluscos de importancia económica, en quienes la disponibilidad y calidad del alimento, determinan su abundancia y distribución, principalmente en las larvas. Como sistema ecológico con elevado trofismo, las zonas estuarinas están controladas por numerosas variables fisicoquímicas que generan cambios, tanto cualitativos como cuantitativos en las comunidades de peces presentes, estas diferencias están relacionadas con los cambios de las condiciones medioambientales y en las diferentes temporadas climáticas como son: secas, lluvias y nortes. Además la variabilidad del ambiente fisicoquímico no es el único factor que influye en la abundancia y distribución, sino que las interacciones entre organismos desde el desove hasta el reclutamiento determinan, en conjunto, el éxito de una clase anual (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

La importancia de estos sistemas se refleja en el uso extensivo que han tenido a diferentes niveles, tanto desde el punto de vista turístico como industrial; en este sentido, las comunidades aledañas se han beneficiado estableciendo pesquerías de los recursos que estos sistemas proveen dada la gran variedad de peces y crustáceos que los utilizan como áreas de refugio y crecimiento en alguna etapa de su vida. En México, el tipo de pesquería que se desarrolla en las zonas costeras-estuarinas es conocida como artesanal de escama y de los grupos de peces que se capturan, las mojarras (Gerreidae) representan una parte importante a nivel regional debido a su particular abundancia y amplia distribución en el medio ambiente lagunar estuarino ubicados en cualquier latitud tropical y subtropical (Aguirre y col., 1982).

Las mojarras pertenecientes a la familia Gerreidae, ocupan el tercer lugar en la captura total nacional y de escama después de las lisas y macarelas; el estado de

Veracruz ocupa el primer lugar en su extracción (Secretaría de Pesca, 1994). A pesar de esta importancia, no se conoce por completo su ciclo de vida, ni características ni requerimientos biológicos, debido fundamentalmente a las escasas investigaciones e información biológica sobre la cantidad y zonas de captura, temporadas de pesca, y en general, épocas de desove y etapas reproductivas.

El estado pesquero más importante del Golfo de México y Caribe es Veracruz, y quinto después de Baja California Norte, Sonora, Sinaloa y Baja California Sur (Rodríguez, 1988). Las mojarra marinas pertenecientes a la familia Gerreidae, ocupan el 3er lugar en la captura total nacional, después de las lisas y las macarelas. Ocupando en el estado de Veracruz, el 1er lugar en su extracción, comprendiendo las especies: *Diapterus auratus*, *Gerres cinereus*, *Eucinostomus argentus*, *Eucinostomus gula*, y *Diapterus rhombeus* (Secretaría de Pesca, 1994).

En este sentido, y considerando la importancia que representa el incrementar los conocimientos sobre la biología de las especies de la familia Gerreidae, el presente trabajo tiene como:

#### **OBJETIVO GENERAL**

El estudio de la distribución, abundancia, estacionalidad y tipos alimentarios de los estadios larvales y juveniles de la familia Gerreidae en el Sistema Lagunar de Alvarado.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Determinar la composición específica de las larvas y juveniles de peces de la familia Gerreidae, durante el periodo comprendido de febrero de 1988 a noviembre de 1993.

- /- Establecer la distribución y abundancia espacial en el sistema.
- Determinar la variación estacional por temporada climática.
- Establecer la distribución y abundancia en ciclos de 24 horas.
- /- Determinar los tipos alimentarios de las especies identificadas.

## ANTECEDENTES

Los estudios ictioplanctónicos sobre la familia Gerreidae en lagunas costeras son escasos, a pesar de que muchas especies con importancia económica emplean estas zonas como áreas de desove, crianza, alimentación y refugio para completar el desarrollo hacia la fase adulta. Entre estos estudios se pueden citar los siguientes:

Cruz y Rocha (1981) determinan para la Laguna de Mandinga una abundancia mínima de larvas de la familia; datos similares son obtenidos por Martínez y Bedia (1981) para el sistema estuarino de Tuxpan y Altamirano y colaboradores (1981) en la laguna de Alvarado.

Barba y Sánchez (1981) en Tamiahua, ubicaron en octavo lugar la abundancia de gérridos, entre los que se encuentran *Diapterus olisthostomus* y *Eucinostomus melanopterus*, siendo uno de los dos únicos trabajos que identifica a nivel específico la familia.

Rocha (1983) obtuvo una colecta de larvas de 0.118%, en la cual no determina la categoría genérica y específica a la que pertenecen las larvas de esta familia debido a la gran similitud que presentan durante esta etapa con otras especies.

Bedia (1990) para el sistema estuarino de Tuxpan, identificó un total de 162 organismos, determinando dos principales picos de abundancia: durante la primavera en la zona del río y durante el otoño en la laguna.

En particular para el complejo estuarino-lagunar de Alvarado, Veracruz, se reportan los trabajos de Méndez-Vargas (1980); Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982); Altamirano y colaboradores (1985) y Rodríguez y Cruz (1991). Cruz y colaboradores (1993) que realizaron un estudio de 1988 a 1993, la ubican con el 8.6% del total de larvas en la zona identificando tres especies, pero quedando varias (6.17%) sin identificación específica.

En cuanto a trabajos relacionados con la alimentación de la familia Gerreidae en estadios larvales, son prácticamente nulos por lo que es necesario apoyarse con los trabajos realizados con las fases adultas en otros lugares con

características similares. Entre este tipo de trabajos, se pueden mencionar los de Reid (1954); Springer y Woodburn (1960); Randall (1967); Odum y Heald (1972); Carr y Adams (1973); Adams (1976) y Brook (1977) todos estos relacionados con hábitos alimenticios de las especies: *Eucinostomus gula* y *E. argentus*.

Para las especies: *Eugerres brasiliensis*, *Gerres cinereus*, *Diapterus rhombeus* y *Eucinostomus gula*, tenemos el trabajo realizado por González y Rodríguez (1983) quienes reportan a estas especies como un grupo "iliófilo" y otro denominado "fitófilo". Por lo anterior, según González y Rodríguez (1983), las cuatro especies estudiadas quedan agrupadas bajo la categoría de "comedoras de pequeños invertebrados".

Amezcu-Linares (1977), reporta a los géneros: *Diapterus* y *Eucinostomus* como organismos que ocupan los sistemas estuarinos como áreas de crecimiento. Abarca (1987) realiza un estudio de las especies para la laguna de Sontecomapan, Díaz (1991) determinó los aspectos biológicos de las especies: *Diapterus auratus* y *Eucinostomus melanopterus* en cuatro ambientes lagunares-estuarinos: Tecolutla, Casitas, Mandinga y Tamiahua y Domínguez (1991) realiza el mismo tipo de estudios para *Diapterus auratus* en la Laguna de Alvarado.

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sistema estuarino-lagunar de Alvarado, Veracruz, está ubicado en la llanura costera del Golfo de México a 63 kilómetros al sureste del puerto de Veracruz, entre los paralelos 18° 45' y 18° 42' de latitud norte, y los meridianos 95° 45' y 95° 58' de longitud oeste (Fig. 1).

Está formado por la laguna de Alvarado, Buen País y Camaronera. Su extensión longitudinal en dirección este-oeste es de aproximadamente 17 kilómetros, introduciéndose en tierra 5 kilómetros, con un ancho de aproximadamente 4.5 kilómetros. Su comunicación con el mar es mediante dos bocas, una de origen natural de 400 metros de longitud, situada en el extremo sur (en Alvarado) y un canal artificial dragado recientemente (en Camaronera).

De acuerdo con García (1971), la zona donde se sitúa la laguna comprende los climas cálidos con lluvias en verano, que por su alta pluviometría lo convierte en un clima caliente subhúmedo denominado AW2. La temperatura promedio anual es de 25°C, siendo en enero el mes más frío y mayo el más cálido. El comportamiento de la temperatura y principalmente de la salinidad, son determinadas por los aportes fluviales; estos producen temperaturas y salinidades bajas especialmente en el sur de la laguna donde se registran condiciones oligohalinas durante la época de lluvias y nortes (Solano, 1991). Se caracteriza por estaciones climáticas definidas: de junio a septiembre, la época de lluvias; de octubre a febrero, la temporada de nortes o tormentas de invierno y de marzo a mayo, el periodo de secas (Pérez, 1991).

Entre los principales aportes de agua dulce a la laguna, se encuentran: el Río Papaloapan, que llega por el suroeste de la laguna aportando agua en un promedio diario aproximado de 40 millones de metros cúbicos, el Río Acula, el Camarón y el Río Blanco, secundados por lagunas menores como la Laguna Camaronera, la Laguna de Tlalixcoyan y otras de menor importancia.

El tipo de sedimento del sistema lagunar es arenoso, limo-arcilloso y arena-limo-arcilloso.

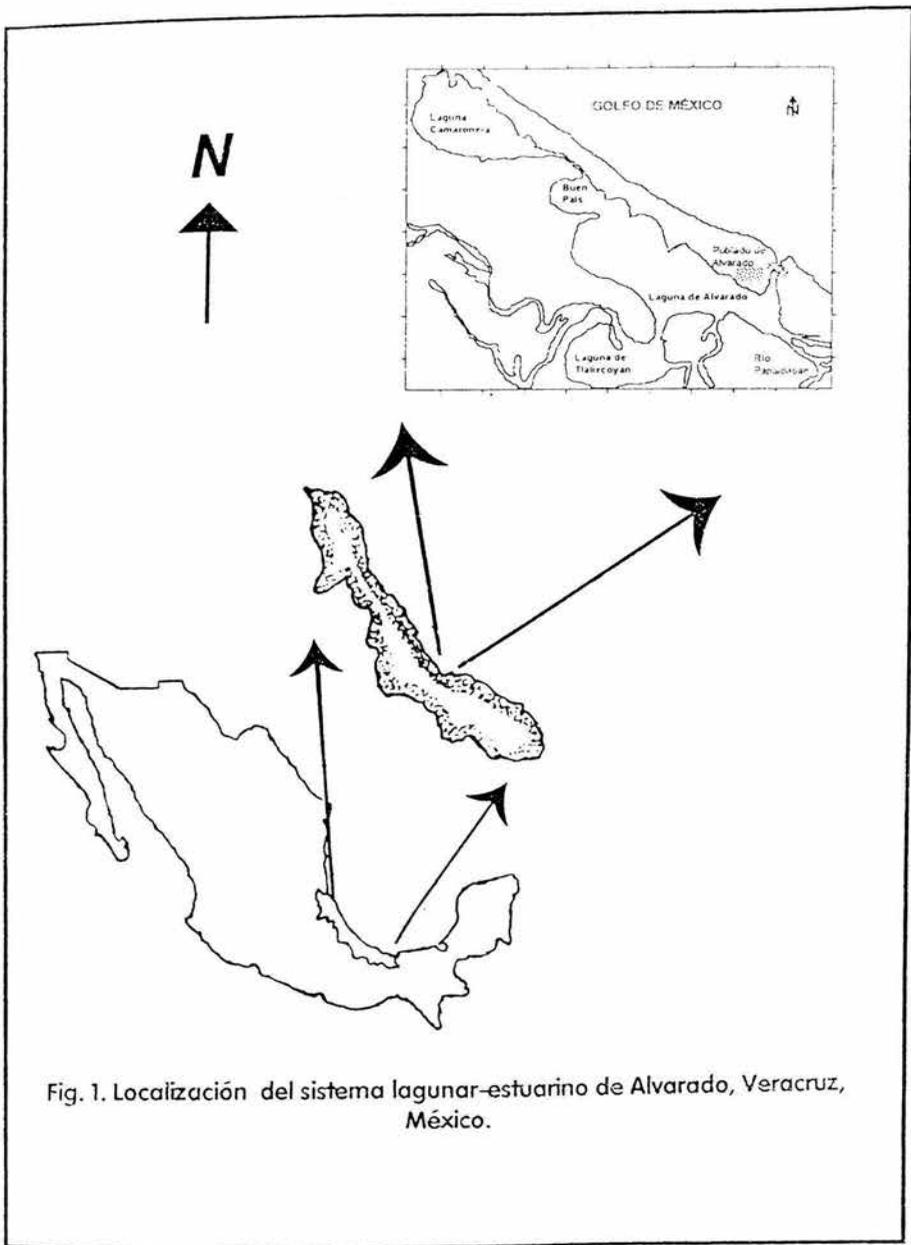


Fig. 1. Localización del sistema lagunar-estuarino de Alvarado, Veracruz, México.

Prácticamente todo el contorno de las lagunas está rodeado de manglar (*Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*), en pequeños tramos se observan pastos halófitos con palmeras (*Scholeo sp.*) y algunos árboles medianos pertenecientes a la selva mediana pantanosa, entre los que destacan: *Brosinum allicastrum*, *Bursea simarubia* y *Byrsenina crassifolia*. En épocas de lluvia invade a la laguna el lirio acuático (*Eichornia crassipens*) llamado comúnmente "pantano"; la vegetación sumergida es fundamentalmente *Ruppia marítima*, la cual forma algunas praderas de pequeña extensión en las cercanías de Barra Vieja.

## METODOLOGÍA

Para la realización del presente trabajo, se utilizaron 55 muestras provenientes del Sistema Lagunar de Alvarado durante el periodo comprendido de febrero de 1988 a noviembre de 1993, en el cual se realizaron arrastres (mensuales) en estaciones ubicadas en zonas de vegetación sumergida, utilizando dos redes tipo "Renfro" de 500 y 700 micras. Los muestreos correspondientes a este trabajo se realizaron en 4 periodos y estaciones diferentes, las cuales fueron las siguientes: de febrero de 1988 a noviembre de 1989, de diciembre de 1989 a septiembre de 1990, de enero de 1991 a diciembre de 1991 y de enero de 1993 a noviembre de 1993 (Fig. 2, 3, 4 y 5).

Adicionalmente se revisaron 33 muestras de septiembre de 1988 a mayo de 1991 (Fig. 6), periodo en el cual se realizaron (mensualmente) ciclos de 24 horas en la boca artificial de comunicación, con una red cónica de 300 micras y una tipo "Renfro" de 700 micras las cuales se fijaron en el canal, a fin de realizar un filtrado de agua durante 5 minutos.

Asimismo, se consideraron los parámetros ambientales tales como: salinidad, oxígeno disuelto y temperatura, los cuales fueron obtenidos con métodos convencionales.

De las muestras colectadas y que se revisaron en el Laboratorio de Ecología de Peces de la FES, Iztacala, UNAM, se separaron con la ayuda de un microscopio estereoscópico y una caja de luz transmitida, las larvas y juveniles de peces pertenecientes a la familia Gerreidae; para proceder a su determinación hasta nivel específico siguiendo los criterios establecidos por: Cruz y Rodríguez (1991); Curran (1942); Deckert y Greenfield (1987) y Fischer (1978). Se registraron las características merísticas y morfométricas de cada especie .

Los organismos fueron medidos con un ocular micrométrico y vernier, y agrupados en intervalos de un milímetro. Se seleccionaron larvas de cada especie para realizar la técnica de análisis de contenido estomacal. Después de obtenido el tracto digestivo y separado el contenido estomacal, se le colocó en un portaobjetos escabado con agua para su observación en un microscopio óptico, donde se contaron e identificaron hasta el nivel taxonómico posible los tipos



Fig. 2. Ubicación de las estaciones de muestreo, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, durante el periodo febrero de 1988 a noviembre de 1989.



Fig. 3. Ubicación de las estaciones de muestreo, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, durante el periodo diciembre de 1989 a septiembre de 1990.



Fig. 4. Ubicación de las estaciones de muestreo, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, durante el periodo enero a diciembre de 1991.

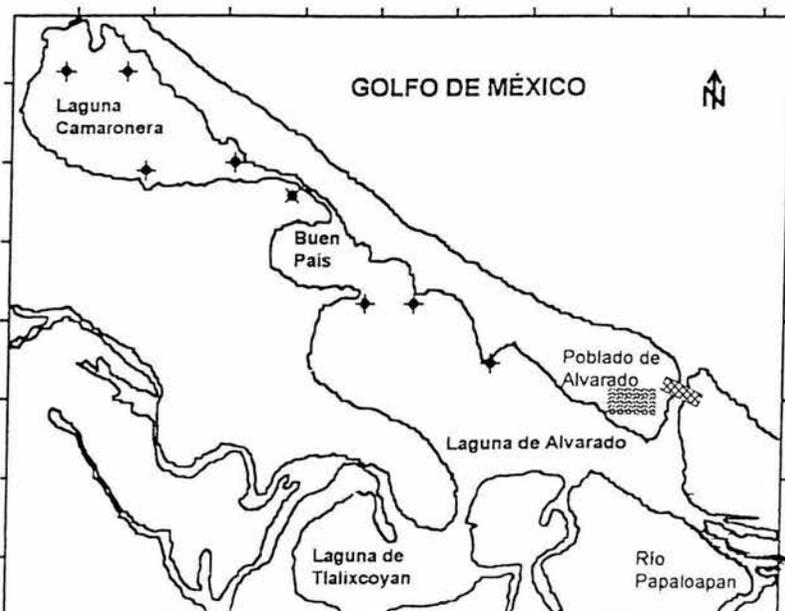


Fig. 5. Ubicación de las estaciones de muestreo, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, durante el periodo enero a noviembre de 1993.

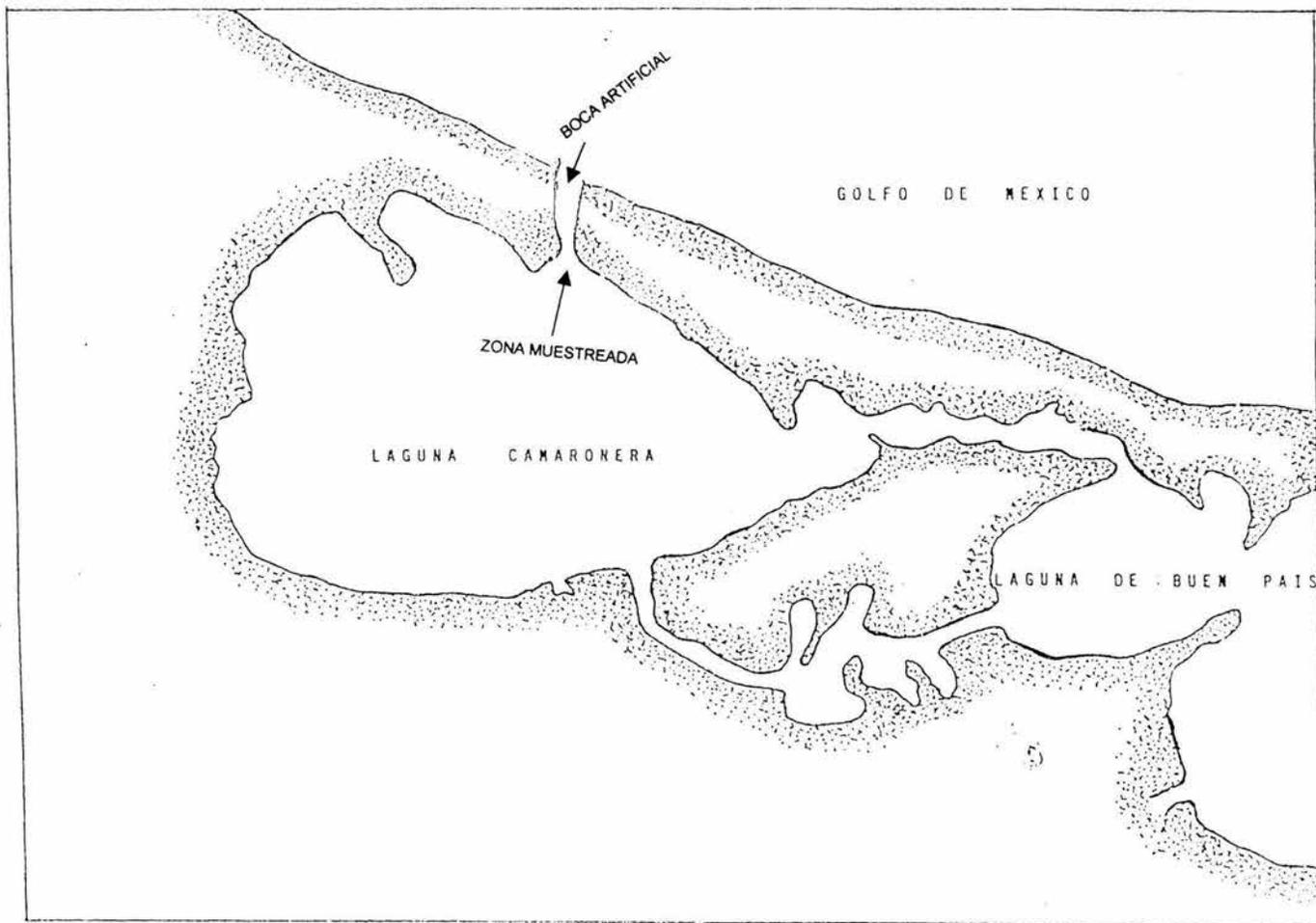


Fig. 6. Ubicación del muestreo realizado durante el periodo de septiembre de 1988 a mayo de 1991, en la boca artificial de comunicación, en Laguna Camaronera (ciclo de 24 horas).

alimenticios encontrados. Los tipos alimenticios fueron utilizados para la obtención del perfil alimenticio, de acuerdo a Prejs y Colomine (1981).

Las abundancias de cada muestreo fueron agrupadas por temporadas climáticas (Nortes, Secas y Lluvias) con el fin de relacionarlas adecuadamente con las variaciones medioambientales, tanto estacionales como espaciales, con el objeto de conocer algunos de los aspectos biológicos de las especies presentes en el sistema y su comportamiento estacional.

## DIAGNOSIS DE LA FAMILIA GERREIDAE

(Tomada íntegramente de Curran, 1942)

Características: a nivel adulto los gérridos se caracterizan por tener una boca extremadamente protáctil, con una hendidura entre la mandíbula y el preorbital que permite libre movimiento. El maxilar carece de un hueso suplementario y no desliza bajo el estrecho orbital; la base de la mandíbula es escamosa. Pequeños y viliformes dientes se encuentran en ambas mandíbulas, pero son carentes de vomerinos y palatinos, no están desarrollados los caninos, incisivos ni molares. El preopérculo es entero o aserrado, con pseudobranquias ocultas, membranas separadas y libres del istmo. Una vejiga aérea presente, con ciego pilórico rudimentario, 24 vértebras, de las cuales 14 son caudales. El cuerpo es oblongo o elevado y comprimido y la línea lateral sigue el contorno del cuerpo.

La aleta dorsal tiene 9 ó 10 espinas y 10 radios blandos; la aleta anal tiene tres espinas (en algunas especies dos), de la cual la segunda es usualmente dura y grande y la primera muy corta; las aletas pélvicas presentan una espina y 5 radios blandos, localizadas justo detrás de las pectorales, y con una larga escama aleteadora en la axila.

La primera y segunda espina interhemal están fusionadas continuamente, hasta formar un solo hueso largo y fuerte para el soporte de la primera y segunda espina anal. Esta estructura es sometida a considerable modificación en varios géneros y puede o no recibir la extremidad posterior de la vejiga aérea.

Sinonimia: Cuvier empleó por primera vez el nombre de *Gerres* en 1829 (Régne Animal Ed. 2, 11, 188) y también se refirió a los gérridos con el nombre vulgar de mojarras y en una muy breve descripción enlistó 7 especies pertenecientes a este género. *Gerres* fue separado por Cuvier de otros tres géneros debido a que la base de la aleta dorsal tiene una vaina escamosa y de los extremos protáctiles de la boca, la cual se dirige hacia abajo cuando se extiende o abre.

Günther (1859) en su catálogo de los peces Acantopterigios, colocó en el género *Gerres* las 20 especies de peces gérridos entonces conocidos. *Gerres* está incluido por Günther con otros 25 géneros en una gran familia, *Pristiopomatidae* (ahora separada y perteneciente a otra familia) por: (I) aleta anal

con 3 espinas, (II) vejija aérea no contraída, (3) dientes en mandíbulas, (4) boca muy protáctil, (5) dorsal IX y X, y anal III Y 7.

En 1862, en su cuarto volumen del catálogo de peces, Günther separa *Gerres* de la familia Pristiopomatidae, debido a la naturaleza faringonátida que presentan y determina una nueva familia: Gerreidae.

Everman y Meek (1883) siguiendo a Günther, colocan las 14 especies de gérridos americanos, los cuales aceptaron al único género *Gerres*. En 1886, en una revisión de este género basado sobre especímenes adicionales en la cual ellos no tuvieron que ver antes, siguen manteniendo todos los especímenes en el único género. Las 14 especies entonces reconocidas son: *Gerres lefroyi*, *Gerres dowi*, *Gerres pseudogula*, *Gerres gracilis*, *Gerres californiensis*, *Gerres cinereus*, *Gerres gula*, *Gerres peruvianus*, *Gerres rhombeus*, *Gerres olisthostoma*, *Gerres brasilianus*, *Gerres lineatus*, *Gerres brevimanus* y *Gerres plumieri*.

Aunque otros géneros están nombrados (*Moharra* Poey, 1875; *Ulaema* Jordan y Everman, 1895; *Xystaema* Jordan y Evermann, 1895), no fue posible su uso hasta 1898 que realizan otra extensiva revisión de esta familia y lo publican.

En aquel año, Jordan y Evermann en el segundo volumen de sus Peces del Norte y Centro de América, reconocen 4 géneros americanos: *Eucinostomus*, *Ulaema*, *Xystaema* y *Gerres*, el último con tres subgéneros: *Moharra*, *Diapterus* y *Gerres*.

En 1930 revisando la lista de Jordan, Everman y Clark, los subgéneros fueron elevados al rango de géneros y *Xystaema* fue relegado a sinónimo. Las especies antiguas bajo el subgénero *Gerres*, son colocados en un nuevo género llamado *Eugerres*. El nombre *Gerres* fue usado para remplazar a *Xystaema*.

Jordan, Evermann y Clark (1930) enumeraron 6 géneros (*Eucinostomus*, *Ulaema*, *Gerres*, *Moharra*, *Diapterus* y *Eugerres*) dentro de los cuales incluyeron 20 especies. Seis géneros de gérridos del nuevo mundo son conocidos en la literatura como: *Diapterus* Ranzani (1840); *Eugerres* Jordan y Evermann (1927); *Moharra* Poey (1875); *Eucinostomus* Baird (1855); *Gerres* Quoy y Gaimard (1824) y *Ulaema* Jordan (1895). Ranzani establece el género *Diapterus* en 1840 basado

en *Diapterus auratus*. Jordan y Evermann (1927) describen el género *Eugerres* basado en *D. plumieri* (Cuvier), y en segregaciones de *Diapterus* las cuales presentan una serración preorbital y espinas fuertes en la aleta anal y dorsal. Estas segregaciones no fueron unánimemente aceptadas (e.g., Robins y colaboradores, 1980).

El reconocimiento de *Eugerres* como un género válido de las tres especies del oeste del Atlántico (*E. brasiliensis*, *E. mexicanus*, *E. plumieri*), es basado en el criterio del preorbital serrado y de las espinas de la aleta anal y dorsal fuertes. Las especies de *Eugerres* usualmente tienen 12 bandas longitudinales oscuras a lo largo de la fila de escamas en los lados del cuerpo, mientras que todas las especies de *Diapterus* carecen de las bandas laterales y son uniformemente plateadas. En adición, los dientes faríngeos son diferentes entre los dos géneros, todos los dientes son pequeños, delgados y puntiagudos en *Diapterus*, mientras que en *Eugerres* son largos y de forma molar.

Características a nivel larval y juvenil: existen sólo dos descripciones a nivel genérico (*Gerres* y *Eucinostomus*), pero están enfocadas a la descripción sólo de juveniles, lo cual las hace incompletas (Johnson y Ronnie, 1979).

## DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES COLECTADAS

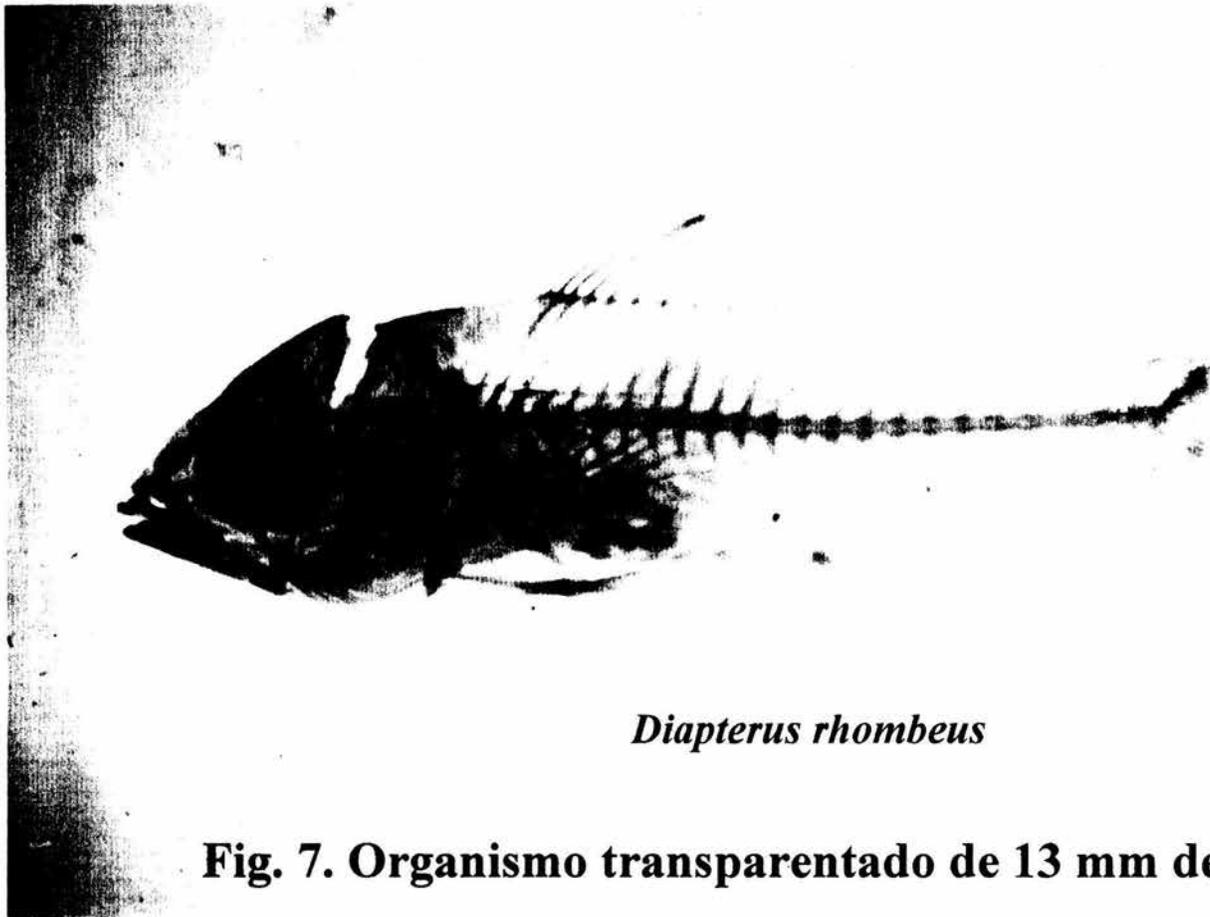
Para lograr la identificación de las especies, se tomaron en cuenta características merísticas y morfométricas, las cuales fueron registradas con vernier, regla, microscopio estereoscópico, ocular micrométrico y reglilla micrométrica. Para la obtención de dichas características, se utilizaron diferentes técnicas como: Transparentación y tinción para cartilago y hueso, que son fundamentales e imprescindibles para cualquier estudio ictiológico. Estas fueron aplicadas según lo propuesto por Taylor (1967), Dingerkus y Uhler (1977), y modificado por Cruz (1988), para larvas y juveniles de peces (Fig. 7).

Sobre los estudios taxonómicos realizados a esta familia, con el apoyo de claves que nos pudieran ayudar a clasificar las 4 especies, se pudo observar que sus características principales a nivel larval y juvenil fueron las siguientes:

*Diapterus auratus*: Coloración amarillo claro, con pigmentaciones oscuras en todo el cuerpo, pero principalmente en la parte superior de la cabeza. Presenta boca protusible, preopérculo aserrado, cuerpo corto, profundo y romboidal. La fórmula radial de la aleta dorsal es: D IX, 10; de la aleta anal: A III, 8. Branquiespinas de 10 a 11 bajo el primer arco branquial. Presentan una longitud total mínima de 1cm y una máxima de 6 cm (Fig. 8).

*Diapterus rhombeus*: Coloración amarillo claro, con pigmentaciones oscuras en todo el cuerpo, pero principalmente en la parte superior de la cabeza. Presencia de boca protusible, preopérculo aserrado, cuerpo romboidal y profundo. La fórmula radial de la aleta dorsal es: D IX, 10; de la aleta anal es: A II, 9-10. Branquiespinas de 14 a 15 bajo el primer arco branquial. Presenta una longitud mínima de 9 mm y una máxima de 1.8 cm (Fig. 9).

*Eucinostomus lefroyi*: Coloración amarillo claro, con pigmentaciones oscuras en todo el cuerpo, pero principalmente en la parte superior de la cabeza. Presencia de boca protusible, preopérculo liso, cuerpo romboidal, 8 branquiespinas bajo el primer arco branquial. Fórmula radial de la aleta dorsal es: D IX, 10; de la aleta anal es: A II, 8. Presenta una longitud total mínima de 1cm y una máxima de 1.2 cm (Fig. 10).



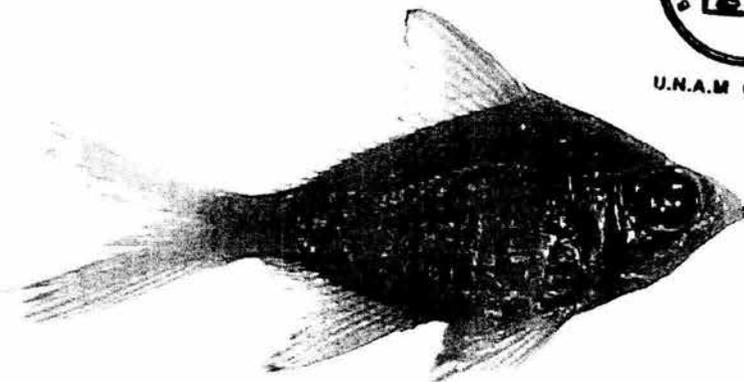
*Diapterus rhombeus*

**Fig. 7. Organismo transparentado de 13 mm de longitud**

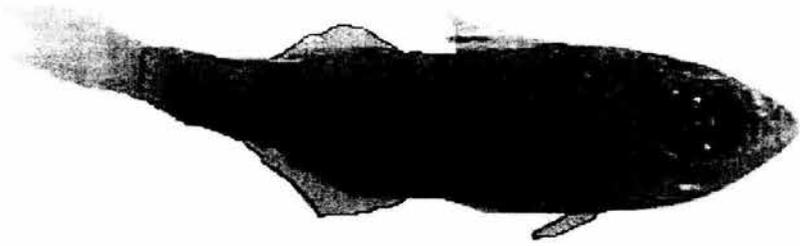
IZT.



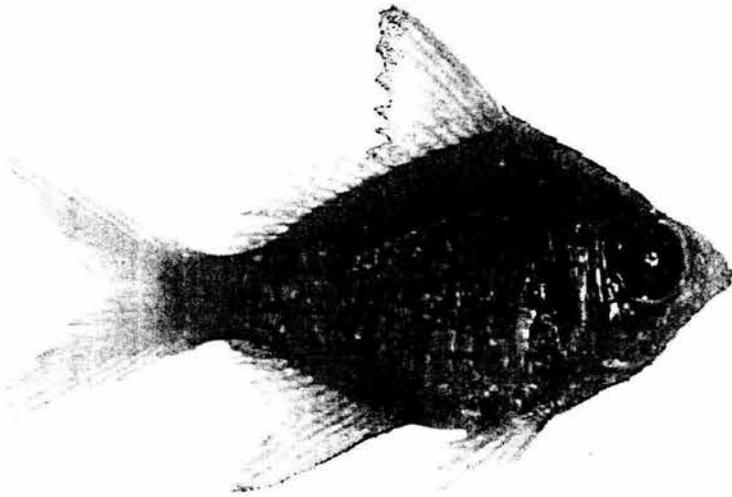
**Fig. 8** *Diapterus auratus* (13 mm)



**Fig. 9** *Diapterus rhombeus* (16 mm)



**Fig. 10** *Eucinostomus lefroyi* (12 mm)



**Fig. 11** *Eugerres plumieri* (45 mm)

*Eugerres plumieri*: Presenta una coloración amarillo claro, con pigmentaciones en todo el cuerpo, principalmente en la parte superior de la cabeza. Presencia de boca profusible, preopérculo aserrado, cuerpo romboidal comprimido y delgado. Presencia de 13 a 16 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial. La fórmula radial de la aleta dorsal es: D IX, 10; de la aleta anal es: A III, 8. Presenta una longitud mínima de 17.5 cm y una máxima de 17.99 cm (Fig. 11).

## RESULTADOS

### PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL SISTEMA.

Los valores de los parámetros considerados se muestran en la Tabla número 1A, con las siguientes observaciones:

La temperatura promedio del sistema fue de 26.16 °C para nortes, 27.66 °C para lluvias y de 25.95 °C para secas. La concentración promedio de salinidad fue de 7.68 ‰ para nortes, 4.68 ‰ para lluvias y de 11.65 ‰ para secas. La mayor concentración promedio de oxígeno disuelto, se presentó en la temporada de nortes con un promedio de 8.67 ml/l, seguida de secas con 7.28 ml/l y lluvias con 6.85 ml/l.

Por laguna se observó que la mayor temperatura promedio en Camaronera se presentó en lluvias con 30.78 °C, seguida de secas con 29.70 °C y nortes con 25.12 °C. Camaronera presentó su máximo valor salino promedio en secas con 12.93 ‰, seguida de nortes con 10.54 ‰ y lluvias con 5.82 ‰. En lo que respecta a la concentración promedio de oxígeno, Camaronera tuvo su máximo valor en nortes con 8.42 ml/l, seguido de secas con 7.31 ml/l y lluvias con 7.00 ml/l (Tabla 1B).

Buen País tuvo su máximo valor de temperatura promedio en lluvias con 30.39 °C, seguido de secas con 30.01 °C y nortes con 26.69 °C. La mayor concentración salina promedio para este sistema se obtuvo en secas con 11.90 ‰, seguida de nortes con 8.98 ‰ y lluvias con 3.91 ‰. Con relación a la concentración de oxígeno, se obtuvo que el mayor valor promedio se presentó en nortes con 8.69 ml/l, seguido de secas con 6.64 ml/l y lluvias con 6.24 ml/l (Tabla 1B).

Alvarado tuvo su mayor temperatura promedio en lluvias con 30.95 °C, seguida de secas con 29.95 °C y nortes con 26.67 °C. Este sistema presentó su máximo valor promedio salino en secas con 10.11 ‰, seguido de nortes con 8.23 ‰ y lluvias con 4.31 ‰. La mayor concentración promedio de oxígeno que presentó este sistema, se localizó en nortes con 9.75 ml/l, seguido de secas con 7.89 ml/l y lluvias con 7.31 ml/l (Tabla 1B).

Tabla 1A. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos, por temporada climática.

	Nortes	Secas	Lluvias
T (°C)	26.16	25.95	27.66
S (‰)	7.68	11.65	4.68
O <sub>2</sub> (ml/l)	8.67	7.28	6.85

Tabla 1B. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos por sistema.

<b>Camaronera</b>	<b>Nortes</b>	<b>Lluvias</b>	<b>Secas</b>
T (°C)	25.12	30.78	29.70
S (‰)	10.54	5.82	12.93
O <sub>2</sub> (ml/l)	8.42	7.00	7.31
<b>Buen País</b>	<b>Nortes</b>	<b>Lluvias</b>	<b>Secas</b>
T (°C)	26.69	30.39	30.1
S (‰)	8.98	3.91	11.90
O <sub>2</sub> (ml/l)	8.69	6.24	6.64
<b>Alvarado</b>	<b>Nortes</b>	<b>Lluvias</b>	<b>Secas</b>
T (°C)	26.67	30.95	29.95
S (‰)	8.23	4.31	10.11
O <sub>2</sub> (ml/l)	9.75	7.31	7.89

Tabla 1C. Promedio general anual de los parámetros fisicoquímicos en el sistema.

	1988	1989	1990	1991	1993
T (°C)	28.06	26.95	30.65	30.11	24.5
S (‰)	10.53	5.75	5.72	9.75	15.5
O <sub>2</sub> (ml/l)	6.59	7.73	8.1	8.28	10.1

En lo que respecta a los promedios por periodos de estudio (1988-1993), tenemos que 1990 tuvo las temperaturas más altas (30.65 °C) y 1993 las más bajas (24.5 °C). En lo que se refiere a la concentración de salinidad, 1993 tuvo el promedio más alto (15.5 ‰) y 1990 el más bajo (5.72 ‰). La mayor concentración de oxígeno se obtuvo en 1993 (10.1 ml/l) y la mínima en 1988 (6.59 ml/l) (Tabla 1C).

## PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS

(ciclo de 24 Hrs.)

Los valores de los parámetros considerados durante los ciclos de 24 horas, en la boca de comunicación de la Laguna Camaronera, fueron los siguientes:

La temperatura promedio en la boca durante nortes fue de 22.54 °C, para lluvias 28.77 °C y para secas 26.5 °C (Tabla 2A). La concentración promedio de salinidad para nortes fue de 7.95 ‰, para lluvias 9.37 ‰ y para secas de 11.13 ‰ (Tabla 2A). La concentración promedio de oxígeno durante nortes fue de 7.64 ml/l; para lluvias 6.74 ml/l y secas 7.21 ml/l (Tabla 2A).

En lo que se refiere a los valores obtenidos en las horas muestreadas (Tabla 2B), se registró lo siguiente:

La mayor temperatura promedio se presentó a las 14:00 horas (28.20 °C) y la menor a las 02:00 horas (25.07 °C). La mayor concentración promedio salina se presentó a las 08:00 horas (11.96 ‰) y la menor a las 20:00 horas (6.16 ‰). La mayor concentración promedio de oxígeno se registró a las 14:00 horas (7.76 ml/l) y la menor a las 02:00 horas (6.45 ml/l).

Los datos por años, fueron los siguientes:

Durante 1988 (Tabla 2C) solamente se tomaron datos en lluvias y se observó que la temperatura máxima se presentó a las 14:00 horas (29°C) y la mínima a las 08:00 horas (26.75 °C). Con respecto a la concentración salina, su máximo valor se localizó a las 08:00 horas (4 ‰) y la menor a las 02:00 y 20:00 horas (ambas con 2 ‰). La concentración de oxígeno tuvo su máximo valor a las 14:00 horas (8.1 ml/l) y su mínimo a las 08:00 horas (6.2 ml/l).

Para 1989 (Tabla 2D) la temporada de nortes presentó su máxima temperatura a las 14:00 y 20:00 horas (ambas con 23 °C) y su mínima a las 02:00 horas (20.41 °C). La mayor salinidad se presentó a las 08:00 horas (16.33 ‰) y su mínima a las 14:00 horas (7.5 ‰). En lo que respecta a la concentración de oxígeno, presentó su máximo valor a las 08:00 horas (9.86 ml/l) y su mínimo a las 20:00 horas (6.8 ml/l).

Tabla 2A. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos en la boca de comunicación de la Laguna Camaronera, por temporada climática.

	Nortes	Lluvias	Secas
T (°C)	22.54	28.77	26.5
S (‰)	7.95	9.37	11.13
O <sub>2</sub> (ml/l)	7.64	6.74	7.21

Tabla 2B. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos por horas.

	20:00 Hrs.	02:00 Hrs.	08:00 Hrs.	14:00 Hrs.	20:00 Hrs.
T (°C)	27.28	25.07	25.55	28.20	26.12
S (‰)	8.52	10.33	11.96	8.40	6.16
O <sub>2</sub> (ml/l)	7.49	6.45	7.02	7.76	7.63

Tabla 2C. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos, durante la temporada de lluvias de 1988.

Ciclo 1988	Lluvias		
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	28	2	7.4
02:02	27.5	2	6.6
08:00	26.75	4	6.2
14:00	29	2.25	8.1

Tabla 2D. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos, por temporada climática, durante 1989.

Ciclo 1989		Nortes	
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	20.83	15.66	7.93
02:00	20.41	15.66	7.93
08:00	20.66	16.33	9.86
14:00	23	7.5	9.16
20:00	23.0	10.0	6.8
		Lluvias	
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	28.75	16.46	6.73
02:00	27.75	22.43	3.06
08:00	28	24.4	5.86
14:00	31.16	19.2	5.13
		Secas	
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	26.25	11.0	7.3
02:00	24	16	6.0
08:00	24.75	21.0	5.4
14:00	29.25	10.5	7.6

En la temporada de lluvias, para este mismo año, la temperatura presentó su máximo valor a las 14:00 horas (31.16 °C) y su mínima a las 02:00 horas (27.75 °C). La mayor concentración salina para esta temporada se obtuvo a las 08:00 horas (24.4 ‰) y la mínima a las 20:00 horas (16.46 ‰). La mayor concentración de oxígeno se observó a las 20:00 horas (6.73 ml/l) y su mínima a las 02:00 horas (3.06 ml/l).

Para la temporada de secas, la máxima temperatura se observó a las 14:00 horas (29.25 °C) y su mínima a las 02:00 horas (24 °C). Con respecto a la concentración salina, se obtuvo su máximo valor a las 08:00 horas (21 ‰) y su mínimo a las 14:00 horas (10.5 ‰). Para esta temporada la mayor concentración de oxígeno se obtuvo a las 14:00 horas (7.6 ml/l) y su mínima a las 08:00 horas (5.4 ml/l).

En lo que se refiere a 1990, (Tabla 2E) durante la temporada de nortes, presentó su máximo valor de temperatura a las 14:00 horas (25.5 °C) y su mínimo a las 02:00 y 20:00 horas (ambas horas con 22 °C). La mayor concentración salina para esta temporada se localizó a las 02:00 horas (4 ‰) y su mínima a las 20:00 horas (1.5 ‰). Su mayor concentración de oxígeno, para esta temporada, se presentó a las 08:00 horas (8.4 ml/l) y su mínima a las 20:00 horas (5.2 ml/l).

Para este mismo año, pero durante la temporada de lluvias, se obtuvo que la mayor temperatura se localizó a las 14:00 horas (31 °C) y la mínima a las 02:00 horas (28.5 °C). En lo que se refiere a la concentración salina, su máximo valor se presentó a las 02:00 horas (6.25 ‰) y su mínima a las 14:00 horas (3.5 ‰). En lo que se refiere a la concentración de oxígeno, esta temporada tuvo su máximo valor a las 20:00 horas (8.73 ml/l) y su mínimo a las 08:00 horas (6.96 ml/l).

En la temporada de secas, para este mismo año, la máxima temperatura se localizó a las 14:00 horas (28.5 °C) y la mínima a las 02:00 horas (25.33 °C). La máxima concentración salina se ubicó a las 08:00 horas (9 ‰) y la mínima a las 02:00 horas (6 ‰). La mayor concentración de oxígeno se observó a las 20:00 horas (8.73 ml/l) y la mínima a las 08:00 horas (6.96 ml/l).

Tabla 2E. Promedio general de los parámetros fisicoquímicos por temporada climática, durante 1990.

Ciclo 1990		Nortes	
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	22	3.0	5.2
02:00	22	4.0	
08:00	23	3.0	8.4
14:00	25.5		
20:00	25	1.5	7.4
		Lluvias	
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	30	4.5	8.73
02:00	28.5	6.25	7.73
08:00	29.5	6	6.96
14:00	31.0	3.5	8.0
20:00	29	4.5	8.1
		Secas	
Hora	T (°C)	S (‰)	O <sub>2</sub> (ml/l)
20:00	27.16	7.06	8.73
02:00	25.33	6	7.73
08:00	26.25	9	6.96
14:00	28.5	7.5	8.0
20:00	27.5	8.66	8.1

## DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA.

(Sistema lagunar)

De los muestreos provenientes del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, durante el periodo comprendido de febrero de 1988 a noviembre de 1993; se obtuvo un total de 1393 organismos de la familia Gerreidae. Se identificaron 4 especies de esta familia, las cuales fueron: *Eucinostomus lefroyi*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus auratus* y *Eugerres plumieri*. La especie más abundante fue *Eucinostomus lefroyi* con 879 organismos (63.10%), seguido de *Diapterus rhombeus* con 496 organismos (35.60%), *Diapterus auratus* con 16 organismos (1.148%) y *Eugerres plumieri* con 2 organismos (0.14%) (Fig. 12).

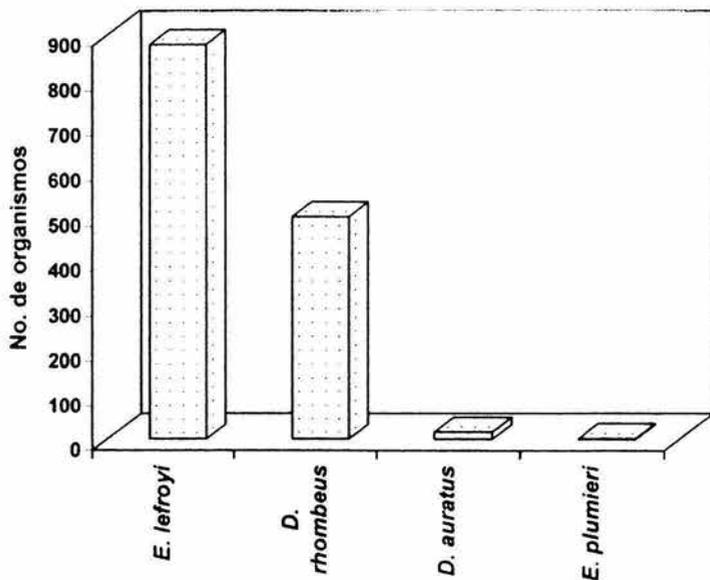
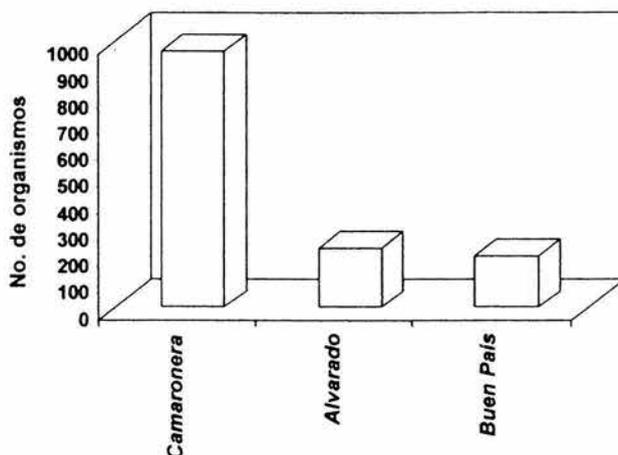


Fig. 12. Composición de las especies de la familia Gerreidae, en el periodo 88-93, en el sistema de Alvarado, Ver.

Como familia, tuvo su mayor distribución en Laguna Camaronera con 970 organismos, seguido de Alvarado con 226 y Buen Pais con 197 (Fig. 13).



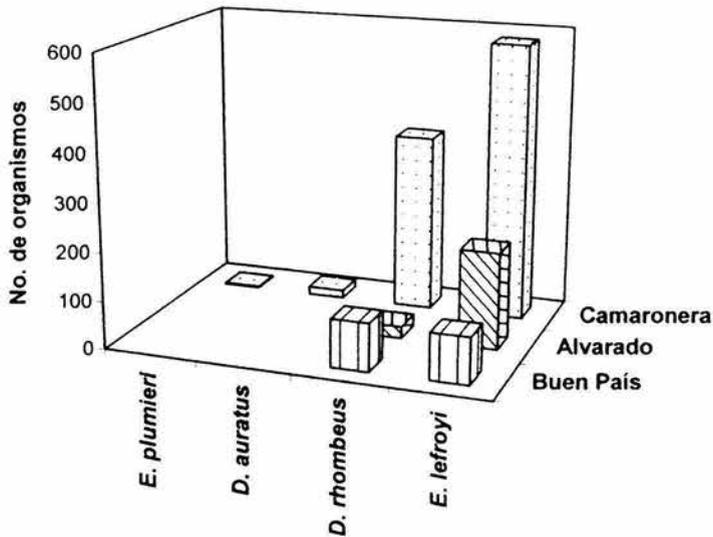
**Fig. 13. Distribución y abundancia de la familia Gerreidae, en el sistema de Alvarado, Ver. Durante el periodo 88-93.**

Por especie, *E. lefroyi* presentó su mayor abundancia en Laguna Camaronera con 581 organismos, Alvarado con 201 y Buen Pais con 97 (Fig. 14).

*D. rhombeus* registró su máxima abundancia en Laguna Camaronera con 371 organismos, seguido de Buen País con 100 y Alvarado 25 (Fig. 14).

*D. auratus* presentó su mayor abundancia en Laguna Camaronera con 16 organismos. En lo que se refiere a Buen País y Alvarado no se colectó ningún organismo (Fig. 14).

*E. plumieri* únicamente registró 2 organismos, los cuales fueron localizados en Laguna Camaronera (Fig. 14).



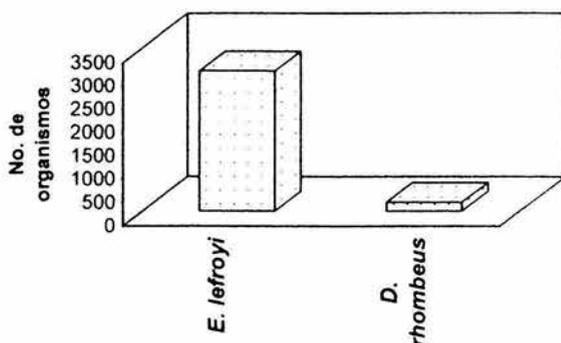
**Fig. 14. Distribución y abundancia de las especies de la familia Gerreidae en el sistema de Alvarado, Veracruz, durante el periodo 88-93.**

#### DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA (ciclo de 24 horas)

De las muestras colectadas (de la familia Gerreidae) en lluvias de 1988 y nortes, lluvias y secas de 1989, 1990 y 1991, periodo en el cual se realizaron ciclos de 24 horas en la boca artificial de comunicación, se obtuvo un total de 3193 organismos.

De esta familia, se logró la identificación de 2 especies: *Eucinostomus lefroyi* y *Diapterus rhombeus*.

*Eucinostomus lefroyi* presentó la mayor abundancia con 3006 organismos (94.14%) y *Diapterus rhombeus* la mínima, con sólo 187 organismos (5.85%) (Fig.15).

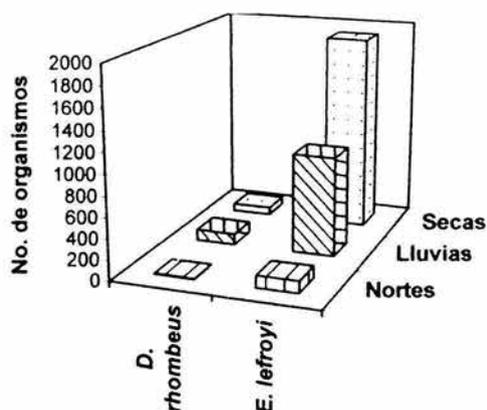


**Fig.15. Abundancia de las especies de la familia Gerreidae, en ciclos de 24 horas, en la boca de comunicación de la Laguna Camaronera.**

#### VARIACIÓN ESTACIONAL (ciclo de 24 horas)

En lo que respecta a la variación por temporada climática, de las dos especies identificadas, se obtuvieron los resultados siguientes:

*E. lefroyi* presentó 1914 organismos en secas, 973 organismos en lluvias y 119 organismos en nortes (Fig. 16). *D. rhombeus* para la temporada de lluvias presentó 108 organismos, en secas 73 organismos y en nortes 6 organismos (Fig. 16).



**Fig. 16. Variación estacional de las especies de la familia Gerreidae, en ciclos de 24 horas, en la boca de comunicación de la Laguna Camaronera.**

En lo que se refiere a la abundancia de la familia durante los años de muestreo, se observó que en la temporada de lluvias de 1988, no hubo presencia de *E. lefroyi* ni de *D. rhombeus*.

Para el año de 1989, *E. lefroyi* no presentó ningún organismo durante la temporada de nortes. En la temporada de lluvias se lograron identificar 27 organismos, de los cuales 25 se encontraron a las 02:00 horas y 2 a las 24:00 horas. Para la temporada de secas, *E. lefroyi* solamente presentó un organismo a las 04:00 horas (Fig. 17).

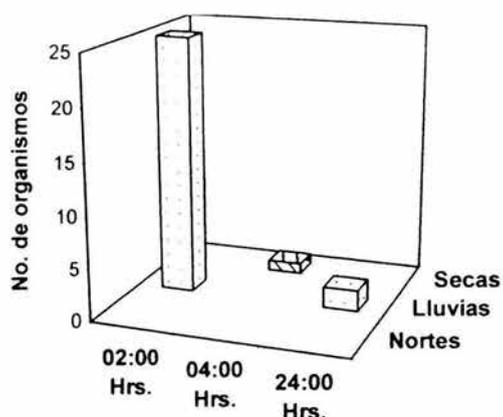


Fig. 17. Variación estacional de *E. lefroyi* en ciclos de 24 horas durante 1989, en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.

En el año de 1990, en la temporada de nortes, *E. lefroyi* tuvo presencia con 10 organismos, 4 a las 14:00 horas y 6 a las 20:00 horas. En lluvias presentó 946 organismos, identificándose 756 a las 02:00 horas, 178 a las 08:00 horas, 5 a las 14:00 horas y 7 a las 20:00 horas. En secas hubo 1333 organismos, localizándose 235 a las 02:00 horas, 1043 a las 08:00 horas y 97 a las 20:00 horas (Fig. 18).

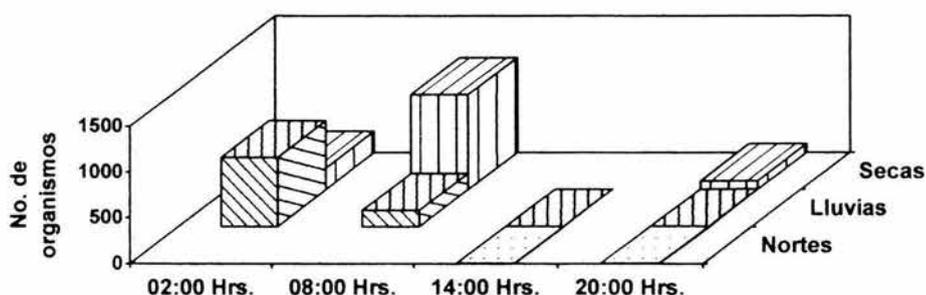
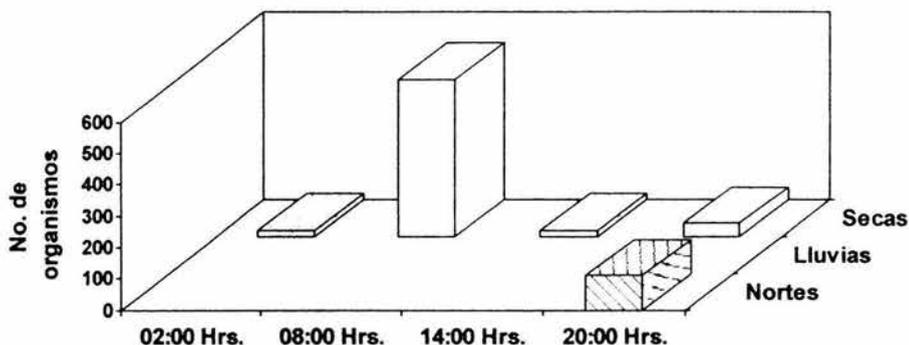


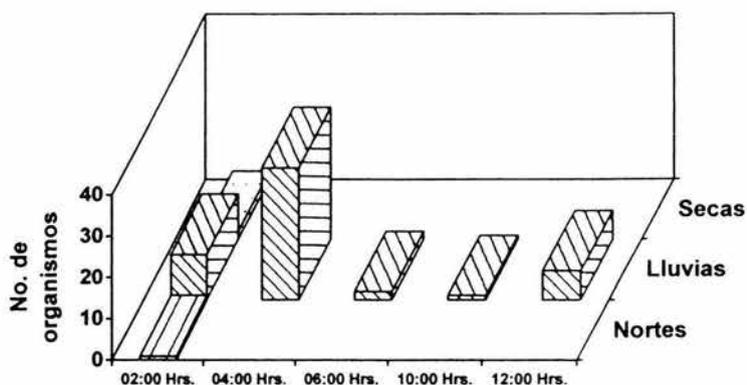
Fig. 18. Variación estacional de *E. lefroyi* en ciclos de 24 horas durante 1990, en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.

En el año de 1991, *E. lefroyi* presentó 109 organismos en la temporada de nortes, los cuales fueron hallados a las 20:00 horas. Durante lluvias no se presentó la especie y en secas la especie se hizo presente con 580 organismos, apareciendo 18 a las 02:00 horas, 502 a las 08:00 horas, 18 a las 14:00 horas, y 42 las 20:00 horas (Fig. 19).



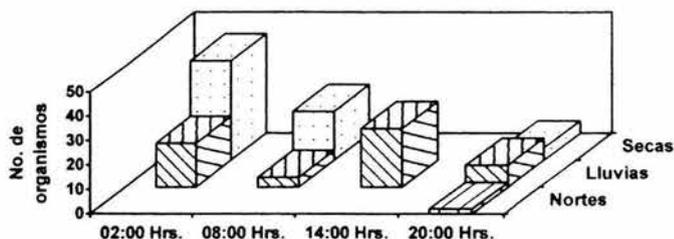
**Fig. 19. Variación estacional de *E. lefroyi* en ciclos de 24 horas durante 1991, en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.**

Para 1989, *D. rhombeus* presentó en la temporada de nortes 4 organismos, de los cuales uno se encontró a las 02:00 horas y 3 a las 16:00 horas. Durante la temporada de lluvias, hubo 53 organismos, de los cuales se encontraron 11 a las 02:00 horas, 32 a las 04:00 horas, 2 a las 06:00 horas, uno a las 10:00 horas y 7 a las 12:00 horas. En secas solamente hubo 2 organismos a las 02:00 horas (Fig. 20).



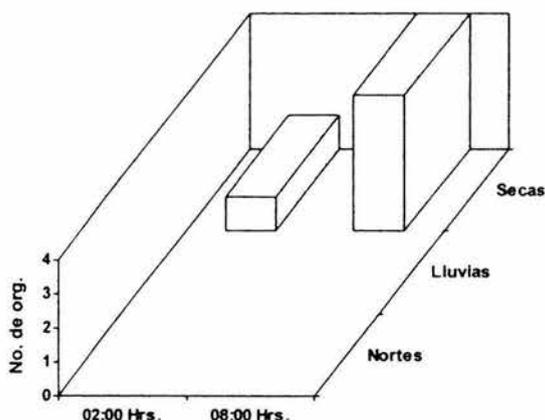
**Fig. 20.** Variación estacional de *D. rhombeus* en ciclos de 24 horas durante 1989, en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.

Durante 1990, *D. rhombeus* presentó en la temporada de nortes solamente 2 organismos, los cuales fueron encontrados a las 20:00 horas. En luvias hubo 55 organismos, de los cuales 18 se colectaron a las 02:00 horas, 4 a las 08:00 horas, 24 a las 14:00 horas y 9 a las 20:00 horas. En secas fueron identificados 66 organismos, de los cuales 41 aparecieron a las 02:00 horas, 20 a las 08:00 horas, y 5 a las 20:00 horas (Fig. 21).



**Fig. 21.** Variación estacional de *D. rhombeus* en ciclos de 24 horas durante 1990 en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.

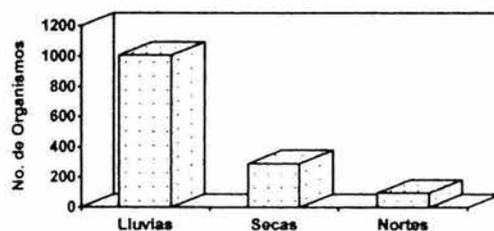
En lo que respecta a 1991, *D. rhombeus* durante las temporadas de nortes y lluvias no presentó ningún organismo. En secas se presentó con 5 organismos, de los cuales uno fue identificado a las 02:00 horas y 4 a las 08:00 horas (Fig. 22).



**Fig. 22. Variación estacional de *D. rhombeus* en ciclos de 24 horas durante 1991, en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.**

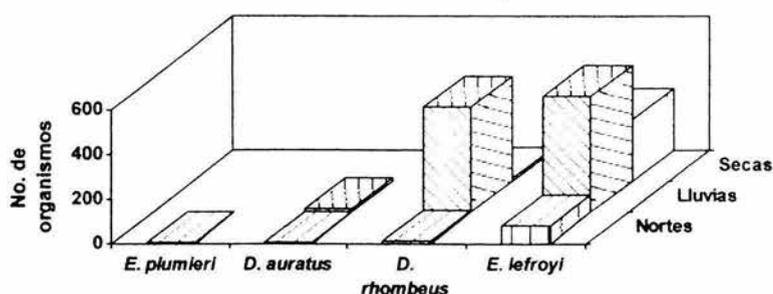
#### VARIACIÓN ESTACIONAL (Sistema lagunar)

Por temporada climática en el sistema, la abundancia de la familia se distribuyó de la siguiente manera: 1008 organismos (72.36%) durante lluvias, 291 organismos (20.89%) en secas, y 94 organismos (6.74%) en nortes (Fig. 23).



**Fig. 23. Abundancia de la familia Gerreidae por temporada climática, en el sistema de Alvarado, Veracruz, durante el periodo 88-93.**

La abundancia de *E. lefroyi* por temporada climática fue la siguiente: 81 organismos para la temporada de nortes, 520 para lluvias y 278 para secas (Fig. 24). *D. rhombeus*, presentó su mayor abundancia durante la temporada de lluvias con 473 organismos, seguida de secas con 13 y nortes con 10 organismos (Fig. 24). *D. auratus*, presentó 15 organismos en lluvias, en nortes uno y en secas ninguno (Fig. 24). *E. plumieri* presentó 2 organismos en nortes. En secas y lluvias no se presentó ningún organismo (Fig. 24).



**Fig. 24.** Abundancia de la familia Gerreidae por temporada climática, en el sistema de Alvarado, Veracruz, durante el periodo 88-93.

#### TIPOS ALIMENTICIOS EN EL SISTEMA LAGUNAR

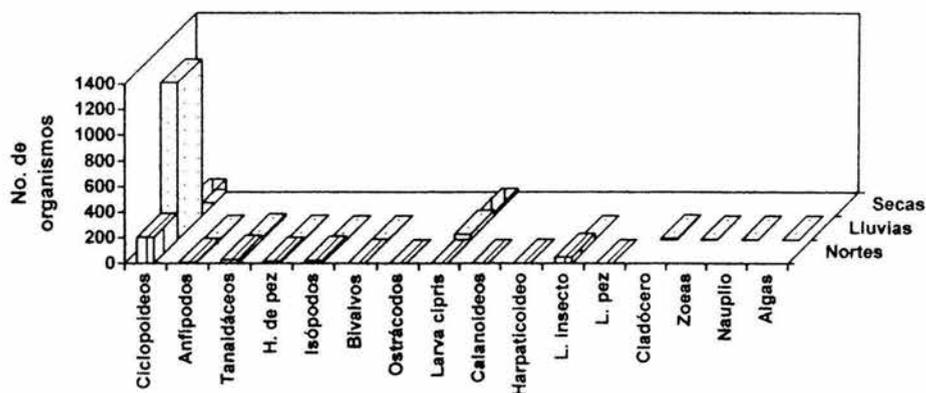
Del total de organismos colectados (1393) en el periodo de febrero de 1988 a noviembre de 1993, se pesó y midió el 23.61% (329 organismos) de la muestra total. Comprendiendo tallas de 0.77 a 17.99 cm en intervalos de 5 mm.

La dieta alimentaria de la familia estuvo compuesta por 16 tipos alimenticios, siendo predominante el grupo de los crustáceos con 11 tipos. Presentándose en menor grado: algas, larvas de insectos, huevos y larvas de pez y moluscos (bivalbos) (Fig. 25).

Para la temporada de nortes se presentaron 12 tipos de alimentos, destacándose la abundancia de crustáceos, seguida de larvas de insectos, bivalvos, huevos y larvas de pez (Fig. 25).

Lluvias presentó 12 tipos de alimentos, destacándose la predominancia de crustáceos (con 11 tipos), seguido de huevos de pez, bivalvos y algas (Fig. 25)

Secas solamente presentó 2 tipos alimenticios: copépodos (ciclopoideos) y larvas cipris. Observando que nuevamente fue dominante el grupo de los crustáceos (Fig. 25).



**Fig. 25. Grupos alimenticios durante el periodo 88-93 en el sistema de Alvarado, Ver.**

Del análisis de contenido estomacal, realizado a las cuatro especies identificadas, para las tres temporadas climáticas, el resultado general fue el siguiente:

Para *Eucinostomus lefroyi* en la temporada de nortes se identificaron 11 tipos alimenticios, predominando los crustáceos con 8. Los 3 restantes fueron: huevos de pez y bivalvos. El contenido estomacal que presentó por tallas fue el siguiente: De 1.5 a 1.99 cm, presentaron 8 tipos alimenticios: ciclopoideos, huevos de pez, larvas cipris, tanaidáceos, anfipodos, isópodos, bivalvos y ostrácodos, siendo los tanaidáceos los más abundantes en esta talla. Para las tallas de 2 a 2.49 cm, se identificaron 6 tipos alimenticios: ciclopoideos, huevos de pez, tanaidáceos, larvas de insecto, anfipodos e isópodos, siendo predominantes las larvas de insecto. Y en tallas de 3 a 3.49 cm, presentaron copépodos ciclopoideos, calanoides y harpaticoides, siendo predominantes los ciclopoideos. Se observó en esta temporada, que en las tallas más pequeñas es mayor la diversidad del alimento y en las tallas mayores tiende a disminuir (Fig. 26).

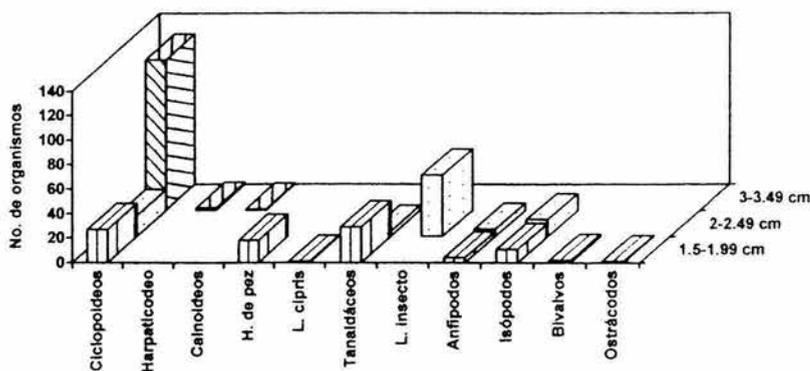


Fig. 26. Tipos alimenticios identificados en *E. lefroyi*, en la temporada de nortes (global).

Para lluvias, se presentaron 10 tipos alimenticios, siendo nuevamente dominante el grupo de los crustáceos con 8 tipos. Los dos restantes fueron: bivalvos y huevos de pez. Las tallas que presentaron alimento, fueron las de: 0.77 a 3.49 cm, observándose que al igual que la temporada anterior, las tallas de 1.5 a 1.99 cm presentaron la mayor diversidad de alimento (Fig. 27).

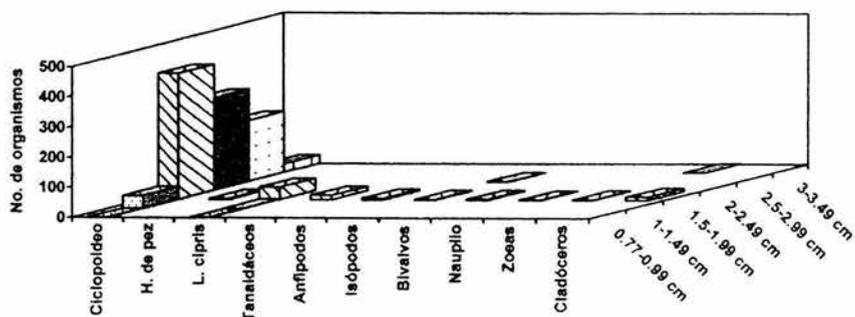


Fig. 27. Tipos alimenticios identificados en *E. lefroyi*, durante la temporada de lluvias (global).

En secas, esta especie presentó sólo dos tipos alimenticios: ciclopoideos y larvas cipris, en las tallas de uno a 2.99 cm. A pesar de que en esta temporada hubo poca diversidad de alimento, las tallas de 1.5 a 1.99 cm, fueron las que más cantidad consumieron, al igual que en nortes y lluvias (Fig. 28).

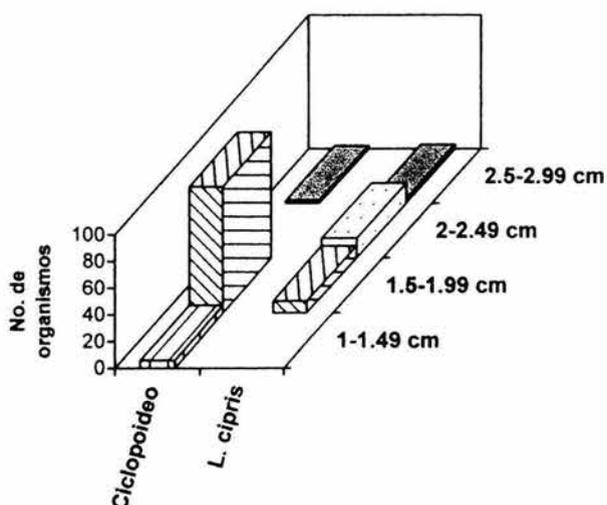


Fig. 28. Tipos alimenticios identificados en *E. Lefroyi*, durante la temporada de secas (global).

En lo que respecta a *Diapterus rhombeus*, para la temporada de nortes, presentó sólo un tipo alimenticio (ciclopoideos), en las tallas de 2 a 2.49 y 3.5 a 3.99 cm (Fig. 29).

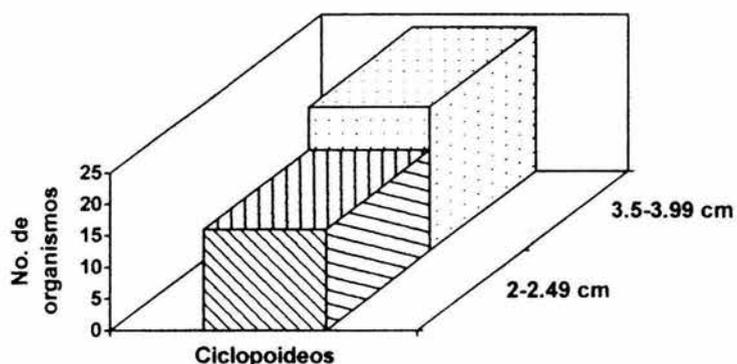


Fig. 29. Tipos alimenticios identificados en *D. rhombeus*, en la temporada de nortes (global)

En lluvias, se identificaron 5 tipos alimenticios: ciclopoideos, huevos de pez, larvas cipris, tanaidáceos y larvas de insecto, los cuales se localizaron en las tallas de uno a 1.99 cm y de 5 a 5.49 cm. Aunque la cantidad de alimento en estas tallas fue muy pobre, se pudo ver que las tallas más pequeñas tuvieron el mayor consumo de éste (Fig. 30). Para la temporada de secas no hubo datos.

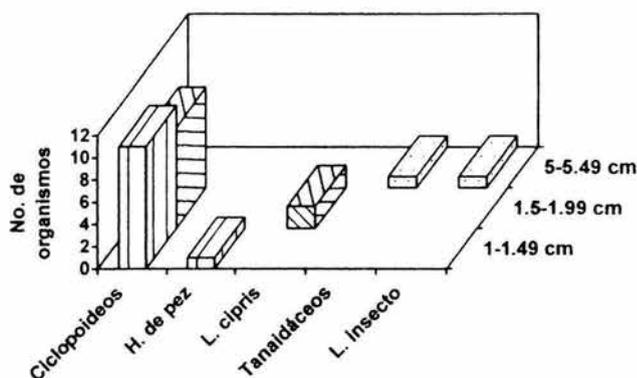


Fig. 30. Tipos alimenticios identificados en *D. rhombeus*, en la temporada de lluvias (global).

*Diapterus auratus* no aportó datos para las temporadas de nortes y secas. En lo que respecta a lluvias, se presentaron 3 tipos alimenticios: ciclopoideos, tanaidáceos y restos de algas, en las tallas de 4.5-4.99 cm y 6-6.49 cm. Observándose que en las tallas de 4.5- 4.99 cm, se presentó un consumo muy bajo de ciclopoideos y algas. Para las tallas de 6-6.49 cm, el consumo de ciclopoideos fue abundante, no así para algas y tanaidáceos (Fig. 31).

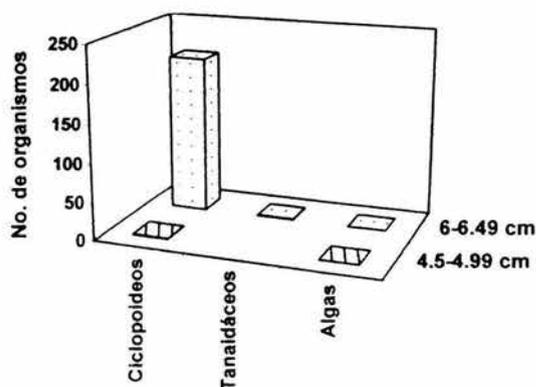


Fig. 31. Tipos alimenticios identificados en *D. auratus*, en la temporada de lluvias (global).

En lo que respecta a *Eugerres plumieri*, en la temporada de nortes se presentaron 2 tipos alimenticios: larvas y huevos de pez, siendo localizados en las tallas de 17.5 a 17.99 cm (Fig. 32). Lluvias y secas no arrojaron datos.

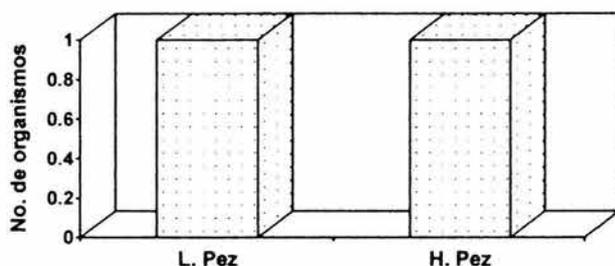


Fig. 32. Tipos alimenticios identificados en *E. plumieri* durante la temporada de nortes (global)

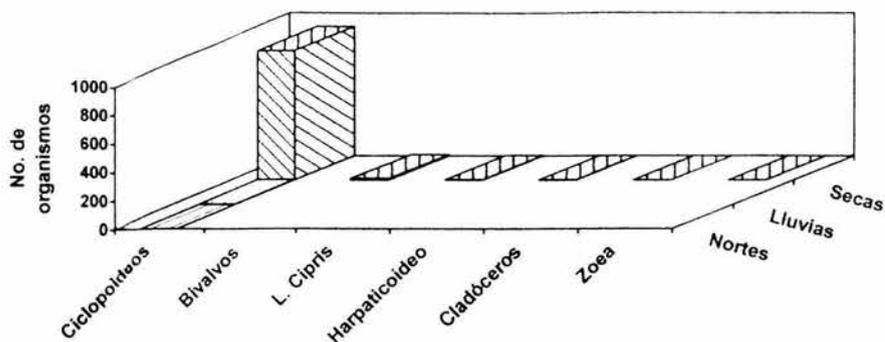
### TIPOS ALIMENTICIOS (Ciclos de 24 horas)

Del total de los organismos obtenidos (3193), para las dos especies consideradas (*E. lefroyi* y *D. rhombeus*) se pesó y midió el 12.43% (397 orgs.). Comprendiendo tallas de 0.77 hasta 2.49 cm, con intervalos de 5 mm para posteriormente realizarles la técnica de análisis de contenido estomacal.

Se observó que la dieta de la familia comprendió 6 tipos alimenticios, compuesta de crustáceos y moluscos (Fig. 33).

Para la temporada de nortes y lluvias solamente se presentó un tipo alimenticio, el cual fue el de los copépodos ciclopoideos (Fig. 33).

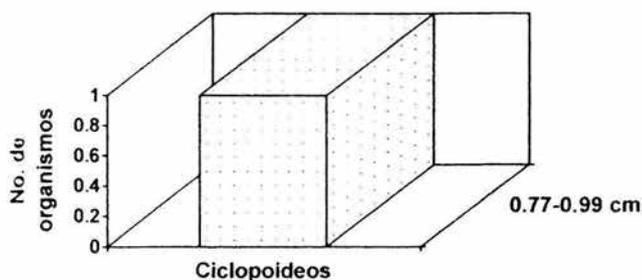
En lo que se refiere a la temporada de secas, presentó 6 tipos alimenticios; siendo predominante el subfilo crustácea (con 5 tipos), seguido del filo mollusca (con un tipo) (Fig. 33).



**Fig. 33.** Grupos alimenticios consumidos en las diversas temporadas climáticas durante el ciclo de 24 horas, en la boca de comunicación de la laguna Camaronera.

Del análisis de contenido estomacal realizado a las 2 especies identificadas (*Eucinostomus lefroyi* y *Diapterus rhombeus*), en las tres temporadas climáticas, se obtuvo lo siguiente:

Para la temporada de nortes, *E. lefroyi* únicamente consumió ciclopoideos, en las tallas de 0.77-0.99 cm (Fig. 34).



**Fig. 34.** Contenido estomacal de *E. lefroyi* en la temporada de nortes, en el ciclo de 24 horas.

Para la temporada de lluvias, *E. lefroyi* volvió a consumir solamente ciclopoideos, pero ahora en las tallas de 1-1.49 cm y 1.5-1.99 cm (Fig. 35).

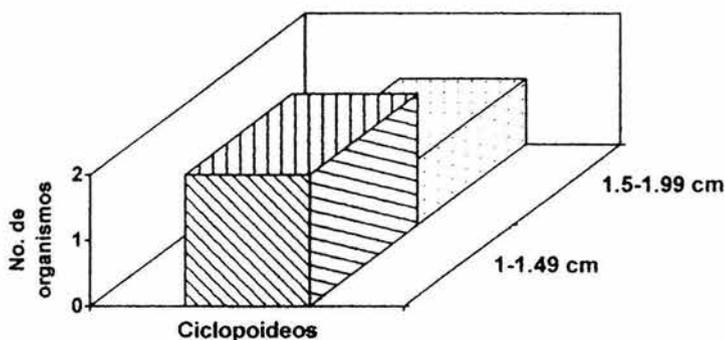


Fig. 35. Contenido estomacal de *E. lefroyi* en la temporada de lluvias, en el ciclo de 24 horas

En la temporada de secas, *E. lefroyi* consumió 6 tipos de alimento, los cuales comprendieron a los crustáceos y moluscos. Estos se localizaron en las tallas de uno a 2.49 cm (Fig. 36). Las tallas de 1.5-1.99 cm, presentaron el mayor consumo y diversidad de alimento.

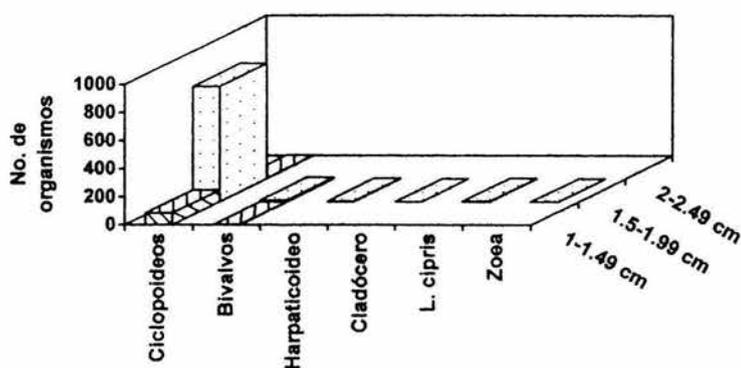


Fig. 36. Contenido estomacal de *E. lefroyi* durante la temporada de secas, en el ciclo de 24 horas.

*Diapterus rhombeus* presentó un pobre consumo de alimento (Fig. 37), ya que solamente se localizaron ciclopoideos en las temporadas de lluvias y secas, nortes no aportó nada. El contenido estomacal fue hallado en las tallas de 0.77 a 1.99

cm. Observándose que el mayor consumo de los ciclopoideos lo realizaron las tallas de 1.5-1.99 cm.

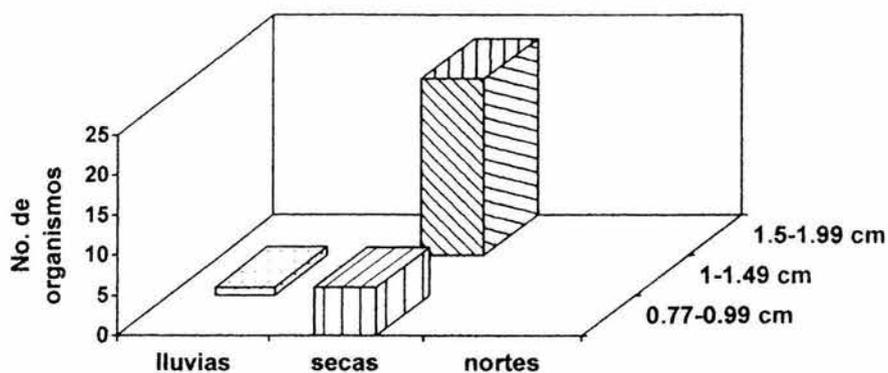


Fig. 37. Contenido estomacal de *D. rhombeus*, en las tres etapas climáticas, durante el ciclo de 24 horas.

## DISCUSIÓN

### Parámetros fisicoquímicos

En los ambientes lagunares, la temperatura y salinidad son dos de los factores de mayor influencia en la vida de los organismos de aguas marinas y salobres, ya que estos van a determinar las propiedades fisicoquímicas de cualquier masa de agua (Reséndez, 1979).

De manera general, la temperatura fue el parámetro fisicoquímico que más estabilidad presentó en el sistema. Observándose que las mayores temperaturas se registraron en la temporada de lluvias para todo el sistema, al igual que en los muestreos realizados en la boca de comunicación de la laguna Camaronera. Esto es debido a que la temporada de lluvias comprende los meses de junio a septiembre, que son los meses que comprenden el verano y es la época más calurosa del año.

Con respecto a la salinidad, existieron variaciones en las zonas muestreadas, esto se debió a que se encuentran bajo la influencia de características tales como profundidad, ríos adyacentes y conexiones marinas (Villalobos y col. 1966). Presentándose los valores más altos de salinidad en la zona de Camaronera, ya que esta zona está influenciada por el agua marina, al estar conectada con el mar, con una boca artificial. Seguido de Buen País, que es considerada la mezcla entre las aguas dulces provenientes de Alvarado y las aguas marinas de Camaronera. Alvarado presentó los valores más bajos debido a la influencia dulceacuícola proveniente de los ríos Papaloapan, Blanco y Acula.

La concentración de oxígeno disuelto presentó su máximo valor en el sistema durante la temporada de nortes, esto fue debido al aporte de los ríos y a la gran influencia de los vientos que causan que el agua se remueva y oxigene. En lluvias los valores de oxígeno resultaron ser intermedios, esto como consecuencia de la poca influencia de los vientos, al gran acarreo de sedimentos y materia orgánica que traen consigo las lluvias, ya que debido al aporte de materia orgánica en suspensión, existe una intensa oxidación que ocasiona que se reduzca la concentración de oxígeno (Chee, 1981). Para secas, a pesar de que no existe gran influencia del viento ni aportes de ríos, se presentan valores intermedios, tal vez estos valores se deben a la vegetación presente (*Ruppia marítima*), principalmente en las estaciones de muestreo, la cual por medio del proceso de la fotosíntesis genera la producción de oxígeno.)

### Parámetros biológicos

Los estadios de larvas y juveniles presentaron algunas dificultades en su identificación, dada la similitud que existe con otras especies de diferentes familias, tanto en la forma como en los patrones de pigmentación. Sin embargo, cuando se consideraron, principalmente, los radios y las espinas de la aleta anal,

dorsal y número de branquiespinas, se pudo separar e identificar con relativa facilidad, además contando con las técnicas de transparentación, para rectificar o ratificar la identificación.

IZT

La distribución de todas las especies localizadas en el sistema no fue uniforme, ya que las 4 especies registradas se presentaron preferentemente en Camaronera. Sucediendo lo mismo que en el trabajo de Domínguez (1991), quien reporta que *D. auratus* es una especie que se encuentra ampliamente distribuida dentro de este sistema lagunar, aunque teniendo preferencia por zonas con gran influencia marina, como lo es Camaronera, donde tanto la salinidad como la temperatura tienen valores altos. De acuerdo con los datos reportados por él.

Para el muestreo de la boca de comunicación de la laguna Camaronera, la mayor abundancia de la familia se localizó en secas, seguida de lluvias y nortes. Lo que nos demuestra que la familia tiene una gran preferencia por las zonas de gran influencia marina, ya que en esta zona y temporada, generalmente, se presentan los valores más altos de salinidad y temperatura.



### Alimentación

U.N.A.M. CAMPUS

En tallas que van de 0.77 a 17.99 cm en intervalos de 5mm, se presentó una amplia variedad de tipos alimenticios, sin embargo, a pesar de esto, el consumo de los diferentes grupos fue mínimo, predominando el consumo de copépodos ciclopoideos, los cuales fueron su alimento principal. Esto se refuerza con el análisis de frecuencia realizado a *E. lefroyi* y *D. rhombeus*, quienes con más del 50% de ciclopoideos en los estómagos analizados, demuestran una elevada frecuencia en el consumo de estos organismos. En este mismo sentido, un análisis estacional del análisis de frecuencia, demostró que para *E. Lefroyi* en la laguna, durante nortes, aproximadamente el 60% de los ítems alimenticios correspondieron a crustáceos, y un 12% a larvas de insecto. Para lluvias el 93.38% correspondió a crustáceos; mientras que para secas, consumió el 99.99% de crustáceos, siendo en todos los casos los ciclopoideos los más frecuentes (Tabla 3A).

Para *E. Lefroyi*, (en ciclos), en nortes y lluvias presentaron un bajo consumo de crustáceos, presentándose el mayor consumo de estos en secas, pero aún así predominando los copépodos ciclopoideos (Tabla 3B).

Para *D. rhombeus*, en el sistema, en la temporada de nortes; se observó que sólo consumió un tipo de alimento, el cual correspondió a los copépodos ciclopoideos. Para lluvias, consumieron un 85.76% de crustáceos, perteneciendo el 64.37% a los ciclopoideos. En secas no se presentó ningún tipo de alimento (Tabla 3C).

El consumo de alimento que *D. rhombeus* presentó durante los ciclos, fue muy pobre, ya que en lluvias y secas presentó un solo tipo, ciclopoideos, y en nortes nada (Tabla 3D).

Tabla 3A. Frecuencia de tipos alimenticios en *E. Lefroyi*.

Tipos	Nortes		Lluvias		Secas	
	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa
<b>Alimenticios</b>						
Ciclopoideos	10.41	20.83	35.29	68.85	23.80	19.60
Harpaticoideos	2.08	4.16				
Calanoideos	2.08	4.16				
Anfipodos	6.25	12.51	1.68	3.27		
Tanaidáceos	8.33	16.67	1.68	3.27		
Huevo de pez	4.16	8.32	0.84	1.63		
Isópodos	4.16	8.32	2.52	4.91		
Bivalvos	2.08	4.16	2.52	4.91		
Ostrácodos	2.08	4.16				
Larva cipris	2.08	4.16	2.52	4.91	97.61	80.39
L. de insecto	6.25	12.51				
Cladóceros			1.68	3.27		
Zoeas			1.68	3.27		
Nauplios			0.84	1.63		
	49.96	99.96	51.25	99.92	121.41	99.99

Tabla 3B. Frecuencia de tipos alimenticios en *E. Lefroyi* (ciclos de 24 horas).

Tipos	Nortes		Lluvias		Secas	
	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa
<b>Alimenticios</b>						
Ciclopoideos	3.22	100	2.4	100	21.93	78.18
Harpaticoideos					1.020	3.63
Calanoideos						
Anfipodos						
Tanaidáceos						
Huevo de pez						
Isópodos						
Bivalvos					3.06	10.90
Ostrácodos						
Larva cipris					1.020	3.63
L. de insecto						
Cladóceros					0.51	1.8
Zoeas					0.51	1.8
Nauplios						
	3.22	100	2.4	100	28.05	99.94

Tabla 3C. Frecuencia de tipos alimenticios en *D. rhombeus*.

Tipos Alimenticios	Nortes		Lluvias		Secas	
	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa
Ciclopoideos	28.57	100	8.33	64.37		
Harpaticoideos						
Calanoideos						
Anfipodos						
Tanaidáceos			0.92	7.10		
Huevo de pez			0.92	7.10		
Isópodos						
Bivalvos						
Ostrácodos						
Larva cipris			1.85	14.29		
L. de insecto			0.92	7.10		
Cladóceros						
Zoeas						
Nauplios						
	28.57	100	12.94	99.96		

Tabla 3D. Frecuencia de tipos alimenticios en *D. rhombeus* (ciclos de 24 horas).

Tipos Alimenticios	Nortes		Lluvias		Secas	
	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa	Frecuencia	F. Relativa
Ciclopoideos			6.25	100	7.14	100
Harpaticoideos						
Calanoideos						
Anfipodos						
Tanaidáceos						
Huevo de pez						
Isópodos						
Bivalvos						
Ostrácodos						
Larva cipris						
L. de insecto						
Cladóceros						
Zoeas						
Nauplios						
			6.25	100	7.14	100

En ciclos de 24 horas, se presentaron menos tipos alimenticios que en el resto del sistema. Esto parece ser debido a la dinámica que presentó la boca artificial, ya que durante nortes y lluvias, por la influencia de vientos y gran velocidad de las corrientes en los "tubos" (entrada y salida), pudo impedir comer a los peces; observándose que durante secas, como hay menos corrientes que permiten que las condiciones sean más estables, hubo un mayor consumo de alimento. Así también, se observa que la variedad de tipos alimenticios disminuye conforme aumenta el tamaño, lo que es contrario a lo observado por González y Rodríguez (1983), para otras especies de gérridos.

En relación a otros estudios sobre la alimentación, en adultos, se encuentran el de Abarca (1987), Martínez y Rodríguez (1988), Rodríguez (1983), Díaz (1991) y Domínguez (1991), quienes señalan que la alimentación está constituida, principalmente, de copépodos, anfípodos, tanaidáceos, algas y otros crustáceos; los que concuerdan, por lo menos, para *E. lefroyi*.

Aguirre y Yáñez (1986), en su estudio para *Gerres cinereus*, *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus auratus* y *Eugerres plumieri*, en estado adulto, determinan que su espectro trófico es amplio y diverso, y los consideran consumidores de 1er orden, ya que incorporan a su dieta, principalmente, invertebrados bentónicos e importantes cantidades de detritus.

Yáñez Arancibia (1978), en su trabajo sobre *Gerres cinereus*, en lagunas costeras del Pacífico central de México, revela que consumen vegetales, peces, moluscos, insectos, anélidos, ostrácodos, copépodos, foraminíferos, anfípodos, materia orgánica y sedimentos inorgánicos; por lo que los considera consumidores de 1er y 2º orden.

Para Díaz (1991), en su trabajo sobre *D. auratus* y *E. melanopterus*, en 4 ambientes lagunares estuarinos, del estado de Veracruz, los clasifica como consumidores primarios, esto es porque su dieta en general incluye fauna de pequeño tamaño, detritus y vegetales.

Domínguez (1991), reporta a *Diapterus auratus* como consumidora de primer orden, ya que, principalmente, se alimenta de crustáceos (copépodos y anfípodos), moluscos bivalvos como la especie *Rangia cuneata*, y los géneros *Brachidontes* y *Mytilus spp.*, y en menor proporción de algas y pastos.

Abarca (1987), quien realizara un trabajo sobre aspectos morfológicos y relaciones ecológicas de algunas especies de la familia Gerreidae en el estado de Veracruz, los reporta como consumidores de 1er y 2º orden, ya que su alimentación va de la plactónica (copépodos) a la bentónica (tanaidáceos, anfípodos y jaibas del género *Callinectes*).

Por lo mencionado anteriormente, cabe aclarar, que los productores primarios, algas y plantas superiores, constituyen el primer nivel trófico de cualquier cadena alimenticia. Y que muy pocas especies piscícolas son exclusivamente fitófagas para ser consideradas como consumidores primarios, como por ejemplo, los Homaloptéridos del suroeste asiático, que se alimentan únicamente de plantas. O las carpas herbívoras, igualmente asiáticas, como *Ctenopharyngodon idella*. Así también, entre las especies que se alimentan mayoritariamente de algas, se pueden citar a los Girinoquélicos del sureste asiático; los Plecoglósididos del Japón, que se alimentan de algas azules y diatomeas; o los representantes de nuestras aguas, la boga de río y la madrillas o loinas (Género *Chondrostoma*), que se alimentan especialmente de materia vegetal, constituyendo las algas una parte importante; y en ocasiones casi exclusiva de su dieta. Por lo que estos organismos se consideran consumidores primarios por localizarlos en los primeros niveles de la cadena trófica (García de Jalón *et al.*, 1993).

De acuerdo a esto, los trabajos realizados por Abarca (1987), Domínguez (1991), Aguirre y Yáñez (1986), Díaz (1991) y Yáñez Arancibia (1978), se salen de contexto, ya que para que un organismo sea considerado consumidor de 1er orden, necesita tener, absolutamente, un consumo de materia vegetal. Así, un consumidor de 2º orden, comprende dentro de su dieta alimentos del tipo animal y vegetal; y por último, un consumidor de 3er orden, debe de presentar un consumo netamente carnívoro.

Por la preferencia alimentaria, en general, que presentan las especies estudiadas al consumo de crustáceos, en el presente trabajo quedan clasificados como organismos carcinófagos. Con preferencia sobre organismos planctónicos, como ciclopoideos y estadios larvales de crustáceos; además de organismos bentónicos como algunos harpaticoideos, isópodos y tanaidáceos.

## CONCLUSIONES

-La familia resultó no ser muy abundante en el sistema, por lo menos en estadios larvales y/o juveniles, con una baja riqueza de especies. Determinando así, que su presencia es ocasional, ya que esporádicamente penetran al sistema para usarlo como área de crianza o protección, o simplemente llegan a penetrar por efecto de la corriente e intercambio de aguas entre el océano y el sistema estuarino.

-La salinidad fue el parámetro fisicoquímico que más influyó en la abundancia de la familia, ya que Camaronera, la cual está influenciada por el agua marina, siempre presentó las mayores concentraciones salinas y la mayor cantidad de organismos.

-Con respecto a su espectro trófico, se encontró que su alimento principal son los copépodos del Orden Cyclopoida, complementando la dieta con anfípodos, tanaidáceos, entre otros crustáceos. Por la preferencia que presentan al consumo de crustáceos, quedan clasificados como organismos carcinófagos. Así también, conforme aumenta su talla, disminuye la variedad de tipos alimenticios que consume.

-Dado que los integrantes de la familia a nivel adulto, son de gran importancia comercial en Alvarado, Veracruz, y otras lagunas del Golfo de México, todos los estudios que se realicen a nivel larval, contribuirán de manera significativa a incrementar el conocimiento de su biología y establecer perspectivas para un mejor aprovechamiento del recurso.

## LITERATURA CITADA

- Abarca, A. L. G. (1987). *Aspectos morfológicos y relaciones ecológicas de las especies de la familia Gerreidae. En la laguna costera de Sontecomapan, Veracruz, México, 1980-1981*. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Univ. Nal. Autón. de México, 92 pág.
- Adams, M. S. (1976). Feeding ecology of eelgrass fish communities. *Trans. Am. Fish. Soc.*, (4), 514-519.
- Aguirre, L. A. Yáñez A. y F. Amezcua L. (1982). Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las "Mojarras" de la laguna de Términos, Campeche, (Pisces Gerreidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnología, Univ. Nal. Autón. de México*. 9 (1) : 213-250.
- Altamirano, A. T., Soriano, A. M. y Martínez, H. G. (1985). *Ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz, en el periodo 1981*. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Univ. Nal. Autón. de México, 133 págs.
- Amezcua-Linares, F. (1977). Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. *An. Cen. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México*, 59 pág.
- Atlas pesquero de México. *Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca* (1994), 234 págs.
- Barba, T. J. y J. Sánchez. (1981). *Abundancia, distribución y estructura de la comunidad ictioplanctónica en la laguna de Tamiahua, Veracruz. A través de un ciclo anual*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Autón. de México, 57 pag.
- Bedia, S. C. M. (1990) *Aspectos ecológicos del ictioplancton del sistema estuarino de Tuxpan, Veracruz, México*. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Univ. Nal. Autón. de México, 59 p.
- Brook, M. I. (1977). Trophic relationships in a seagrass community (*Thalassia testudinum*), in Card Sound, Florida. Fish diets in relation to macrobenthic and cryptic faunal abundance. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 106 (3): 219-229.
- Carr, W. E. S. y C. A. A. Adams. (1973). Food habits of juveniles marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. *Trans. Am. Fish. Soc.* 102 (3): 511-540.
- Contreras, F. (1985). *Las lagunas costeras mexicanas*. 2a ed. Secretaría de Pesca. México.
- Curran, W. H. (1942) *A systematic of the revision of the Gerrid fishes referred to the genus Eucinostomus, with a discussion of their diistribution and speciation*. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy, in the University of Michigan, 183 pág.
- Cruz, G. A., A. Rodríguez V., M. Huerta B. y F. Arcos O. (1993). Composición distribución y abundancia de larvas de peces de la familia Gerreidae en el sistema lagunar de Alvarado, *XVII Simposio de Biología de Campo y X Coloquio de Investigación Estudiantil*, 29 y 30 de septiembre y 10 de octubre de 1993., Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Iztacala. México.

- Cruz, G. A. y A. Rodríguez V. (1991). Estructura y composición de la ictiofauna inmadura del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Res. II Congr. Nal. Ictiol.*, 1-35.
- Cruz, G. A. y A. Rocha. (1981) Variación estacional del ictioplancton del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz, México. *VII Simposium Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, 15-19 de noviembre de 1981. Acapulco, Guerrero, México.*
- Cruz G. A. (1993) Características para la identificación de larvas y juveniles de la familia Gerreidae. *XIII Coloquio de Investigación. ENEP Iztacala. Del 1 al 3 de diciembre de 1993.*
- Chee, B.A. 1981. Aspectos hidrológicos en la laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California, p.6.
- Deckert, G.D. y Greenfield, D.W., 1987. *A review of the western Atlantic species of the genere Diapterus and Eugerres (Pisces: Gerreidae).* *Copela*, (1). 182-194.
- Díaz, G. E. (1991). *Aspectos biológicos de las especies Diapterus auratus y Eucinostomus melanopterus (PISCES: GERREIDAE) en 4 ambientes lagunar-estuarino del estado de Veracruz, México.* Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Univ. Nal. Autón. de México, 82 pág.
- Dingerkus, G. y L. D. Uhler (1977). Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. *Stain Technol.* 52: 229-232.
- Dominguez, B. J. V. (1991). *Aspectos poblacionales de la "Mojarra Plateada" Diapterus auratus Ranzani, en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.* Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Univ. Nal. Autón. de México, 68 pág.
- Fischer, W., 1978, *Fao. Species Identification Sheets for Fishery Purpuse. Wester Central Atlantic (Fishing Area 3), Roma, FAO II.*
- Flores-Coto, C. y M. L. Méndez-Vargas. (1982). Contribución al conocimiento del ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México*, 9 (1) : 141-160.
- García, E. (1971). Los climas del estado de Veracruz. *An. Inst. Biol. UNAM.* México. 41, Ser. Botánica (1): 3-42.
- García, De J. L.D., M. Mayo R., F. Hervella R., E. Barcelo C., y T. Fernández C. (1993). *Principios y técnicas de gestión de la pesca en aguas continentales.* Ed. Mundi-prensa. Madrid.
- González, S. G. y Rodríguez, V. L. (1983). Alimentación natural de *Eugerres brasilianus* (Cuvier) y *Gerres cinereus* (Walbaum) (Pisces. Gerreidae) en las lagunas costeras de Tunas de Zaza, Cuba. *Inv. Marinas.* 4(1): 91-133.
- Johnson, C.S.W y Ronnie, J. K.(1979).fishes of the delaware estuaries. *Ecological Analysts, Inc., Towson, Maryland 21204*, pág 225-226.
- Martínez, P.J.A y Bedia, S.C.M. (1981). Aspectos ecológicos del ictioplancton del sistema estuarino de Tuxpan, Veracruz, México. *Memorias del VII Simposio Latinoamericano de Oceanografía Biológica*, del 15 al 19 de noviembre, en Acapulco, Guerrero, México.
- Martínez, P.J. y Rodríguez, P. (1988). Estudio de la alimentación de *Diapterus olisthostomus* en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz. *Mem. VIII Coloquio de Investigación, E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México.* 20-24 de noviembre.

- Méndez-Vargas, M.L. (1980). *Distribución y abundancia del ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz, México, a lo largo de un ciclo anual*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Auton. de México, 86 págs.
- Odum, W. E. y E. J. Heald. (1972). Trophic analysis of an estuarine mangrove community. *Bull. Mar. Sci.*, 22(3): 671-738.
- Pérez, G. J. (1991). *Ictiofauna acompañante en zonas de pesca comercial de camarón en Alvarado, Veracruz, periodo 1989-1990*. Tesis de licenciatura, ENEP Iztacala, UNAM.
- Prejs A. y G. Colomine. 1981. Métodos para el estudio de alimentos y relaciones tróficas de los peces. Caracas, Venezuela. P. 129.
- Randall, J. E. (1967). Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. trop. Oceanogr. Miami*, 5: 665-874.
- Reid, G.K.(1954). An ecological study of the Gulf of México fishes in the vicinity of cedar key Florida. *Bull. Mar. Sci.* 18(1): 1-94.
- Reséndez, M.A., (1979) Estudios ictofaunísticos en lagunas costeras del Golfo de México y Mar Caribe entre 1966 y 1878. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*. 50 Ser. Zoología, (1): 633-646.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. (1988). Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. Secretaría de Pesca, México, 237 págs.
- Rodríguez, V. A. y A. Cruz. 1991a. Contribución al conocimiento de los estadios larvales de la familia Gobiidae y Eleotridae de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz. *Mem. II Congreso Nacional de Ictiología*, del 4 al 9 de marzo de 1991, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.
- Rodríguez, V. A. y A. Cruz. 1991b. Composición y variación estacional del ictioplancton en la boca artificial de la laguna Camaronera, Ver. en ciclos de 24 horas. *Mem. XI Congreso Nacional de Zoología*, del 28 al 31 de octubre de 1991, Mérida Yuc.
- Rodríguez. C.V., (1983). Contribución al conocimiento biológico de las mojarras (Pisces: Gerreridae) de la Ciénega de la Virgen. *Boletín Facultad de Biología Marina*. (1):8.
- Rocha, R. A. (1983). *Distribución y abundancia del ictioplancton del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz, México*. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Univ. Nac. Autón. de México, 86 pág.
- Secretaría de Pesca (1994). *Atlas pesquero de México, Sepesca. I.V.P.* 234 P.
- Solano, V.H. (1991). *Aspectos ecológicos de la comunidad ictica asociada a las riberas de manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México*. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM.
- Springer, V. G. Y K. D. Woodburn. (1960) An ecological survey of the fishes of the Tamoia Bay area. *Proff. pap Ser., Fla. Bb. Conserv.* (1): 1-104.
- Taylor, W. R. (1967). An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 122 (3596): 1-17.
- Villalobos, F. A, S. Gómez, V. Arenas, J. Cabrera, G. de Lanza y F. Manrique. 1966. Estudios hidrobiológicos en la Laguna de Alvarado. *An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, pp 1-33.
- Yáñez-Arancibia, A. y R. S. Nuget. (1977). El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *An. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. México*, 4(1): 107-114.

-Yáñez, A. A., (1978). Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. *An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. UNAM.* 5(1): 287-306.

-Yáñez A.A., (1978). Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. *An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* Publ. Esp., 2: 1-306.