



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

17
Zeg

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS
ESPARIDOS DE LA LAGUNA PUEBLO VIEJO,
VERACRUZ, MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

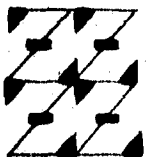
B I O L O G O

P R E S E N T A

MARIA TERESA MELGAREJO MORA

Director: M. en C. Manuel Arnoldo Castillo Rivera

U.N.A.M.
FES
ZARAGOZA



LO HUMANO FUE
DE NUESTRA REFLEXION

MEXICO, D. F.,

1996

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

En memoria a mi querida madre Teresa.

En memoria a Sonia Infante Vázquez, mi inolvidable amiga.

En memoria a Daniel, quien fuera mi mayor ilusión, mi máximo anhelo.

Con admiración, respeto y cariño a mi padre José teniendo la satisfacción de haber correspondido a su confianza.

A mis queridos hermanos Ara, Ale, Triny, José, Yola, Raúl, Meche y Ericka, por su comprensión y apoyo en las etapas más difíciles de mi vida, mi eterno agradecimiento.

A mis amados sobrinos Ricky, Ivan, Carlos y Maury, como un ejemplo de superación que ellos deberán mejorar.

A toda la gente que creyó en mí, porque su confianza me dio valor para seguir adelante en los momentos de flaqueza y también a la gente que no creyó en mí, porque eso me dio el coraje para continuar en mi camino.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	4
DIAGNOSIS DE LA FAMILIA	6
AREA DE ESTUDIO	7
OBJETIVOS	9
MATERIAL Y METODO	10
Fase de campo	10
Fase de Laboratorio	11
Fase de gabinete	12
RESULTADOS	15
MATERIAL DE ESTUDIO	15
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA	15
Variación temporal	16
Variación nictimeral	20
Variación espacial	22
INFLUENCIA DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES	26
ASPECTOS REPRODUCTIVOS	29
Proporciones sexuales	29
Indice gonadosomático	32
CRECIMIENTO Y CONDICION	33
Relación peso-longitud	33
Condición	34
ALIMENTACION	37
Patrones tróficos de las dos especies	37
Patrones temporales	39
Patrones nictimerales	43
Patrones de desarrollo	46
Patrones espaciales	48
DISCUSION DE RESULTADOS	53
CONCLUSION	60
BIBLIOGRAFIA	62

La presente tesis se desarrollo en el Laboratorio de Peces del Departamento de Biología, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, dentro del Proyecto de Investigación "Estudio de los peces de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz." Las diferentes fases de este proyecto fueron financiadas por la Universidad Autónoma Metropolitana, por la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica -DGICSA-, Secretaría de Educación Pública -SEP- (Registro DGICSA No.: 890325, Convenio No.: C89-01-0216; Registro DGICSA No.: 900835, Registro DGICSA No.:911581, Anexo de Ejecución:91-01-09-002-778) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONACYT- (Convenio No.: D0254-N9201)

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la laguna Pueblo Viejo, en el estado de Veracruz. En él se estudió la biología y ecología de dos especies de la familia Sparidae, *Lagodon rhomboides* y *Archosargus probatocephalus*. Se procesó un total de 1331 organismos, de los cuales 1004 pertenecieron a la especie *L. rhomboides* y 327 a la especie de *A. probatocephalus*. Esto fue el producto de 215 muestreos realizados con un chinchorro playero en 6 localidades durante el ciclo diurno y en dos localidades durante el ciclo nictimeral (ciclo de 24 horas); y 177 muestreos con una red agallera en 9 localidades durante el ciclo diurno.

De estas dos especies *A. probatocephalus* fue más abundante en peso, en tanto que *L. rhomboides* fue la más abundante en número; y de manera general ambas especies fueron abundantes numéricamente durante la época de secas y a finales de la época de nortes. Se encontró que las dos especies registraron patrones propios de distribución y abundancia, siendo mayor en las zonas que presentan mayor vegetación sumergida, además ambas especies reportaron mayor actividad durante las horas de luz. La proporción sexual total para *L. rhomboides* se mostró a favor de las hembras (ciclo diurno 1:1.26 y para el ciclo nictimeral fue de 1:1.55); mientras que para *A. probatocephalus* la proporción sexual total favoreció a los machos (ciclo diurno 1:0.29 y ciclo nictimeral 1:0.75). La condición fue mayor en las hembras de *L. rhomboides* y en los machos de *A. probatocephalus*. Por otro lado con respecto a sus hábitos alimenticios se encontró correlación con los parámetros espaciales, temporales y ontogenéticos. Se realizó un análisis de discriminantes y se encontró que existen diferencias inter e intraespecíficas; en la dieta de las especies, ambas especies mostraron preferencias por el mismo alimento, las diferencias estuvieron dadas principalmente porque *L. rhomboides* realizó la predación aún cuando las tallas ya no eran tan pequeñas, sino más bien eran medias (hasta la talla 4, 102-131 mm) y consumieron en menores cantidades vegetales y cuando alcanzaron sus tallas máximas (talla 5, 132-161 mm) muestra mayor preferencia por la herbivoría; además, esta especie entra a la laguna casi dos meses antes que *A. probatocephalus*. Esta última especie mostró mayor preferencia por la predación (talla 1 de 10 a 41 mm) lo que sobrepasaron esta talla, consumieron mayor cantidad de vegetales y detritus; esta variedad en la alimentación se debe en gran medida a los cambios en la dentición que presentan los organismos. Como ya se mencionó ambas especies registraron mayor actividad alimenticia durante las horas de luz, consumiendo principalmente gamaridos, especialmente *Gammarus mucronatus*, copépodos y restos de crustáceos, algunas larvas de crustáceos y de peces; y en las horas de obscuridad fue mayor el consumo de algunos vegetales (macroalgas y *Ruppia maritima*) y detritus. Especialmente las especies consumieron mayor diversidad de grupos tróficos en las zonas con mayor vegetación sumergida y en las localidades más cercanas a la boca de la laguna, mientras que en las zonas con menor vegetación sumergida, se reduce la diversidad de grupos tróficos, predominando el consumo de vegetales (además se observó mayor abundancia de organismos de talla media y grandes desde 50 a 161 mm). Temporalmente se encontró que la alimentación varió según la época del año, ya que al final de la época de nortes (enero) y durante la época de secas (marzo-junio), ambas especies prefieren para su consumo algunos crustáceos, larvas de crustáceos y de peces e incluso algunos peces pequeños, mientras que en la época de lluvias (julio-octubre) y principios de nortes (noviembre y diciembre) disminuye el consumo de crustáceos y aumenta el consumo de vegetales.

INTRODUCCION

En México los mares tienen gran importancia, no sólo por su extensión, sino también por la diversa gama de recursos que ofrecen sus aguas, entre los que destacan los pesqueros. Desde el punto de vista alimenticio la biota marina representa una de las más importantes fuentes de proteínas para la población humana, además su aprovechamiento incide en gran medida en la promoción del desarrollo regional y genera gran impacto en los sectores de la economía nacional (Ruiz, 1985).

México posee 10,000 Km. de litoral, 500,000 Km. de plataforma continental; 1,600,000 hectáreas de superficie estuárica, y aproximadamente, 12,500 Km. de lagunas costeras (Yáñez-Arancibia, 1986; Sánchez y Raz-Guzmán, 1992), todo esto en sus principales unidades oceanográficas que son: el Golfo de California, el Océano Pacífico, el Golfo de México y el Mar Caribe (Yáñez-Arancibia, 1986).

La zona costera tiene gran variedad de usos y sirve para diversas actividades humanas relacionadas con la alimentación, la energía, el transporte, la recreación y el urbanismo. Como ecosistemas, la zona costera es altamente productiva, ecológicamente compleja y estable. Los marismas asociados a estuarios son claves en la productividad del ecosistema por la producción de detritus y como áreas de crianza para muchas especies litorales; además las lagunas exportan detritus, nutrientes y organismos a ecosistemas vecinos. En estos ecosistemas la ruta detritivora es tan importante o más que la del pastoreo, pero las dos son complejas y están ligadas. De esta manera, los estuarios y pantanos están asociados estructural y funcionalmente a la plataforma continental, contribuyendo significativamente a la productividad marina costera (Yáñez-Arancibia, 1985).

Las lagunas costeras y estuarios, han sido definidos de varias formas de acuerdo a cada punto de vista. Oceanógrafos, Ingenieros y Científicos han opinado que los estuarios son aguas de interacción entre agua dulce y agua salada.

Pritchard (1967), define un estuario como "un cuerpo de agua costera semicerrado con una conexión libre con el mar y dentro del cual el agua de mar se diluye significativamente con el agua dulce que proviene del drenaje terrestre". Otra definición que también es aceptable es la que propone Fairbridge (1980), en la que dice "un estuario es un brazo de mar que se extiende dentro del valle de un río tan lejos como lo permita el límite superior de la marea, estando dividido generalmente en tres sectores, a) el estuario bajo o marino libremente conectado con el mar abierto, b) el estuario medio sujeto a fuertes mezclas de agua de mar y de agua dulce, y c) el estuario superior o fluvial, caracterizado por el agua dulce pero sensible a la acción diaria de la marea".

Lankford (1977) define una laguna costera como "una depresión de la zona costera por debajo del promedio mayor de las mareas más altas, teniendo una comunicación con el mar permanente o efímera pero protegida de las fuerzas del mar por algún tipo de barrera".

El medio ambiente lagunar-estuarino es un ecotono costero; conectado con el mar de manera permanente. Las lagunas costeras son cuerpos de agua someros de volúmenes variables que dependen de la época de secas y de lluvias con elevadas temperaturas y salinidades variables; fondos predominantemente fangosos y características de topografía y superficie irregular (Yáñez-Arancibia 1975).

Dentro de estos ecosistemas destacan por su importancia ecológica los peces. Estudios realizados sobre la ictiofauna en 13 sistemas lagunares costeros del Golfo de México en la República Mexicana, reconocen hasta ahora 76 familias, 178 géneros y 318 especies (Reséndez-Medina y Kobelkowsky, 1991).

Algunas familias muestran una gran diversidad de especies. Las lagunas de mayor extensión indican una relación directa con su riqueza faunística, predominando siempre las especies pelágicas sobre las bentónicas y las eurihalinas sobre las estenohalinas. De los resultados se concluye que existe una mayor riqueza de especies de peces, en las lagunas costeras del Golfo de México comparada con la del Atlántico Occidental (Reséndez-Medina y Kobelkowsky (1991).

Reséndez-Medina y Kobelkowsky (1991) y Kobelkowsky (1991) reportan la composición ictiofaunística de la laguna de Pueblo Viejo, así como de los principales sistemas lagunares del Golfo de México, donde mencionan que dentro de las familias mejor representadas se encuentran: *Cupleidae*, *Sciaenidae*, *Gerreidae* y *Gobiidae*; en tanto que las familias que tienen mayor importancia comercial, *Sparidae*, *Sciaenidae*, *Gerreidae* y *Mugilidae*.

La laguna Pueblo Viejo anteriormente tenía una gran importancia comercial, ya que hasta hace algunos años fue considerada como un emporio ostrícola y el ostión que se capturaba era un producto de exportación por su buena calidad, sabor y tamaño. En la actualidad se ha restringido su mercado debido a la contaminación que la laguna presenta (Contreras, 1985b).

Por otro lado Pueblo Viejo ocupa el segundo lugar en el estado de Veracruz en cuanto a su volumen y el valor de su producto. De acuerdo a la información presentada por el Departamento de Pesca en 1980 (Contreras, 1985), la pesquería se concentra, en ésta laguna, en las siguientes especies: Ostión (*Crassostrea virginica*), especie que destaca por su importancia (4,843 toneladas al año), Camarón (*Penaeus aztecus* y *Penaeus setiferus*), estas tres especies representan el 94% del volumen explotado; Jaiba (*Callinectes sapidus*), que representa el 4.97%; y Lisa (*Mugil curema*), que representa el 1%.

Dentro de las especies ícticas de la laguna de Pueblo Viejo, revisten de gran importancia ecológica los espáridos. La familia Sparidae, pertenece al orden de los Perciformes, y en la laguna de Pueblo Viejo, está representada por 3 especies: *Archosargus probatocephalus*, *Lagodon rhomboides* y *Archosargus rhomboidalis*, de las cuales esta última, no se trabajó dado que se encontraron muy pocos organismos, en tanto que de las tres *L. rhomboides* es la más importante por su abundancia.

ANTECEDENTES

Los estudios de peces en ecosistemas como las lagunas costeras son importantes para conocer y entender dichos sistemas. Existen diversos estudios sobre la fauna acuática de algunas lagunas costeras del Golfo de México, específicamente en Veracruz tales como: Laguna de Términos, (Yáñez-Arancibia et al., 1985a; 1985b; 1985c), Bahía Apalache (Livingston, 1985; Stoner y Livingston, 1984), Tamiahua (Contreras, 1985), Pueblo Viejo (Kobelkowsky, 1991), Tampamachoco (Contreras, 1993) La Mancha (Kobelkowsky, 1991), Mandinga (Kobelkowsky, 1991), Alvarado (Flores-Coto et al., 1982), Sontecomapan (Kobelkowsky, 1991), del Ostión (Kobelkowsky, 1991); y es en estos lugares en donde se han realizado comparaciones ictiofaunísticas, investigaciones sobre ecología, biología y taxonomía (Castillo-Rivera et al., 1988; Contreras, 1985a; Kobelkowsky, 1991).

Una de las lagunas poco estudiadas es Pueblo Viejo, Veracruz; entre los estudios más importantes se encuentran los realizados por García, S. (1972), quien estudia la producción de ostión en el que se menciona la dinámica de los bancos ostrícolas en relación a los factores ambientales y el control ejercido mediante obras hidráulicas en la laguna; Cruz-Romero (1973), sobre análisis parcial de microplanctón; Contreras (1985a), hace una comparación hidrológica de tres lagunas costeras de Veracruz (Pueblo Viejo, Tamiahua y Tampamachoco); De La Lanza y Cantú (1986), cuantifican clorofilas y aplican el índice de diversidad de pigmentos para estimar el estado biótico de la laguna; Cárdenas et al. (1990) trabajaron sobre la acumulación de metales pesados en tres especies de peces; Kobelkowsky (1991), estudia la ictiofauna de la laguna; Reséndez-Medina y Kobelkowsky (1991), dan una descripción de la composición ictiofaunística de la laguna Pueblo Viejo; Iniestra, G. R. y G. Moreno (1991), estudiaron biología y ecología de *Anchoa mitchilli*; Castillo-Rivera et al. (1984), analizan la variación espacial, estacional y diurna de la abundancia de *Anchoa mitchilli*; Castillo-Rivera y Zamayoá (1994) hacen un análisis de la dinámica de poblaciones y patrones de reparto de recurso entre *Brevoortia gunteri* y *Brevoortia patronus*; Montiel (1994) estudia la biología de los gerreidos; Castillo-Rivera (1995), estudia los aspectos ecológicos de la ictiofauna de la laguna Pueblo Viejo y Salazar (1995), estudia la biología y ecología de los atherinidos.

Los siguientes son estudios sobre los esparidos que fueron revisados para la realización de este trabajo: Stoner, A. W. y R. J. Livingston (1984), realizaron estudios sobre los patrones ontogenéticos, morfológicos y simpátricos que influyen en la dieta de los esparidos en las zonas con vegetación; Livingston, (1980), presentó la relación que existe entre los patrones tróficos y los cambios ontogenéticos de los esparidos en zonas con vegetación en un estuario de Florida; Livingston, (1982; 1985), propone una organización trófica de los organismos en zonas costeras que registraron vegetación; Kevan, (1985), presenta la influencia de la talla y otras características de la

presa seleccionada por *L. rhomboides* para su consumo; Weinstein, et. al, (1982), reportaron sus investigaciones preliminares con respecto a la herbivoría de *L. rhomboides*; Graham, (1990), estudió la interacción que existe entre la presa y el predador en zonas que presentan vegetación; Stoner, (1979), mostró que *L. rhomboides* es un depredador que tiene preferencia por los anfípodos y es consumidor en menor grado de macrofitas; Montgomery, et. al, (1992), reportaron el papel nutricional de la vegetación marina en la dieta de *L. rhomboides*.

DIAGNOSIS GENERAL DE LA FAMILIA ESPARIDAE

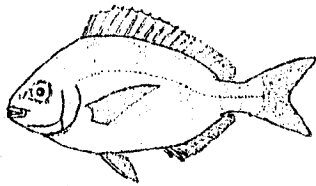
Fischer (1978), describe a la familia de la siguiente manera:

Su cuerpo es más largo que ancho, profundo y más o menos comprimido, cabeza larga, con un perfil frecuentemente alto, hocico y suborbital con menos escamas, preoperculo escamado, aserrado y sin espinas. Su boca es pequeña y protráctil la mandíbula inferior nunca se alarga más del ojo, la espina preorbital esta cubierta. La mandíbula presenta dientes diferenciados (cónicos los caninos, planos y redondeados los incisivos parecidos a los molares) y usualmente tiene menos en el paladar.

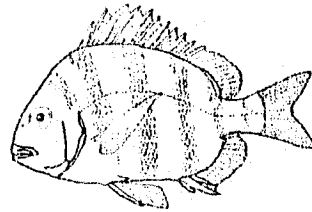
En la aleta dorsal final, registra de 10 a 13 espinas y entre 10 a 15 radios de igual longitud; las aletas pectorales son largas y punteadas; la aleta pélvica termina en la base de la pectoral, con una espina y cinco radios; la aleta anal presenta 3 espinas y de 8 a 12 radios. La aleta caudal es bifurcada.

Su color es variable, entre rosado o rojizo, frecuentemente con reflexiones plata; a menudo esta coloreado por líneas o barras.

Los espáridos habitan en aguas tropicales y templadas, los organismos más pequeños son gregarios, en cambio los más grandes son menos gregarios; ocasionalmente se encuentran en el fondo del estuario.



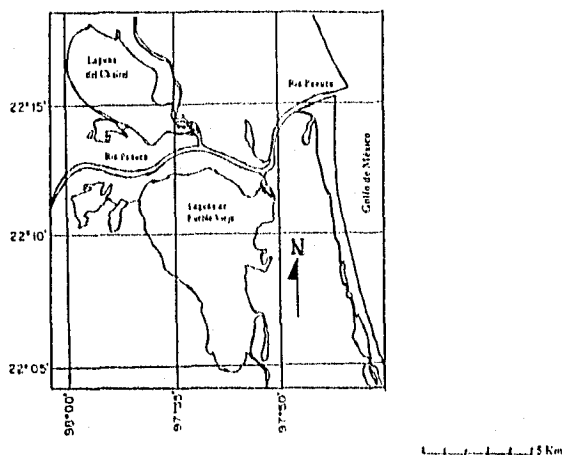
Lagodon rhomboides



Archosargus probatocephalus

AREA DE ESTUDIO

La laguna de Pueblo Viejo se localiza en el municipio Villa Cuahutémoc al norte del estado de Veracruz, entre 22°05' y 22°13' de latitud norte y 97° 50' y 97°05' de longitud oeste, (fig.1). Al norte limita con el río Pánuco el cual está situado en su parte noreste, al este limita con Ciudad Cuahutémoc y Tampico Alto. (Contreras, 1985b); al sur se localiza el estero la Puerca y el río Tamacuil, al noroeste esta comunicada con la laguna Paso de las Piedras (De La Lanza y Cantú, 1986).



La laguna es relativamente pequeña, registra aproximadamente 88.7 Km² de superficie (9.100 ha); a lo largo en sentido norte-sur mide 13.5 Km. y una anchura mayor en sentido este-oeste de 11 Km. (Castillo-Rivera, 1995). En su interior existen varias islas de tamaño pequeño y sobre sale la Isleta Grande, que cuenta con 1 Km. de largo y 0.2 Km. de ancho (Contreras, 1985).

La laguna Pueblo Viejo es relativamente somera y pequeña y ocupa el noveno lugar en riqueza de especies ícticas, de las trece lagunas costeras más importantes del Golfo de México. En ésta laguna están representadas aproximadamente 33 familias de peces (Reséndez-Médina y Kobelkowsky 1991).

El cuerpo de agua es clasificado por su origen como una depresión delta con barreras, perteneciente al tipo de sedimentación terrígena diferencial, se compone básicamente de sedimentos arcillosos, combinados en mayor proporción con carbonato, sodio y residuos de materia orgánica. Su suelo está formado por el aporte de sedimentos finos y por intemperismo que origina alteraciones en los componentes mineralógicos (Lankford, 1977).

El aporte de agua más importante es del río Pánuco, también desembocan otros ríos como: la Tapada, Pedrenales, La Guásima, La Puerca y Tamacuil; este último es el más importante por su longitud (Contreras, 1985).

El clima de acuerdo con García (1988) es Awo(i')w'', que corresponde al cálido subhúmedo con lluvias en verano. Presenta dos máximos de lluvias separado por dos estaciones de secas, éstas se registran de la siguiente manera, una época de secas en la mitad fría del año (noviembre a febrero) y una época corta de secas durante los meses de marzo a junio; este clima se considera extremo por su alta oscilación anual de temperaturas medias mensuales, entre 7 y 14 °C. Se observa una precipitación media anual de 867 mm y una temperatura media anual de 28.10 °C. Otro fenómeno meteorológico que se presenta en la laguna es la penetración de los vientos alisios entre junio y julio; a partir de septiembre se generan ciclones hasta el mes de noviembre cuando se inician los "nortes", los cuales terminan en primavera. En la zona de estudio se registran tres épocas climáticas que se dividen de la siguiente manera: "nortes" de noviembre a febrero; "secas" de marzo a junio y "lluvias" de julio a octubre.

La laguna Pueblo Viejo se encuentra en una zona con una vegetación correspondiente a la selva baja. Se presentan las cuatro especies características que constituyen los manglares de México que en orden de abundancia son: mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rizophora mangle*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*); esta última sólo se encuentra al este del sistema.

La vegetación circundante por detrás del manglar, esta constituida por material espinoso ampliamente distribuido, dominando mezquites y huizaches (*Acacia farnesiana*, *Mimosa* sp., *Prosopis leavigata*, *Prosopis* sp.) cornizuelo (*Acacia cornigera*), tenas (*Pithecellobium pallens*) y retama (*Parkinsonia aculeata*). También se ha llegado a registrar especies del tipo zacate (*Eleocharis* sp., *Muhlenbergaria* sp., *Sporobolus* sp., y *Uniola paniculata*).

Entre el plancton de la laguna se registraron diatomeas: (*Navicula* spp., *Cilindrotheca* (*Nitzschia*) *closterium*, *Nitzschia sigma*, *Nitzschia* sp., *Melosira* sp., *Diploneis* sp., *Amphora* sp., *Amphiprora* sp., *Coscinodiscus* sp., *Cocconeis* sp., *Synedra* sp., *Flagilaria* sp., *Asterionella* sp., *Biddulphia* sp., *Chaetoceros* sp., *Gyrosigma* sp., *Lignophora* sp., *Rhizosolenia* sp., *Skeletonema* sp. y *Thalassiothrix* sp.).

La vegetación sumergida esta dominada por la angiosperma *Ruppia maritima* que se distribuye hacia el este, oeste y sur de la laguna; en tanto que en la zona norte es muy escasa o no existe; se considera que esta especie es afectada por el aporte de agua dulce, la turbidez y las corrientes, y aunque soporta cambios drásticos de salinidad, presenta una menor competencia con otras especies estenohalinas. También se encontraron algunas macroalgas de la familia de las Chlorophyceas (*Ullothrix flacca*, *Cladophora sericea*, *Enteromorpha flexuosa*) y Rhodophyceas (*Stylonema alsidii*, *Gracilaria verrucosa*, *Polysiphonia atlantica*, *Polysiphonia subtilissima*) (Castillo-Rivera, 1995).

OBJETIVOS

Objetivo general

-Estudiar algunos de los principales aspectos de la biología y ecología de los espáridos en la laguna Pueblo Viejo Veracruz.

Objetivos específicos

-Conocer los patrones de distribución y abundancia de los espáridos en la laguna, durante el tiempo de estudio.

-Determinar los hábitos alimentación de las dos especies y establecer la relación existente con las condiciones ambientales.

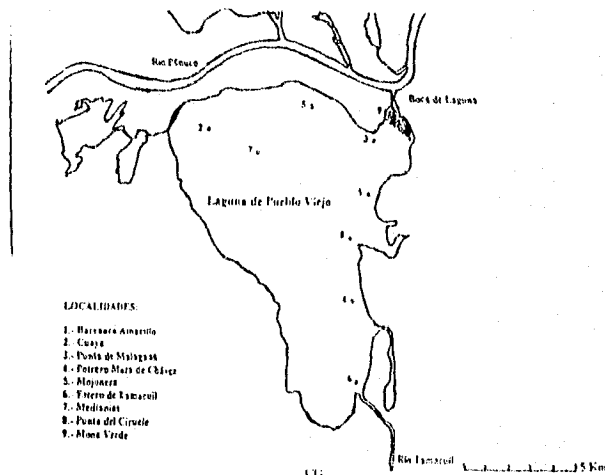
-Analizar e integrar la información para establecer un marco de referencia, que pueda apoyar a próximas investigaciones.

MATERIAL Y METODOS

Fase de campo

El material biológico que se estudió en el presente trabajo es el producto de muestreos realizados en 2 proyectos de investigación afines del Laboratorio de Peces, del Departamento de Biología, D.C.B.S., de la Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa-. El primero comprendió muestreos mensuales con una red agallera en 9 localidades a partir de agosto de 1987 a abril de 1989 y muestreos mensuales con un chinchorro playero en 6 localidades, desde mayo de 1988 a abril de 1989 (Kobelkowsky y Castillo-Rivera, 1990). El segundo muestreo correspondió a un ciclo nictimeral, con muestreos bimensuales cada dos horas en dos localidades, utilizando únicamente el chinchorro playero como arte de pesca, de septiembre de 1989 a septiembre de 1990 (Kobelkowsky y Castillo-Rivera, 1991). Estas muestras se encuentran depositadas en la colección de peces, del Laboratorio de peces, UAM-Iztapalapa.

Las estaciones de muestreo fueron elegidas de acuerdo a las diferentes facies ecológicas presentes en la laguna. (Fig.2).



En donde:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1.- Barranca Amarillo ** | * zonas con vegetación sumergida |
| 2.- Cuaya ++ | + zonas cercanas a la boca de la laguna |
| 3.- Malagana + | ** zonas cercanas a la boca del río Tamacuil |
| 4.- Mata de Chavez * | ++ zonas lejanas a la boca de la laguna |
| 5.- Mojonera + | |
| 6.- Tamacuil * | |
| 7.- Medianias ++ | |
| 8.- Punta Canal el Ciruelo ++ | |
| 9.- Mono Verde ** | |

Las dimensiones de los artes de pesca utilizados fueron: chinchorro playero de 30 m. de longitud con una luz de malla de 1 cm y 1 m de profundidad; y para la red agallera 60 m de longitud promedio, 1 m de fondo y 3 cm de luz de malla. Las muestras se fijaron con formol al 10% y se conservaron en alcohol etílico al 70%. Adicionalmente fueron evaluados los siguientes parámetros ambientales: salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, transparencia y profundidad.

Las muestras de agua se tomaron con una botella Van-Dorn de tres litros de capacidad, a nivel superficial y fondo, la temperatura se midió con un termómetro de -10 a 100 °C con precisión de 0.5; la salinidad con un refractómetro de campo American Optical, con un intervalo de 0 a 160 o/oo.; el oxígeno disuelto se determinó por el método Winkler con la modificación del azida de sodio según Strickland y Parson (1968); la transparencia para cada localidad se determinó con el disco de Secchi; la profundidad con un profundímetro convencional (Castillo-Rivera y Kobelkowsky, 1993).

Los valores de precipitación promedio fueron tomados de García (1988) y los totales reales de precipitación por mes (de agosto 1987 a septiembre 1990), que pertenecen a la estación meteorológica de Tampico, Tamaulipas, consultadas en el Centro Meteorológico Nacional.

Fase de laboratorio

La determinación taxonómica de las especies fue de acuerdo a las claves de la FAO (Fischer, 1978). Inmediatamente después de su determinación, para cada especie se obtuvo su abundancia en número y su abundancia en peso (g) para establecer la posible relación que existe entre la abundancia y los parámetros físicos, químicos y biológicos, tales como, temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, lluvias, presencia de pastos, mareas, etc. Se determinó para cada especie la relación que existe entre la abundancia y la época del año, localidad y hora del día; utilizándose para este último las muestras del ciclo nictimeral.

Con la ayuda de un vernier y una balanza electrónica se registró la biometría para cada individuo:

- *Longitud patrón (mm).
- *Peso total (g).
- *Peso eviscerado (g).
- *Peso de las gónadas (g).
- *Peso del estómago lleno (g).
- *Peso del estómago vacío (g).

Para extraer los órganos internos de los organismos, se realizó un corte ventral, iniciándolo desde el orificio anal hasta la cintura escapular.

Para el análisis del tracto digestivo, así como para la determinación del contenido estomacal, se utilizó un microscopio estereoscópico, para poder realizar la correspondiente disección, también se tomaron las medidas del tracto digestivo así como el

peso del estómago lleno y vacío. El contenido estomacal fue evaluado según el métodos de frecuencia de ocurrencia y gravimétrico, siguiendo los criterios de Laevastu (1971) y Hyslop (1980); y con la ayuda de las claves de Gosner (1971), se identificó los grupos tróficos.

Fase de gabinete

Para estudiar la relación entre la abundancia y las variaciones ambientales, se realizaron correlaciones simples, utilizándose valores mensuales debido a que en la laguna no se registró estratificación vertical (Castillo-Rivera y Kobelkowsky, 1993). Cuando en los datos analizados no se cumplió con los supuestos de normalidad y homocedasticidad del análisis de correlación, se realizaron las transformaciones logarítmicas necesarias de cada variable (Sokal y Rohlf, 1981).

Para detectar y estudiar diferencias existentes en la biología de las especies con respecto a los parámetros ambientales, se realizó el ANDEVA. Cuando se dio el caso de que los datos no cumplían con los supuestos de normalidad y homocedasticidad, según la prueba de Bartlett, se realizaron transformaciones logarítmicas y si apesar de estas no se cumplía con la normalidad, se utilizó el método de Kruskal-Wallis (Sokal y Rohlf, 1981; Siegel, 1988).

Para la determinación de las proporciones sexuales se contó cada mes el número total de machos, hembras y organismos de sexo indeterminado, con este se calculó el porcentaje mensual y total de cada uno. Posteriormente se realizó una prueba de ji cuadrada (χ^2), para poder determinar si existía diferencias significativas entre las frecuencias observadas y las esperadas (Siegel, 1988), considerando que la relación que se esperaba es 1:1 (macho-hembra), de acuerdo con Nikolsky (1963).

Se estimó el índice gonadosomático en función del peso eviscerado obteniéndose promedios mensuales para cada sexo, de acuerdo a la siguiente expresión matemática citada por Nikolsky (1963) y Caillet et al. (1986).

$$I.G. = \frac{\text{Peso de la gónada}}{\text{peso eviscerado del organismo}}$$

Para este análisis se siguió el criterio de (Caillet et al., 1986), que dice que el determinar el índice gonadosomático es una manera estadística y gráficamente para comparar estadios gonadales, de tal forma que se puede predecir cual es la época en la que los peces se pueden reproducir.

Para determinar la condición de los peces, se obtuvo la relación peso-longitud, cuya expresión potencial es citada por Ricker (1975) y Bagenal y Tesch (1978), funciona para la mayor parte de los peces óseos; siendo la siguiente la fórmula más general.

Para determinar la condición de los peces, se obtuvo la relación peso-longitud, cuya expresión potencial es citada por Ricker (1975) y Bagenal y Tesch (1978), funciona para la mayor parte de los peces óseos; siendo la siguiente la fórmula más general.

$$P = a(L)^b$$

Donde:

P= Peso (g).
L= Longitud Patrón en (mm).
a y b= Constantes a determinar.

Para obtener los valores de a y b se utiliza su transformación logarítmica que es una función lineal:

$$\text{Log } P = \text{Log } a + b(\text{Log } L)$$

Se consideró la longitud patrón, ya que en el manejo de los organismos es muy común que se maltraten, sobre todo las aletas caudales, si esto ocurre, se afectan las mediciones en la longitud total. También se manejó el peso eviscerado para minimizar interferencias en el peso de algunos órganos. Para determinar la condición se utilizó la ecuación propuesta por Le Cren (1947), citada por Bagenal y Tesch (1978), que se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$Kr = \frac{P}{aL^b}$$

Donde:

Kr= Condición relativa del pez
a= Constante
b= Pendiente derivada de la relación peso-longitud
P= Peso eviscerado del organismo
L= Longitud patrón del organismo

Las constantes a y b se obtuvieron de las regresiones lineales del peso eviscerado vs longitud, transformados logarítmicamente, así se comparó la condición de cada organismo con un pez "tipo" el cual se deriva del análisis de toda la población estudiada (Salgado-Ugarte, 1985; Castillo-Rivera et al., 1988). Además se realizó una comparación de la condición por mes para detectar diferencias registradas durante el año.

Para el estudio de la alimentación, se aplicó un análisis de discriminantes a los diferentes grupos tróficos, esto fue en

primer lugar para determinar las diferencias significativas entre la dieta de las especies y en segundo lugar para identificar el grupo trófico que marca la principal diferencia en la dieta de las especies (Castillo-Rivera y Zamayoá, 1994).

La diferencia entre las dietas fue evaluada con los criterios de la Lambda de Wilks, utilizando una prueba de χ^2 con su prueba de significancia; el porcentaje acumulado y el porcentaje total de casos correctamente clasificados. Para el análisis de dieta según la talla, se establecieron grupos de tallas; se tomó este criterio debido a que las especies registraron cambios en su alimentación durante su desarrollo ontogenético (Livingston, 1982; Ross, 1986).

Para calcular la amplitud de nicho trófico se utilizó la ecuación de Shannon-Wiener, (Krebs, 1989).

$$AN = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Donde:

AN = Índice de amplitud de nicho Shannon Wiener
P_i = Proporción de individuos encontrados en uso del recurso trófico i (i= 1,2,3,...n)
n = Número total de grupos tróficos.

También se evaluó el índice de repleción, en el cual se observó la relación entre el peso total del contenido alimentario en relación al peso del pez (Prejs y Colomine, 1981); adicionalmente se calculó también el grado de llenado del estómago, así como la intensidad de alimentación de los organismos (Hyslop, 1980).

Para este análisis se utilizó la siguiente ecuación:

$$I_p = \frac{P_a}{P_p}$$

Donde:

I_p = Índice de repleción
P_a = Peso del contenido estomacal
P_p = Peso del pez.

RESULTADOS

Material de estudio

Los resultados son el producto de 392 muestreos, de los cuales 177 fueron realizados con red agallera y 215 con chinchorro playero durante los ciclos de trabajo; en estos muestreos se capturó un total de 1331 organismos que pertenecen a la familia de los espáridos, que incluyen a las dos especies; *Lagodon rhomboides* y *Archosargus probatocephalus*. Los resultados se presentan en la tabla 1 por ciclo y arte de pesca.

Tabla 1.- Total en peso y número de *L. rhomboides* y *A. probatocephalus*, según el arte de pesca, en la laguna Pueblo Viejo, Veracruz.

Especie	Ciclo diurno		Ciclo 24 hrs			
	Chinchorro		Red Agallera			
	Núm.	Peso g	Núm.	PESO g		
<i>L. rhomboides</i>	183	650.9	28	975	793	2224.3
<i>A. probatocephalus</i>	9	253.4	12	1640.95	306	256.1
Total	192	904.3	40	2615.95	1099	2480.4

Como se puede apreciarse en la tabla 1, la abundancia en número entre las especies varió considerablemente, siendo *L. rhomboides* la que registró la mayor abundancia numérica independientemente del arte de pesca o ciclo analizado y la menor abundancia numérica fue para *A. probatocephalus*.

Distribución y abundancia

La abundancia porcentual relativa en peso y número, para cada especie fue: *L. rhomboides* (64.1% y 75.43%, respectivamente) y *A. probatocephalus* (35.9% y 24.57%, respectivamente).

Variación temporal

Tabla 2.- Abundancia en peso y número por mes, arte de pesca y ciclo para *L. rhomboides*

Año	Mes	Abundancia				Porcentaje			
		número		peso		número %		peso %	
		Red Chinchorro gallera	Red Chinchorro agallera	Red Chinchorro gallera	Red Chinchorro agallera	Red Chinchorro gallera	Red Chinchorro agallera	Red Chinchorro gallera	Red Chinchorro agallera
87	Ago	1	-	52.4	-	3.5	-	5.4	-
	Sep	1	-	52.2	-	3.5	-	5.4	-
	Nov	2	-	82.2	-	7.1	-	8.5	-
88	May	-	14	-	58.2	-	1.4	-	2.0
	Jun	-	6	-	71.1	-	0.6	-	2.4
	Jul	11	1	240.9	16.0	39.3	0.1	24.7	0.6
	Ago	1	5	70.6	209.5	3.5	0.5	7.2	7.3
	Oct	12	-	476.7	-	42.9	-	48.7	-
	Nov	-	2	-	86.9	-	0.2	-	3.0
89	Ene	-	1	-	0.9	-	0.1	-	0.1
	Feb	-	21	-	5.8	-	2.3	-	0.2
	Mar	-	95	-	111.9	-	9.7	-	3.9
	Abr	-	38	-	89.9	-	3.9	-	3.1
Ciclo nictimeral									
	Sep	-	1	-	50.5	-	0.1	-	1.8
90	Ene	-	421	-	477.0	-	42.9	-	16.6
	Mar	-	304	-	1298.0	-	31.1	-	45.2
	May	-	54	-	199.2	-	5.5	-	6.8
	Jul	-	13	-	199.6	-	1.3	-	7.0

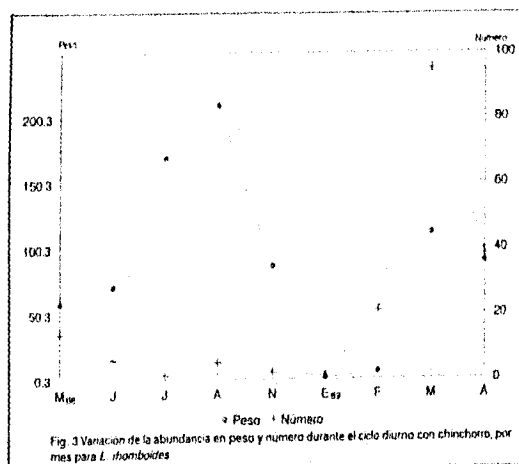
Los valores de la tabla 2 se presentan en algunas figuras de la siguiente manera:

En la figura 3; se observa la variación de la abundancia en peso y número por mes cuando se utilizó chinchorro durante el ciclo diurno; se observa que durante los meses de marzo y abril de 1989, se registró la mayor abundancia en número, mientras que la mayor abundancia en peso se registró durante agosto de 1988; por otro lado en la figura 4 se registra la abundancia en peso y número por mes del ciclo nictimeral en el que se observa que la mayor abundancia en peso se registró durante marzo de 1990. En la figura 5 se registra la abundancia en peso y número durante el ciclo diurno cuando se utilizó la red agallera y se encontró que durante julio y octubre de 1988 se registró la mayor abundancia en número, mientras que la mayor abundancia en peso se registró durante octubre de 1988.

Lo que se observa en las figuras es que *L. rhomboides* fue abundante durante la época de finales de nortes y durante la época de secas, pero se registraron organismos pequeños (de 10

hasta 100 mm), mientras que la mayor abundancia en peso se registró durante la época de lluvias y principios de nortes.

Por otro lado si se comparan estos resultados con los de la figura 6 se encuentra una relación muy importante entre la abundancia en número y la salinidad, de tal manera que cuando se registró mayor abundancia numérica, la salinidad fue alta.



El análisis de varianza reportó que durante el ciclo diario, cuando se hizo la captura con chinchorro, se registró diferencia significativa en la abundancia en peso ($p < 0.05$), mientras que para la abundancia en número no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$), el mismo comportamiento se obtuvo cuando se utilizó la red agallera, es decir, diferencia significativa en la abundancia en peso y no significativa en la abundancia en número. En el análisis realizado con los datos de captura del ciclo nictimeral se encontró diferencia significativa tanto en la abundancia en peso como para la abundancia en número ($p < 0.05$).

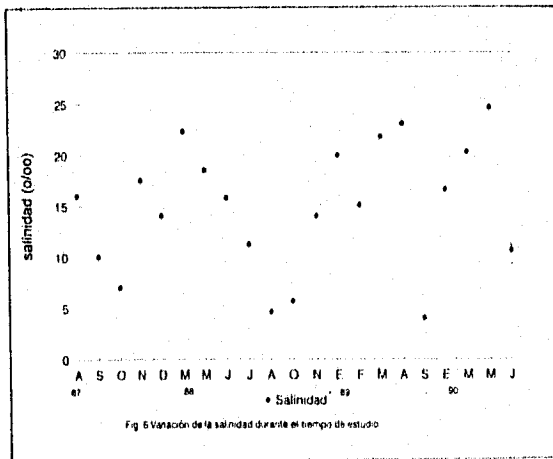
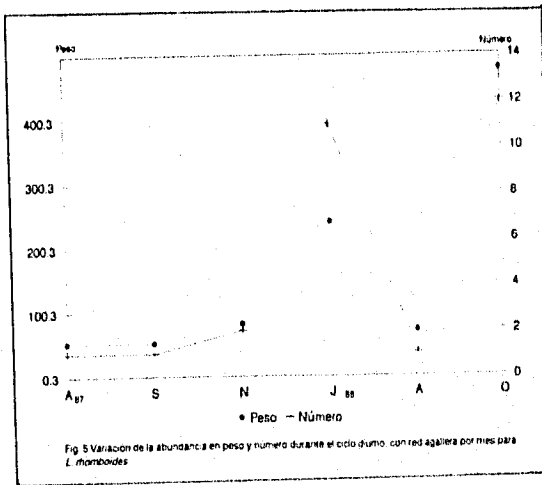
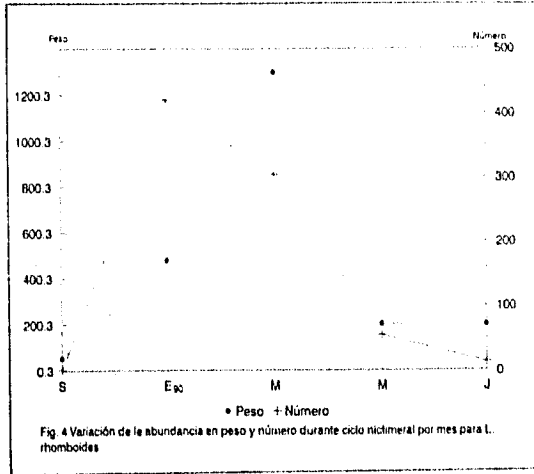


Tabla 3.- abundancia total en peso, número, mes, año, arte de pesca y ambos ciclos, para *A. probatocephalus*.

Abundancia <i>A. probatocephalus</i>								
Año Mes	Número		Peso		% En número		% En peso	
	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro
87 Ago	2	-	366.2	-	16.6	-	23.9	-
Oct	1	-	23.0	-	8.3	-	1.5	-
Nov	2	-	76.5	-	16.6	-	4.9	-
Dic	1	-	800.2	-	8.3	-	52.3	-
88 Mar	5	-	251.6	-	41.5	-	16.4	-
May	-	3	-	2.2	-	1.0	-	0.4
Jun	-	3	-	8.9	-	1.0	-	1.8
Jul	-	1	-	51.8	-	0.3	-	10.2
Ago	-	2	-	190.5	-	0.6	-	37.4
89 Feb	1	-	14.7	-	8.3	-	1.0	-
Ciclo nictimeral								
90 Mar	-	273	-	76.7	-	86.6	-	15.1
May	-	21	-	11.4	-	6.7	-	2.2
Jul	-	12	-	168.0	-	3.8	-	32.9

En la tabla 3 se observa que esta especie tiene una abundancia en número menor con respecto a *L. rhomboides* independientemente del arte de pesca o ciclo muestreado y la abundancia en peso en general siempre fue mayor. También se indica que durante el ciclo diurno cuando se utilizó el chinchorro la abundancia numérica registró poca variación, mientras que la mayor abundancia en peso se registró durante agosto de 1988. Para la variación de la abundancia durante el ciclo nictimeral, en esta figura se observa que la mayor abundancia numérica le correspondió a marzo de 1990, en tanto que la mayor abundancia en peso se registró durante julio de 1990. Finalmente en la abundancia del ciclo diurno, cuando se utilizó la red agallera, se encontró que solamente durante el mes de diciembre de 1987 se registró abundancia en peso alta, mientras que la mayor abundancia numérica se registró durante el mes de marzo de 1988.

De manera general, se puede apreciar que durante la época de secas se registraron mayores abundancias numéricas, mientras que las mayores abundancias en peso se registraron durante la época de nortes.

El análisis de varianza registró que durante el ciclo diurno cuando se muestreo con chinchorro para la abundancia tanto en peso como en número se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$), para este mismo ciclo cuando se utilizó la red agallera, se observó un comportamiento similar al anterior, ya que ambas abundancias presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$).

Finalmente durante el ciclo nictimeral, el análisis de varianza indicó que existe diferencia significativa en la abundancia tanto en peso como en la abundancia en número ($p < 0.05$).

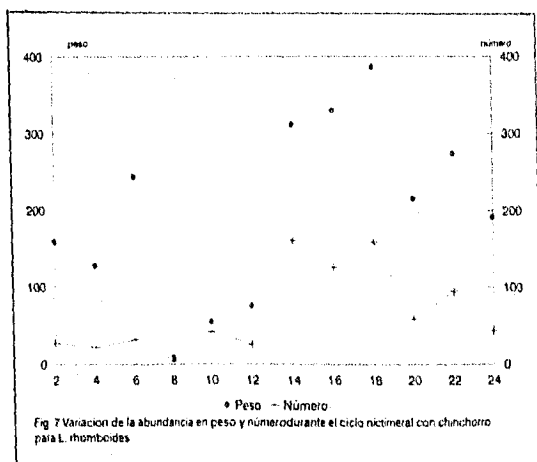
Durante la realización de estos análisis se encontró que *A. probatocephalus* registró tallas mayores a las observadas en *L. rhomboides*, esto se puede comparar en las tablas 3 y 4 en las cuales se observa que aunque se capturaron más organismos de *L. rhomboides* se reportaron pesos pequeños. También en estas mismas tablas se observa que *L. rhomboides* retorna primero a la laguna, ya que presenta mayor abundancia en enero (es más claro en el ciclo nictimeral), mientras que *A. probatocephalus* manifestó su mayor abundancia hasta marzo. Pero ambas especies abandonan la laguna durante la época de lluvias.

Otro dato importante es que para este estudio se utilizaron dos artes de pesca, que si bien no es un factor determinante, si es importante mencionar las diferencias que se encontraron; el primero arte de pesca fue un chinchorro playero, con este se observó que se capturaron organismos de diferente talla, por lo tanto, dado que no es un arte de pesca tan selectivo, registró una mayor abundancia numérica y diversidad de tallas, mientras que con la red agallera la abundancia en número disminuyó, esto debido a que se trata de un arte de pesca más selectivo y por lo tanto se capturaron sólo organismos grandes.

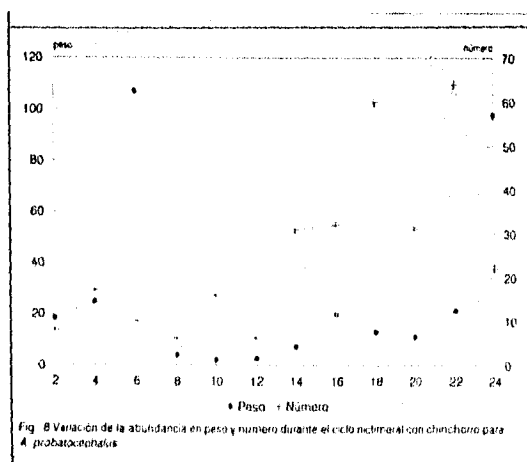
Variación nictimeral

La figura 7 representa la variación de la abundancia en peso y número por hora de *L. rhomboides*; observándose que de las 24:00 hasta las 8:00 la abundancia en número fue baja, mientras que la abundancia en peso fue baja entre las 8:00 y las 12:00; las mayores abundancias en número se registraron a partir de las 14:00 hasta las 18:00; por otro lado la abundancia en peso sólo aumentó de las 14:00 a las 18:00. Así mismo se puede apreciar que es durante las horas luz (14:00 a 18:00) cuando se registraron mayores abundancias y durante las horas de penumbra y oscuridad, es cuando se registraron las menores abundancias.

El análisis de varianza indicó que no se encontraron diferencias significativa para la abundancia en peso y en número ($p > 0.05$).



La variación de la abundancia por hora para *A. probatocephalus* se registra en la figura 8 en esta se puede observar que entre las 24:00 y 6:00 se registró mayor abundancia en peso, mientras que en las horas restantes la abundancia fue baja, por otro lado, la mayor abundancia en número se registró a las 18 y 22 horas, y las abundancias más bajas se reportaron a partir de las 2:00 hasta las 12:00.



Por lo tanto *A. probatocephalus* registró sus mayores abundancias tanto en peso como en número durante las horas de penumbra y obscuridad, mientras que durante las horas luz las abundancias son menores.

Con el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas en la abundancia en peso y en número ($p > 0.05$).

Variación espacial

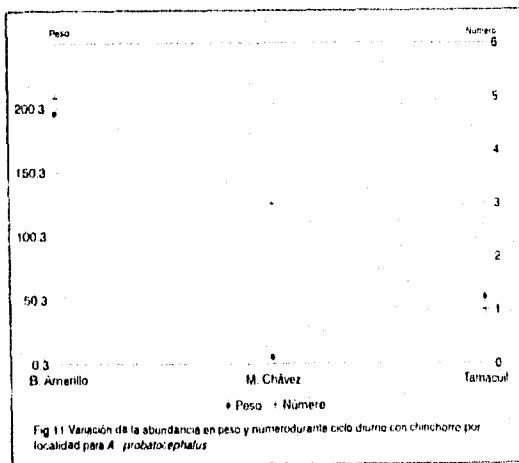
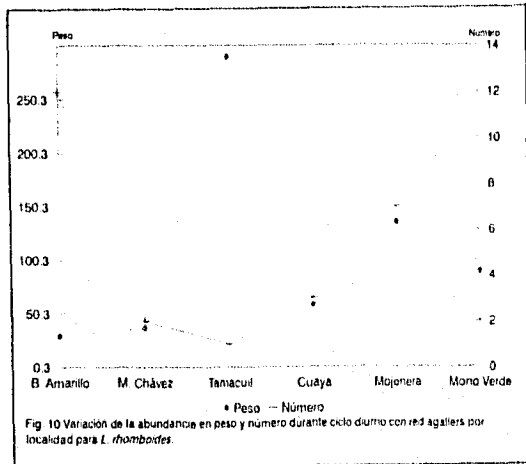
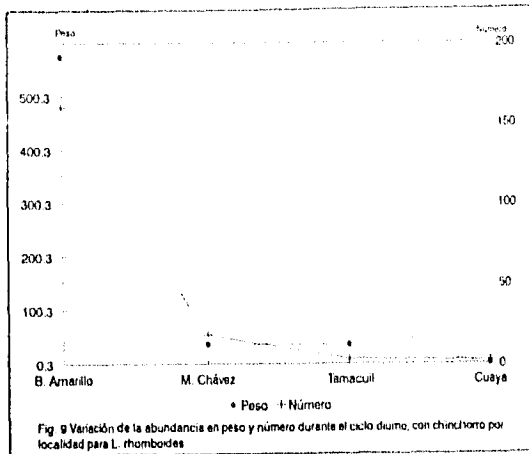
A continuación se presentan los resultados obtenidos de la abundancia numérica y en peso de *L. rhomboides* y *A. probatocephalus* con respecto a las zonas de colecta.

Tabla 4.- Abundancia numérica y en peso, por arte de pesca, ciclo y localidad de muestreo para *L. rhomboides*

Localidad	Número		Peso (g)		Porcentual			
	Red agallara	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro
Barranco A.	12	160	294.34	2874.3	44.44	87.43	32.58	97.47
Cuaya	2	2	57.55	1.04	7.41	1.09	6.37	0.03
Mata Chávez	1	18	36.76	37.31	3.7	9.84	4.07	1.26
Mojonera	3	-	135.9	--	11.11	--	15.04	--
Tamacuil	7	3	289.61	36.42	25.93	1.64	33.16	1.24
Mono Verde	2	-	89.44	--	7.41	--	9.9	--
Total	27	183	903.65	2949.07	100	100	100	100
Ciclo nictimeral								
Barranco A.	--	793	--	2224.3	--	100	--	100
Malagana	--	--	--	--	--	--	--	--

En la figura 9 se representa la abundancia en peso y número por localidad obtenidos con el chinchorro playero, durante el ciclo diurno para *L. rhomboides*. En ella se aprecia que en Barranco Amarillo se registró la mayor abundancia tanto en peso como en número, mientras que la menor fue en Cuaya. En la tabla 4 se representa la abundancia en peso y en número en dos localidades durante el ciclo nictimeral, en la cual se observa que solamente en Barranco Amarillo se capturaron organismos, mientras que en Malagana no hubo captura.

En la figura 10, se representa la variación de la abundancia en peso y número por localidad durante el ciclo diurno cuando se utilizó la red agallera y se encontró que nuevamente en Barranco Amarillo se capturó mayor número de organismos (pequeños entre 10 y 50 mm longitud patrón), mientras que en Tamacuil se registró la



mayor abundancia en peso, es decir se capturaron pocos organismos pero de tallas mayores (de 55 a 18 mm) a las colectadas en Barranco Amarillo.

Durante el ciclo nictimeral no se capturaron peces cuando se utilizó la red agallera.

El análisis de varianza indicó que durante el ciclo diurno, cuando se utilizó el chinchorro y la red agallera para la captura, la abundancia en peso y número no mostró diferencia significativa ($p > 0.05$).

Durante el ciclo nictimeral el análisis de varianza reportó que para la abundancia en peso, como la abundancia en número se registró diferencia significativa ($p < 0.05$).

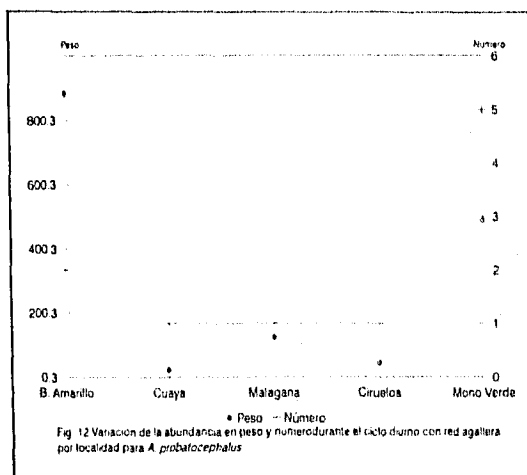
Por lo tanto las mayores abundancias en peso como en número se registraron en las zonas con vegetación sumergida.

Tabla 5.- Abundancia numérica y en peso, por arte de pesca, ciclo y localidad de muestreo para *A. probatocephalus*.

Localidad	Número		Peso (g)		No. Rel. (%)		Peso Rel. (%)	
	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro	Red agallera	Chinchorro
Barranco A.	2	5	883.64	196.07	20	55.56	56.46	1.93
Cuaya	1	--	23.03	--	10	--	1.46	--
Malagana	1	--	123.46	--	10	--	7.9	--
Mata Chávez	-	3	--	5.45	--	33.33	--	31.53
Tamacuil	-	1	--	51.81	--	11.11	--	66.54
Canal Ciruelo	1	--	45.21	--	10	--	2.88	--
Mono Verde	5	--	488.91	--	50	--	31.3	--
Total	10	9	1564.48	253.34	100	100	100	100
Ciclo nictimeral								
Barranco A.	--	306	--	256.1	--	100	--	100
Malagana	--	3	--	24.55	--	100	--	100

En la figura 11, se presenta la variación de la abundancia en peso y en número por localidad durante el ciclo diurno cuando se utilizó el chinchorro, para *A. probatocephalus*. En ella se observa que la mayor abundancia en peso y en número se obtuvo en Barranco Amarillo.

En la figura 12, se representa la abundancia numérica y en peso por localidad durante el ciclo diurno para *A. probatocephalus* cuando se utilizó la red agallera; en ésta se observa que en las localidades de Mono Verde y Barranco Amarillo, se registró la mayor abundancia en número, siendo mayor en la primera localidad, mientras que para la abundancia en peso, fueron estas mismas localidades las que registraron la mayor, sólo que esta vez la mayor abundancia en peso se obtuvo en Barranco Amarillo.



Para el ciclo nictimeral, como se indica en la tabla 5 se encontró que de las dos localidades que fueron muestreadas, Barranco Amarillo reportó la mayor abundancia, ya que en Malagana sólo se capturaron 3 organismos.

El análisis de varianza registró que para el ciclo diurno cuando se muestreo con chinchorro, las abundancia tanto en peso como en número no mostraron diferencia significativa ($p > 0.05$) y este mismo comportamiento se observó durante el mismo ciclo, cuando se utilizó la red agallera.

El análisis de varianza para el ciclo nictimeral, registró que para la abundancia en peso existe diferencia significativa ($p < 0.05$), mientras que la abundancia en número no se observó diferencia significativa ($p > 0.05$).

Influencia de los factores ambientales

En la tabla 6 se presentan el rango y media de algunos factores ambientales registrados durante la captura de *L. rhomboides* tales como: salinidad, temperatura, profundidad, transparencia y oxígeno.

Tabla 6.- Rango y media de algunos factores ambientales en los cuales fueron capturados los organismos de *L. rhomboides*.

Parámetro	Mínima	Media	Máxima
Salinidad	2.5	18	27
Temperatura	18.0	25	34
Profundidad	80.0	99	150
Transparencia	20.0	36	70
Oxígeno	0.8	7	14

Para detectar cuantitativamente alguna relación entre la abundancia en peso y número de *L. rhomboides* con los parámetros ambientales, se realizó un análisis de correlación y se calculó el coeficiente de determinación para cada parámetro y en cada ciclo. Los resultados se presentan en la Tabla 7 y 7.1.

Tabla 7.- Coeficientes de determinación para la abundancia en número y en peso de *L. rhomboides*, con algunos factores ambientales, durante ciclo diurno.

Parámetro	abundancia chinchorro		abundancia red agallera	
	número	y peso	número	y peso
	r ²	r ²	r ²	r ²
Salinidad	0.0574*	0.5432**	0.2294*	0.2627**
Temperatura	0.000003*	0.0001*	0.3384**	0.0618*
Oxígeno	0.0008*	0.1371*	0.0934*	0.1369*
Profundidad	0.0936*	0.1772*	0.00003*	0.2300*
Transparencia	0.0177*	0.0006*	0.0129*	0.1878*

** Significativo (p<0.05)

* No significativo (p>0.05)

En este análisis se obtuvieron los coeficiente de correlación con chinchorro, durante el ciclo diurno, encontrándose que entre la abundancia en número y los factores ambientales, no existe correlación significativa (p>0.05). Para la abundancia en peso, con la temperatura, oxígeno, profundidad y transparencia, no

existe correlación significativa ($p > 0.05$) en tanto que con la salinidad si se encontró correlación significativa ($p < 0.05$).

Por otro lado cuando se utilizó la red agallera, para la abundancia en número no se encontró correlación significativa con la salinidad, oxígeno, profundidad y transparencia ($p > 0.05$), pero si existe correlación con la temperatura. Para la abundancia en peso no se encontró correlación significativa con la temperatura, oxígeno, profundidad y transparencia ($p > 0.05$), pero si se registró correlación significativa con la salinidad ($p < 0.05$).

Tabla 7.1.- Coeficientes de determinación para la abundancia en número y en peso de *L. rhomboides*, con algunos factores ambientales, durante ciclo nictimeral.

Parámetro	abundancia chinchorro	
	número	y peso
	r^2	r^2
Salinidad	0.0317*	0.2103**
Temperatura	0.1337**	0.0919**
Oxígeno	0.3578**	0.0001*
Profundidad	0.0233*	0.0217*

** Significativo ($p < 0.05$)

* No significativo ($p > 0.05$)

En este análisis se obtuvieron los coeficientes de correlación con chinchorro, durante el ciclo nictimeral encontrándose que para la abundancia en número, la temperatura y el oxígeno registraron correlación significativa ($p < 0.05$), mientras que la salinidad y la profundidad no mostraron correlación significativa. Por otro lado para la abundancia en número se encontró diferencia significativa con la salinidad y la temperatura ($p < 0.05$), en tanto que con el oxígeno y la profundidad no hubo correlación significativa.

En la siguiente tabla se presentan el rango y media de algunos factores ambientales registrados durante la captura de *A. probatocephalus* tales como: salinidad, temperatura, profundidad, transparencia y oxígeno.

Tabla 8.- Rango y media de algunos factores ambientales en los cuales fueron capturados los organismos de *A. probatocephalus*

Parámetros	Mínimo	Méda	Máximo
Salinidad	1	17	27
Temperatura	19	27	34
Profundidad	80	100	150
Transparencia	20	39	70
Oxígeno	0	7	13

Para detectar cuantitativamente alguna relación entre la abundancia en peso y número de *A. probatocephalus* con los parámetros ambientales, se realizó un análisis de correlación y se calculó el coeficiente de determinación para cada parámetro y en cada ciclo. Los resultados encontrados, se registran en la tabla 9 y 9.1.

Tabla 9.- Coeficientes de determinación para la abundancia en número y en peso de *A. probatocephalus*, con algunos factores ambientales.

Parámetros	Abundancia chinchorro		Abundancia red agallera	
	Número	Peso	Número	Peso
	r ²	r ²	r ²	r ²
Salinidad	0.1886*	0.6208**	0.2226*	0.0159*
Temperatura	0.2467**	0.0283*	0.0942*	0.2510**
Oxígeno	0.0211*	0.0398*	0.0449*	0.0246*
Profundidad	0.0451*	0.0089*	0.0005*	0.0159*
Transparencia	0.0547*	0.0438*	0.0017*	0.0158*

** Significativo (p<0.05)

* No significativo (p>0.05)

Durante el ciclo diurno, se encontró que entre la abundancia numérica y algunos factores ambientales como salinidad, oxígeno, profundidad y transparencia no existe correlación significativa (p>0.05), sin embargo, se encontró correlación significativa con la temperatura (p<0.05). Para la abundancia en peso, se encontró que con la temperatura, oxígeno, profundidad y transparencia, no existe correlación significativa (p>0.05) en tanto que con la salinidad sí se encontró correlación significativa (p<0.05).

Para la abundancia en número cuando se utilizó la red agallera, no mostró correlación significativa con ningún parámetro (p>0.05), mientras que para la abundancia en peso, la temperatura registró correlación significativa (p<0.05), en tanto que la salinidad, oxígeno, profundidad y transparencia, no mostraron correlación (p>0.05).

Tabla 9.1.- Coeficientes de determinación para la abundancia en número y en peso de *A. probatocephalus*, con algunos factores ambientales, durante ciclo nictimeral.

Parámetros	abundancia chinchorro	
	número	y peso
	r ²	r ²
Salinidad	0.0893**	0.1853**
Temperatura	0.0014*	0.1130**
Oxígeno	0.0024*	0.0865*
Profundidad	0.1196*	0.0261*

** Significativo (p<0.05)
 * No significativo (p>0.05)

En la tabla 9.1, se observa que durante el ciclo nictimeral, para la abundancia en número, no se encontró correlación significativa con la temperatura, oxígeno y la profundidad (p>0.05), pero si con la salinidad (p<0.05). Por otro lado para la abundancia en peso no se encontró correlación significativa con el oxígeno y la profundidad (p>0.05), pero si hubo con la salinidad y la temperatura (p<0.05).

ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Proporciones sexuales

En la tabla 10 se presentan las proporciones sexuales para *L. rhomboides* por mes durante el ciclo diurno, en la cual se puede observar que los organismos indeterminados registraron el mayor porcentaje (54.97%), seguidos por las hembras (25.12%) y el porcentaje más pequeño le correspondió a los machos (19.91%).

En proporción sexual macho:hembra sólo durante noviembre de 1987, se presentó la relación 1:1, en tanto que la mayor proporción 1:2 se registró durante mayo de 1988.

Tabla 10.- Proporciones sexuales y relación macho-hembra por mes y total, en ciclo diurno para *L. rhomboides*

Año	Mes	Machos		Hembras		Indeter		Total		Prop.Sex.
		Núm	%	Núm	%	Núm	%	Núm	%	M : H
87	Ago	0	0	1	1.89	0	0	1	0.47	0 : 1
	Sep	0	0	1	1.89	0	0	1	0.47	0 : 1
	Nov	1	2.38	1	1.89	0	0	2	0.95	1 : 1
88	May	1	2.38	2	3.77	11	9.48	14	6.65	1 : 2
	Jun	0	0	1	1.89	5	4.32	6	2.85	0 : 1
	Jul	0	0	6	11.32	6	5.17	12	5.69	0 : 6
	Ago	0	0	3	5.65	3	2.59	6	2.85	0 : 3
	Oct	0	0	4	7.55	7	6.03	11	5.21	0 : 4
	Nov	0	0	2	3.77	0	0	2	0.47	0 : 2
89	Ene	0	0	0	0	1	0.86	1	0.46	0 : 0
	Feb	0	0	0	0	21	18.10	21	9.95	0 : 0
	Mar	27	64.29	25	47.17	43	37.07	95	45.02	1 : 0.9
	Abr	12	28.57	7	13.21	19	16.38	38	18.01	1 : 0.5
	Sep	1	2.39	0	0	0	0	1	0.47	1 : 0
Total		42	19.91	53	25.12	116	54.97	211	100	1 : 1.2

Los resultados encontrados en este análisis reportaron una proporción total de 1:1.2. Como prueba para detectar si existía diferencia significativa entre la frecuencia observada y la frecuencia esperada (1:1), se realizó una χ^2 , en la cual se encontró el valor de $\chi^2=314.96$, con $p<0.0001$; esto indica que la proporción total de machos y hembras mostró diferencia significativa con respecto a la relación 1:1.

Por otro lado, el análisis realizado para el ciclo nictimeral (tabla 11), se trabajaron 212 organismos, de los cuales 64 fueron machos, 99 hembras y 49 indeterminados. Como se puede ver, las hembras registraron el mayor porcentaje (46.7%) seguidas por los machos (30.19%) y con el porcentaje más pequeño los indeterminados con un (23.11%).

Tabla 11.- Proporciones sexuales y relación macho-hembra por mes y total, en ciclo nictimeral para *L. rhomboides*

Año	Mes	Machos		Hembras		Indeter		Total		Prop.Sex.
		Núm	%	Núm	%	Núm	%	Núm	%	M : H
90	Ene	16	25	47	47.48	33	67.35	96	45.28	1 : 2.9
	Mar	24	37.5	27	27.27	8	16.33	59	27.84	1 : 1.1
	May	20	31.25	19	19.19	5	10.2	44	20.75	1 : 0.9
	Jul	4	6.25	6	6.06	3	6.12	13	6.13	1 : 1.5
Total		64	30.19	99	46.7	49	23.11	212	100	1 : 1.5

El resultado de este análisis demostró una proporción total de 1:1.5, posteriormente se aplicó una prueba de χ^2 , para detectar si existía diferencia significativa entre la frecuencia observada y la frecuencia esperada (1:1) obteniendo una $\chi^2=82.4$, con $p<0.0001$, lo que esto indica que la proporción sexual total presentó diferencia significativa con respecto a la relación esperada 1:1.

Para analizar las proporciones sexuales entre los organismos de la especie *A. probatocephalus* durante el ciclo diurno, se trabajaron 21 organismos, de los cuales 7 fueron machos, 2 hembras y 12 indeterminados (tabla 12).

Tabla 12.- Proporciones sexuales y relación machos-hembras por mes y total, durante el ciclo diurno para *A. probatocephalus*

Año	Mes	Machos		Hembras		Indeter		Total		Prop.Sex. Mach-Hemb
		Núm	%	Núm	%	Núm	%	Núm	%	
87	Ago	1	14.29	1	50	0	0	2	9.52	1 : 1
	Oct	1	14.29	0	0	0	0	1	4.76	1 : 0
	Nov	1	14.29	0	0	1	8.33	2	9.52	1 : 0
	Dic	1	14.29	0	0	0	0	1	4.76	1 : 0
88	Mar	1	14.29	1	50	3	25	5	23.82	1 : 1
	May	0	0	0	0	3	25	3	14.29	0 : 0
	Jun	0	0	0	0	3	25	3	14.29	0 : 0
	Jul	0	0	0	0	1	8.33	1	4.76	0 : 0
	Ago	1	14.29	0	0	1	8.33	2	9.52	1 : 0
89	Feb	1	14.29	0	0	0	0	1	4.76	1 : 0
Total		7	33.33	2	9.52	12	57.14	21	100	1 : 0.2

Se puede ver en esta tabla, que los organismos indeterminados registraron el mayor porcentaje (57.14%), seguidos por los machos con 33.33% y el porcentaje más pequeño (9.52%) le correspondió a las hembras.

La proporción total fue de 1:0.29; posteriormente se aplicó una prueba χ^2 , para detectar si existía diferencia significativa entre la frecuencia observada y la frecuencia esperada (1:1) obteniendo: $\chi^2=205.56$ con una $p<0.0001$ y esto indica que la proporción obtenida, registró diferencia significativa con respecto a la proporción 1:1, excepto durante los meses de agosto de 1987 y marzo de 1988, que si registraron una proporción 1:1.

Para analizar las proporciones sexuales de *A. probatocephalus* durante el ciclo nictimeral, se contó con 83 organismos de los cuales, 16 fueron machos, 12 hembras y 55 indeterminados.

Tabla 13.- proporciones sexuales y relación macho-hembra por mes y total, en ciclo nictimeral para *A. probatocephalus*

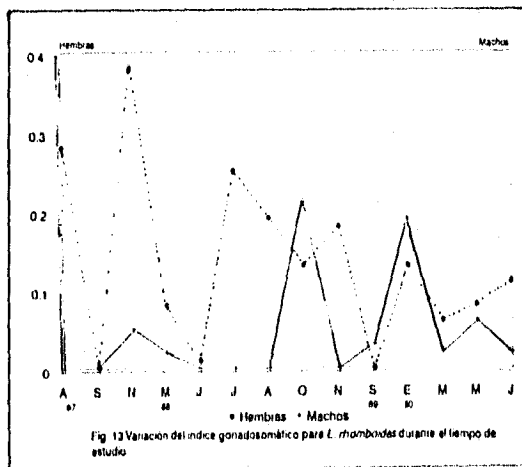
		Machos		Hembras		Indeter		Total		Prop.Sex.
Año	Mes	Núm.	%	Núm.	%	Núm	%	Núm	%	Mach-Hemb
90	Mar	6	37.5	6	50	39	70.91	51	61.45	1 : 1
	May	4	25	2	16.67	15	27.27	21	25.3	1 : 0.5
	Jul	6	37.5	4	33.33	1	1.82	11	13.25	1 : 0.6
Total		16	19.28	12	14.46	55	66.27	83	100	1 : 0.7

En la tabla 13 se observa que el mayor porcentaje se registró para los organismos indeterminados (66.27%), los machos con (19.28%) y las hembras registraron el porcentaje más pequeño (14.46%).

La proporción total fue de 1:0.7. posteriormente se aplicó una prueba de χ^2 , para detectar si existía diferencia significativa entre la frecuencia observada y la frecuencia esperada 1:1, obteniendo: $\chi^2=8$ con $p<0.05$; esto indicó que existe diferencia significativa con respecto a la relación 1:1.

Indice gonadosomático

La variación del índice gonadosomático de machos y hembras para *L. rhomboides* se representa en la figura 13; en esta se puede observar que el patrón de variación para los dos sexos es diferente; aquí influye también que no todos los meses registraron los dos sexos, y esto dificultó el poder realizar una comparación de los datos obtenidos.



Las hembras registraron sus pulsos más importantes durante los meses de agosto y noviembre de 1987, así como julio de 1988, en tanto que los mínimos pulsos se registraron durante septiembre de 1987, junio de 1988 y diciembre de 1989. Por otro lado los mayores pulsos para los machos se registraron durante los meses de octubre de 1988 y enero de 1990, y los más bajos se registraron durante mayo de 1988, septiembre de 1989 y marzo de 1990.

El patrón de variación del índice gonadosomático para los machos y hembras de *A. probatocephalus*, (figura 14) al igual que en la especie anterior, mostró un patrón diferente entre los dos sexos y debido a que no en todos los meses se registraron organismos sería difícil o poco confiable realizar una comparación.

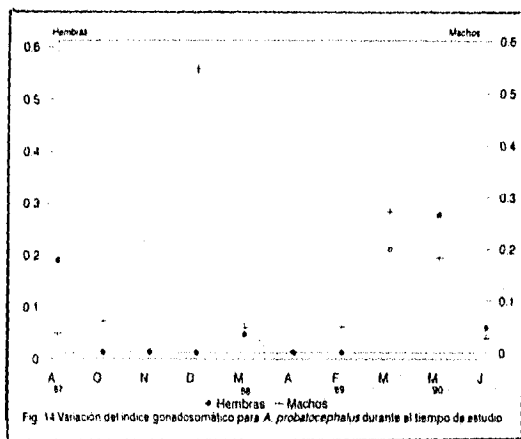


Fig. 14 Variación del índice gonadosomático para *A. probatocephalus* durante el tiempo de estudio.

En esta figura se puede observar que el m máximo pulso para las hembras se registraron durante mayo de 1990 y el menor durante marzo 1988. Para los machos sus pulsos importantes se registraron durante diciembre de 1987 y mayo 90, mientras que los mínimos valores se registraron durante noviembre de 1987 y agosto de 1988.

CRECIMIENTO Y CONDICION

Relación peso-longitud

Para establecer la relación peso-longitud de *L. rhomboides* se trabajaron 211 organismos durante el ciclo diurno, de los cuales, 53 fueron hembras, 42 machos y 116 indeterminados. Para el ciclo nictimeral, se utilizaron 212 organismos, de los cuales 99 fueron hembras, 64 machos y 49 indeterminados. Se obtuvo en total 152 hembras, 106 machos y 165 indeterminados, esto puede observarse en la tabla 14.

Tabla 14.- Ecuaciones de la relación peso-longitud de *L. rhomboides*

Sexo		Expresión potencial
Machos	N= 106	P= 0.02636 L 3.00292
Hembras	N= 152	P= 0.02308 L 3.09428
Indeter	N= 165	P= 0.02761 L 3.03124
Total	N= 423	P= 0.02653 L 3.02348

En los análisis de varianza de las regresiones de peso-longitud para los machos, hembras y total de organismos, se encontró diferencia significativa entre sexos ($p < 0.0001$), en tanto que los coeficientes de determinación fueron altos: 0.9958 para machos, 0.9967 para hembras y 0.9974 total.

Para la relación peso-longitud de *A. probatocephalus*, se trabajaron 21 organismos para el ciclo diurno, de los cuales 7 fueron machos, 2 hembras y 12 indeterminados; para el ciclo nocturnal, se trabajaron 83 organismos de los cuales 16 fueron machos, 12 hembras y 55 indeterminados como se indica en la tabla 15.

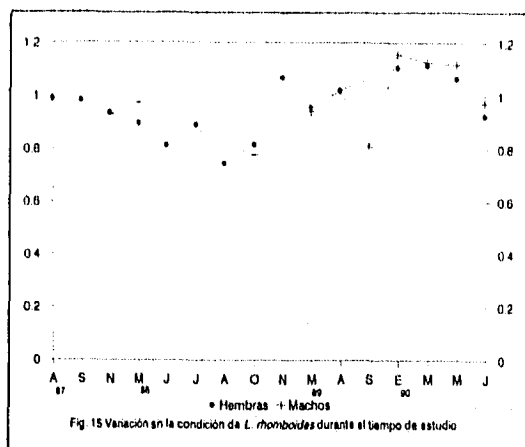
Tabla 15.- Ecuaciones de la relación peso-longitud de *A. probatocephalus*

Sexo		Expresión Potencial
Machos	N= 23	P= 0.02941 L 3.07128
Hembras	N= 14	P= 0.02472 L 3.17229
Indeter	N= 67	P= 0.02297 L 3.24267
Total	N= 104	P= 0.02529 L 3.15740

El análisis de varianza de las regresiones para la relación peso-longitud, en los machos, hembras e indeterminados, demostró diferencia significativa entre sexos ($p < 0.0001$), en tanto que los coeficientes de determinación, al igual que los de la otra especie fueron altos: 0.9978 machos, 0.9971 hembras y 0.9922 total.

Condición

Para detectar la variación de la condición durante el tiempo de estudio para *L. rhomboides*, se realizó un análisis de varianza; los resultados obtenidos se reportan en la tabla 16 y figura 15 en la que se puede apreciar que las hembras mostraron su mayor condición durante los meses de noviembre de 1988, enero y marzo de 1990, en tanto que la menor se registró durante agosto y octubre de 1988; por otra parte la mayor condición en los machos se registró durante enero de 1990; y la menor durante octubre de 1988 y septiembre de 1989.

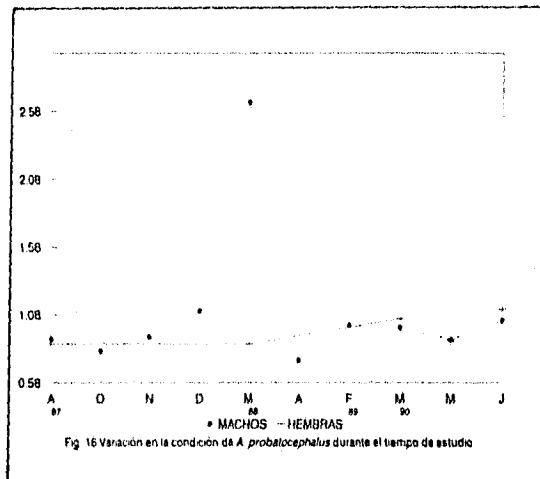


En estos resultados podemos observar, un comportamiento similar cada año. Sin embargo, en algunos meses no se capturaron organismo de alguno de los sexos, y esto trae como consecuencia que se pierdan puntos de comparación en algunos meses. El análisis de varianza demostró que existe diferencia significativa en la variación del patrón de condición por mes entre los sexos ($p < 0.0001$).

Tabla 16.- Variación de la condición por mes de *L. rhomboides*.

Año	Mes	Machos	Hembras	Total
87	Ago	-----	0.9894	0.9894
	Sep	-----	0.9833	0.9833
	Nov	0.9279	0.9358	0.9319
88	May	0.9727	0.8964	0.9245
	Jun	-----	0.8123	0.8055
	Jul	-----	0.8909	0.8564
	Ago	-----	0.7443	0.7484
	Oct	0.7749	0.8135	0.8554
89	Nov	-----	1.0693	1.0693
	Ene	-----	-----	0.8310
	Feb	-----	-----	0.8545
	Mar	0.9406	0.9559	0.9647
	Abr	1.0232	1.0206	1.0151
90	Sep	0.8084	-----	0.8084
	Ene	1.1567	1.1069	1.1134
	Mar	1.1267	1.1166	1.1109
	May	1.1178	1.0661	1.0056
	Jul	0.9719	0.9239	0.9284
Total		0.9821	0.9550	0.9331

Para *A. probatocephalus* (tabla 17 y figura 16) se encontró que la mayor condición para las hembras se registró durante marzo de 1990, mientras que la menor fue durante mayo de 1990; para los machos registraron la mayor condición durante marzo de 1988, mientras que la condición menor fue durante agosto de 1988. Para esta especie al igual que para la otra, durante el análisis se pierden puntos de comparación debido a que en algunos meses no se capturaron organismos de los dos sexos.



El análisis de varianza realizado, demostró que existe diferencia significativa en la variación del patrón de condición por mes y entre los sexos de esta especie ($p < 0.0001$).

Tabla 17.- Variación de la condición por mes de *A. probatocephalus*.

Año	Mes	Machos	Hembras	Total
87	Ago	0.8982	0.8638	0.8809
	Oct	0.8111	0.8111	0.8111
	Nov	0.9115	0.9441	0.9441
	Dic	1.1075	1.1075	1.1075
88	Mar	1.6423	0.7689	1.2603
	Ago	0.7449	0.7258	0.7258
89	Feb	0.9978	0.9978	0.9978
90	Mar	0.9826	1.0488	1.0699
	May	0.8939	0.8839	0.9774
	Jul	1.0342	1.1179	1.0552
	Total	1.1024	0.9367	0.9830

ALIMENTACION

Para este análisis se utilizaron 527 organismos de los cuales 423 fueron de la especie *L. rhomboides*, con intervalo de longitud de 10 a 130 mm de longitud patrón; los restantes 104 fueron de la especie *A. probatocephalus*, con intervalo de longitud de 10 a 280 mm de longitud patrón.

Patrones tróficos de las dos especies

Durante este análisis se establecieron 15 grupos tróficos que se presentan en la tabla 18.

Tabla 18.- Frecuencia y abundancia relativa porcentual de los grupos tróficos consumidos por *L. rhomboides*.

Grupos tróficos	Frecuencia de ocurrencia %	Abundancia relativa %
1.- Isópodos y Tanaidáceos	25.52	2.53
2.- Gamaridos	57.13	19.63
3.- <i>Gammarus mucronatus</i>	77.93	3.42
4.- Caprélidos	30.16	0.99
5.- Carideos y peneidos	8.45	0.25
6.- Copépodos calanoideos	20.87	6.69
7.- Restos de crustáceos *	30.80	16.16
8.- Restos de moluscos *	62.95	2.55
9.- Restos de peces *	32.37	1.51
10.- Cianophytas	39.13	6.23
11.- Rhodophytas y Enteromorpha	37.36	1.95
12.- Polysiphonia	42.61	2.45
13.- <i>Ruppia maritima</i>	9.41	2.25
14.- Restos vegetales *	45.75	13.07
15.- Detritus	27.45	20.25

*restos no identificados

En ella se puede observar que *L. rhomboides* mostró mayor porcentaje de detritus (20.25%), pero mayor preferencia por los gammaridos (19.63%), restos de crustáceos no identificados (16.16%), restos de vegetales no identificados (13.07%), copépodos calanoideos (6.69%) y Cianophyta (6.23%); en tanto que los grupos tróficos menos consumidos fueron: carideos y peneidos (0.25%), caprélidos (0.99%), restos de peces no identificados (1.51%) y algunos vegetales como Rodophyta y Enteromorpha (1.95%). Figura 17

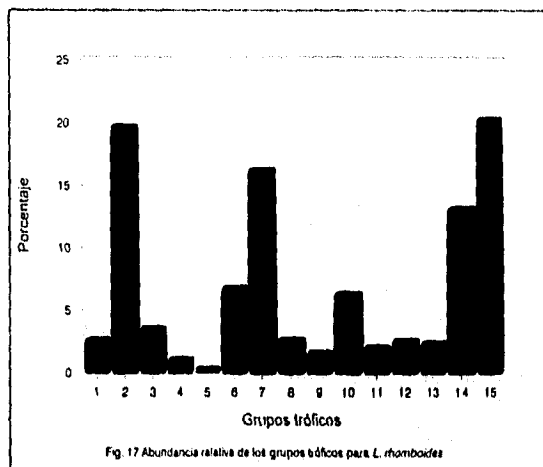
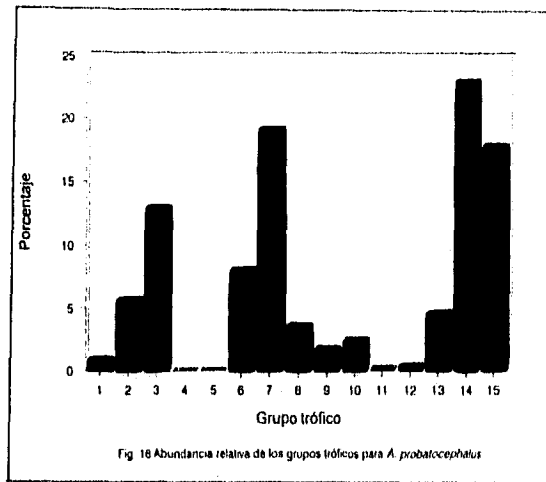


Tabla 19.- Frecuencia y abundancia relativa porcentual de los grupos tróficos consumidos por *A. probatocephalus*

Grupos tróficos	Frecuencia de ocurrencia %	Abundancia relativa %
1.- Isópodos y Tanaidáceos	22.50	0.88
2.- Gamaridos	95.66	5.62
3.- <i>Gammarus mucronatus</i>	82.25	12.90
4.- Caprélidos	0.10	0.00
5.- Carideos y peneidos	0.00	0.00
6.- Copépodos calanoideos	51.02	8.00
7.- Restos de crustáceos *	48.57	19.04
8.- Restos de moluscos *	45.62	3.57
9.- Restos de peces *	43.75	1.71
10.- Cianophytas	41.83	2.46
11.- Rhodophytas y Enteromorpha	10.00	0.19
12.- Polysiphonia	20.00	0.39
13.- <i>Ruppia maritima</i>	38.83	4.56
14.- Restos vegetales *	58.37	22.89
15.- Detritus	29.53	17.72

*restos no identificados

En la tabla 19 y figura 18 se observa que *A. probatocephalus* mostró mayor preferencia por los restos vegetales no identificados (22.89%), restos de crustáceos no identificados (19.04%), detritus (17.72%), gammaridos (18.52%) y copépodos calanoideos; en tanto que los grupos tróficos menos consumidos fueron algunos vegetales como Rodophyta, Enteromorpha (0.19%) y Polysiphonia (0.93%), isópodos y tanaidáceos (0.88%).



Patrones temporales

En los resultados obtenidos para *L. rhomboides* se encontró que durante los meses de enero, febrero y marzo los crustáceos fueron el alimento de mayor consumo, preferentemente gammaridos, copépodos y en menor cantidad detritus y restos vegetales. El alimento menos consumido fueron los caprélidos, moluscos y algunos vegetales. A fines de marzo se incluyen casi todos los grupos tróficos, ésta dieta continúa hasta mayo; a partir del mes de junio se registró una variación en la dieta ya que los organismos mostraron mayor preferencia por los moluscos, isópodos, tanaidáceos y vegetales; durante julio y agosto su alimento en mayor porcentaje fue vegetal y esta conducta continúa hasta el mes de noviembre; solamente durante el mes de octubre se registró cierta preferencia por los moluscos.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta por mes para *L. rhomboides* reportó el valor de la Lambda de Wilks = 0.3365, $p < 0.0001$, un porcentaje acumulado de 79.29 y 48.9% de casos correctamente clasificados.

A principio de año, los organismos se alimentan preferentemente de diferentes crustáceos, también se llegó a encontrar en menores cantidades restos de peces y escasamente consumieron vegetales; pero a partir de julio y hasta noviembre, los organismos consumieron los diferentes vegetales presentes en la laguna, tales como Cianophyta, Rodophyta, Enteromorpha y *R. marítima*.

En la fig. 19, se representa de manera gráfica porcentual la preferencia que la especie tiene por determinados grupos tróficos en las tres épocas del año.

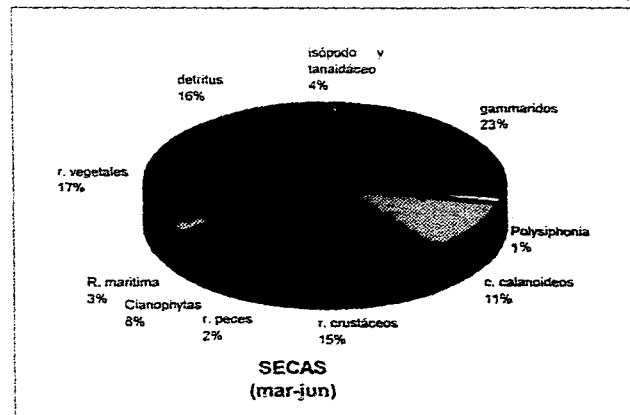
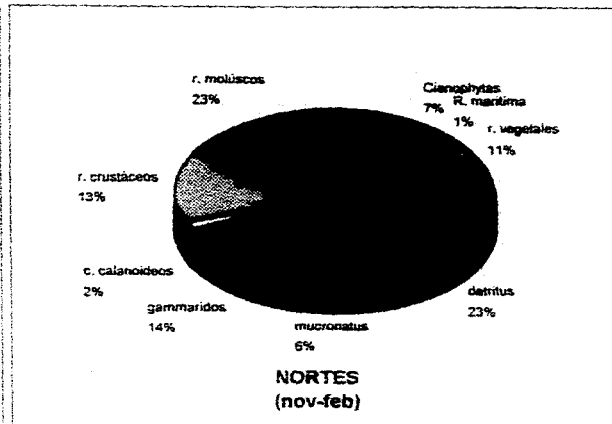
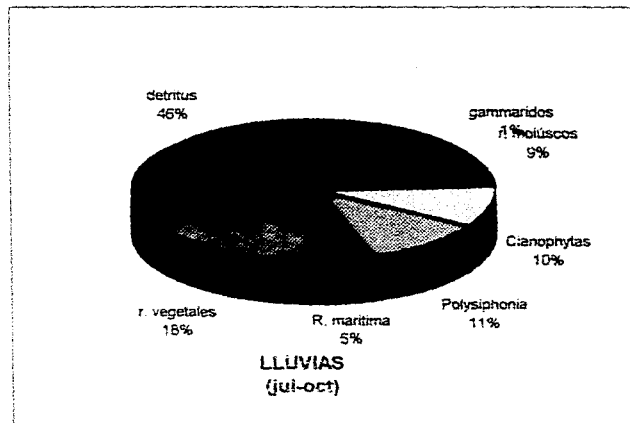


Fig. 19 Proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *L. rhomboides* por época

Durante el mes de julio se registró la mayor amplitud de nicho trófico con un valor de (0.4), es este mes cuando la especie muestra preferencia por el consumo de vegetales; la menor amplitud fue en febrero (0.09) y es a partir de febrero cuando la especie presenta preferencia por la depredación. Por otro lado el índice de repleción más alto se registró en enero y febrero y los valores más bajos se encontraron durante los meses de septiembre y noviembre.

En la fig. 20, se presenta gráficamente la preferencia en porcentaje, que *A. probatocephalus* tiene por determinados grupos tróficos durante las tres épocas del año; se encontró que en febrero hubo pocos organismos en los que sólo se registró detritus; en cambio a partir del mes de marzo y hasta junio se encontró una mayor diversidad en la alimentación, ya que se registró la presencia de algunos crustáceos, principalmente *Gammarus mucronatus* y algunos restos de moluscos además de restos vegetales y en menor cantidad detritus. Durante julio solamente se registró detritus, en agosto se reportó mayor preferencia por el alimento vegetal; en tanto que de septiembre a noviembre los organismos únicamente consumieron vegetales; finalmente, para el mes de diciembre disminuyó el consumo de vegetales y se encontró que *A. probatocephalus* consumió moluscos, algunos isópodos y tanaidáceos.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta por mes para *A. probatocephalus*, se reporta en los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.0305, ($p < 0.0001$) y un porcentaje acumulado de 84.66 y el 66.67% de casos correctamente clasificados.

La especie tuvo preferencia por los crustáceos, algunos peces y moluscos y en mínimas cantidades por los vegetales durante los meses de enero a julio; pero a partir de agosto y hasta el mes de noviembre, la especie mostró preferencia por los vegetales, durante el mes de diciembre el alimento predominante fue restos no identificados de moluscos.

Por otro lado la mayor amplitud de nicho trófico se registró durante los meses de noviembre y diciembre (0.32 y 0.29, respectivamente), en tanto que la menor amplitud se encontró durante junio (0.03).

El mayor índice de repleción se registró durante el mes de octubre (1.52) y el más bajo durante marzo (0.52).

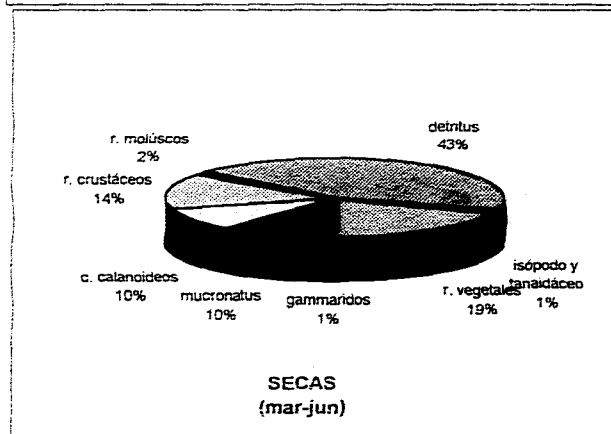
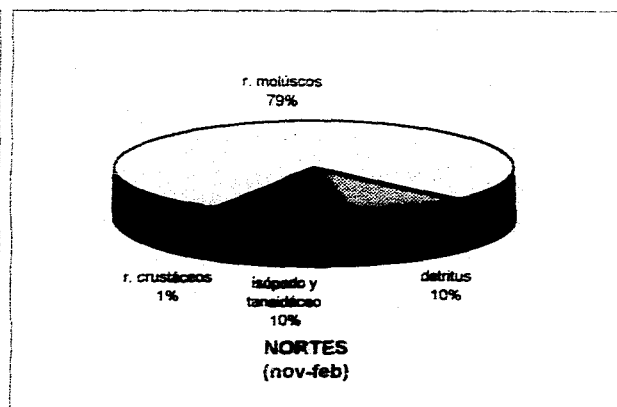
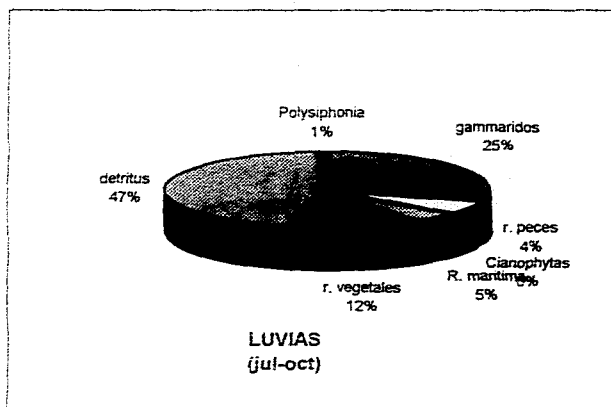


Fig. 20 Proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *A. probatocephalus* por época

Patrones nictimerales

El análisis realizado para conocer la variación en la alimentación por hora para *L. rhomboides* mostró que durante las cuatro primeras horas de la madrugada (24:00 y 4:00), sólo se registraron restos vegetales y detritus y es hasta las 6:00 cuando se registró un mínimo consumo de copépodos y mayor cantidad de vegetales; a partir de las 8:00 hasta las 16:00, los organismos registraron un mayor consumo de crustáceos y Cianophyta. A partir de las 18:00 hasta las 22:00 hubo un mayor consumo de los diferentes vegetales y crustáceos; en tanto que a las 24:00, la diversidad de alimento nuevamente volvió a ser pequeña.

A partir de las 18:00 se registró una mayor diversidad de alimento, la cual se mantiene hasta las 22:00. Finalmente a las 22:00 se registraron solamente isópodos, tanaidáceos y diferentes vegetales.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta para *L. rhomboides*, se reporta en los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.2446, $p < 0.0001$, con un porcentaje acumulado de 70.32 y el 46.75% de casos correctamente clasificados.

En la fig. 21, se reporta de manera porcentual la preferencia de *L. rhomboides* por determinados grupos tróficos durante las 24 horas del día.

La amplitud de nicho trófico, registró su mayor valor (0.4) a las 16:00, de hecho esta es una de las horas en donde se da la mayor diversidad en el consumo de alimento; por otro lado su valor más pequeño (0.14) se da a las 4:00 y 8:00.

El índice de repleción registró su mayor valor (2.35) hacia las 18:00; y el valor más bajo (0.11) se registró a las 24:00. En la fig. 22, se reporta de manera porcentual la preferencia de *A. probatocephalus* por determinados grupos tróficos durante las 24 horas del día.

En la alimentación por hora para *A. probatocephalus* se encontró que durante las seis primeras horas (24:00 a las 6:00), los estómagos estuvieron vacíos; pero a partir de las 8:00 y hasta las 16:00, se registró consumo de crustáceo y un alto porcentaje de restos vegetales. Hacia las 18:00 y hasta las 20:00 disminuyó considerablemente el consumo de vegetales y aumentó el consumo de crustáceos; finalmente hacia las 24:00 sólo se registró restos de moluscos.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta para *A. probatocephalus*, reporta los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.0265, $p < 0.03$, con un porcentaje acumulado de 86.70 y 51.02% de casos correctamente clasificados.

Por otro lado, la mayor amplitud de nicho trófico (0.32) se registró a las 16:00; la menor amplitud de nicho trófico (0.02), se registró hacia las 10:00 y las 14:00.

El índice de repleción mayor (1.69) se encontró a las 14:00 y el menor (0.29) se encontró a las 12:00.

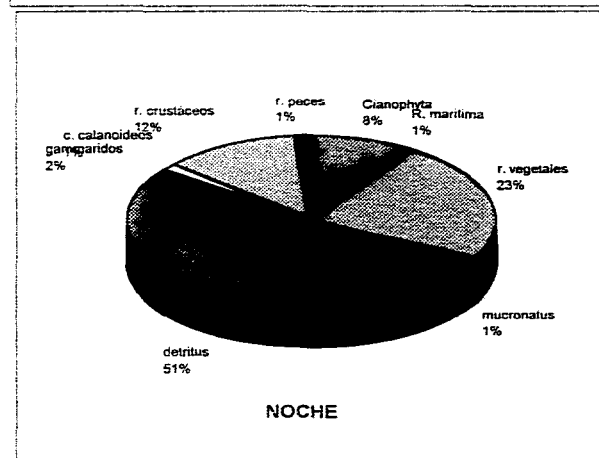
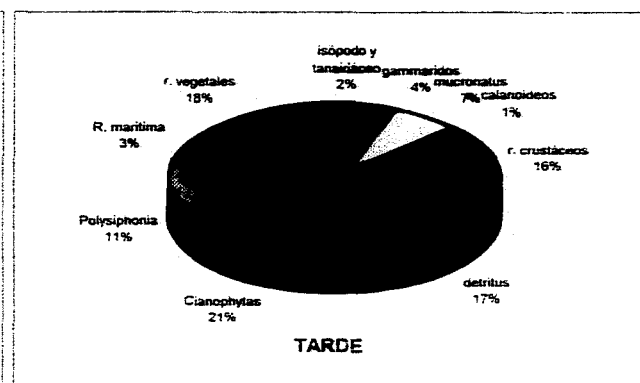
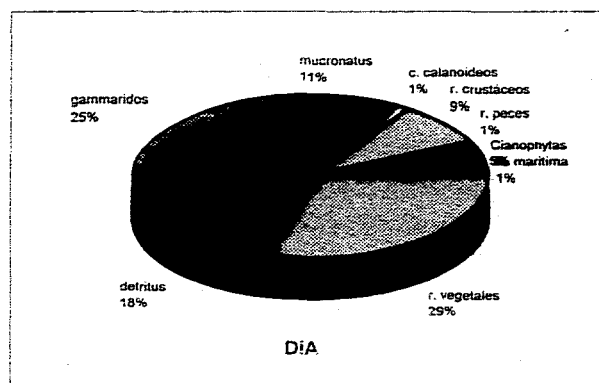


Fig. 21 proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *L. rhomboides* por hora

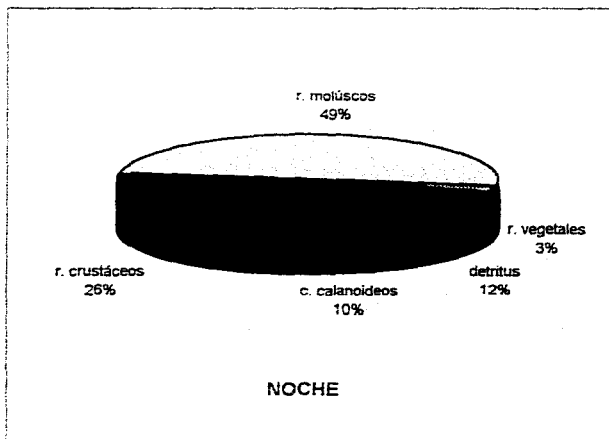
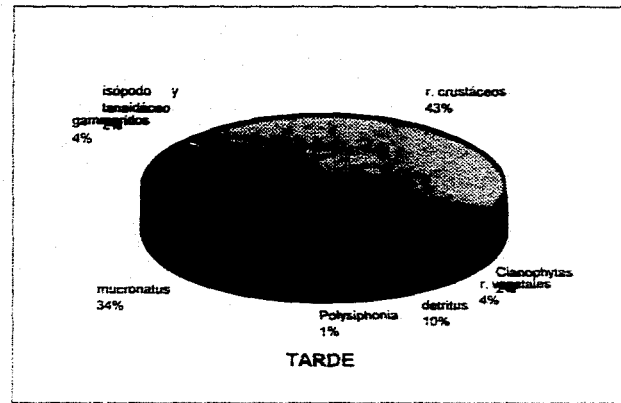
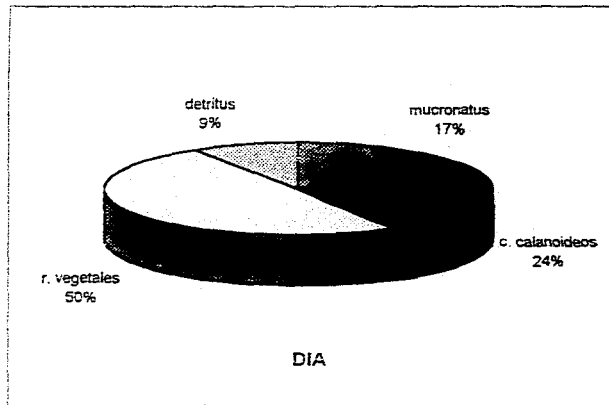


Fig. 22 Proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *A. probatocephalus* por hora

Patrones de desarrollo

El análisis de la dieta por talla demostró que los organismos más pequeños (10 a 71 mm), consumieron todos los grupos tróficos, aunque mostraron preferencia por la depredación y en menores cantidades consumieron vegetales. Conforme los organismos fueron adquiriendo tallas mayores, tuvieron mayor preferencia por los vegetales; los organismos de la talla 3 (72 a 101 mm), disminuyeron el consumo de crustáceos, mientras que los peces y algunos crustáceos no fueron detectados en la dieta, tales como los caparélidos, carideos, peneidos; además se aumenta el consumo de vegetales. Para el caso de los organismos de la talla 4 (102 a 131 mm), no consumieron crustáceos, de tal manera que la preferencia por los vegetales aumentó. En cambio para la talla 5 (132 a 161 mm), únicamente se encontró detritus.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta para *L. rhomboides*, se reporta en los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.7245, $p < 0.0001$, con un porcentaje acumulado de 95.45 y 66.67% de casos correctamente clasificados.

En la fig. 23, se registra la preferencia que *L. rhomboides* mostró por determinados grupos tróficos de acuerdo a la talla registrada.

La mayor amplitud de nicho trófico (0.29), le correspondió a los peces de la talla 3 (72 a 101 mm); esta es la talla en la cual los organismos presentaron mayor diversidad en su alimentación y la menor amplitud (0.17) le correspondió a la talla 4 (102 a 131 mm).

El índice de repleción más alto (2.35) le correspondió a los organismos de la talla 1 (10 a 41 mm); estos organismos se alimentan en mayor cantidad y el número de grupos tróficos consumidos también es mayor que el de los organismos más grandes; el índice de repleción más pequeño (0.91) fue para la talla 4 (102 a 131 mm).

Para la variación en la dieta de *A. probatocephalus* por talla, se observó que los organismos más pequeños son los que presentaron mayor diversidad en su alimentación, ya que consumieron varios crustáceos, moluscos, detritus y *R. maritima*.

Los organismos de la talla 2 (42 a 71 mm) y 3 (72 a 101 mm), registraron además de restos de crustáceos y de moluscos, diferentes vegetales. Mientras que los organismos de la talla 4 (102 a 131 mm) sólo registraron detritus. Para los organismos de la talla 5 (132 a 161 mm) y 6 (162 a 191 mm), se encontró que se aumentó el consumo de vegetales y no hubo consumo de crustáceos. Finalmente los organismos de la talla 9 (252 a 281 mm) registraron isópodos, tanaidáceos y en mayor cantidad restos de moluscos; los organismos de esta talla consumieron en mínimas cantidades vegetales.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta para *A. probatocephalus*, se reporta en los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.0893, $p < 0.0019$, con un porcentaje acumulado de 64.69 y un 72.55% de casos correctamente clasificados.

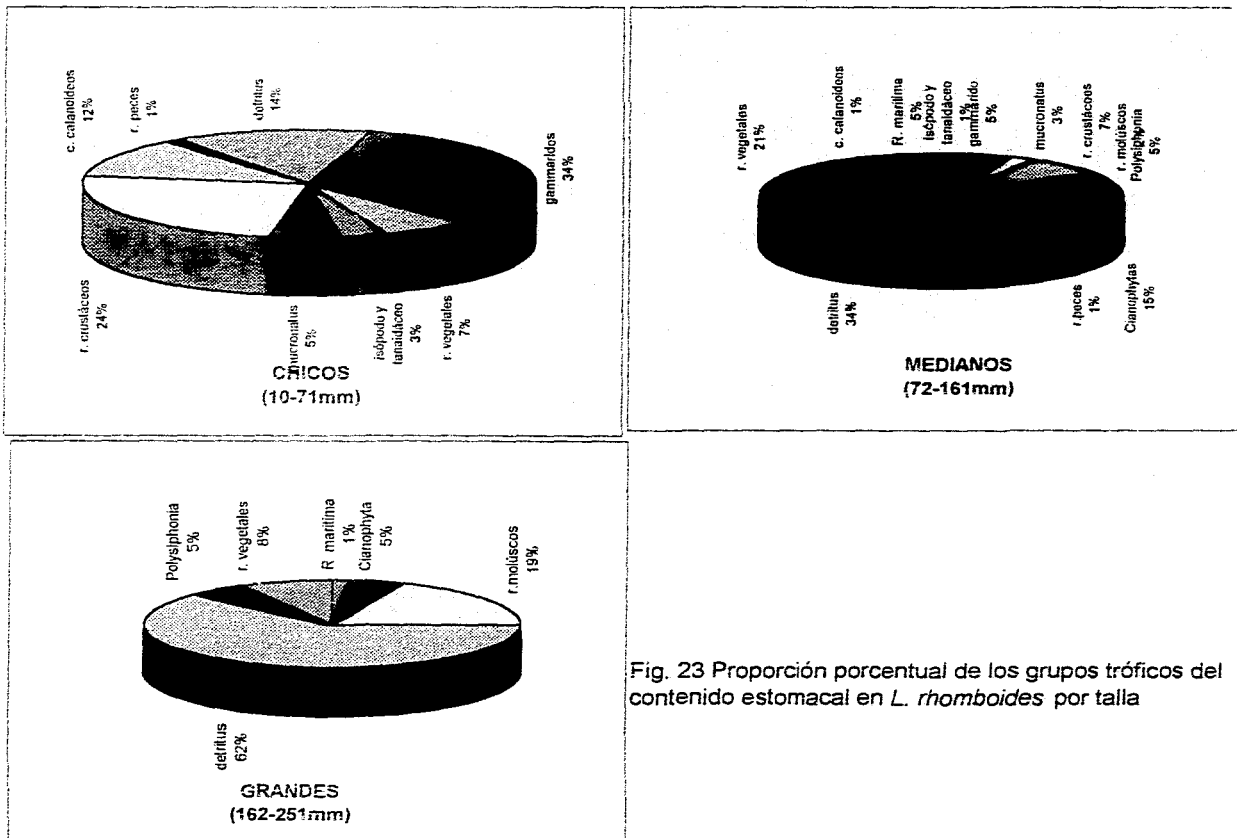


Fig. 23 Proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *L. rhomboides* por talla

En la fig. 24, se registra la preferencia que *A. probatocephalus* mostró por determinados grupos tróficos de acuerdo a la talla registrada.

La mayor amplitud de nicho trófico (0.29) le correspondió a los organismos de talla 9 (252 a 281 mm), y la menor (0.05) le correspondió a los de la talla 1 (10 a 41 mm).

El índice de repleción mayor (1.41), le correspondió a los organismos de la talla 1 (10 a 41 mm), en tanto que el menor (0.39) fue para los organismos de la talla 2 (42 a 71 mm).

Patrones espaciales

La variación en la dieta de *L. rhomboides* con respecto a la localidad registró que los organismos capturados en las zonas que presentan mayor vegetación sumergida (Barranco Amarillo, Mata de Chávez y Tamacuil) registraron menor consumo de vegetales, y mayor diversidad de grupos tróficos; en estas tres localidades, se esperaba que hubiera mayor consumo vegetal, pero no fue así, ya que se encontró que fueron los peracáridos, restos de crustáceos y de moluscos los grupos tróficos más abundantes; en tanto que en las localidades sin vegetación sumergida (Cuaya, Mojonera, y Mono Verde), los organismos registraron un mayor consumo de vegetales y menor diversidad de grupos tróficos.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta para *L. rhomboides*, se reporta en los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.1545, ($p < 0.0001$), con un porcentaje acumulado de 98.8 y un 53.57% de casos correctamente clasificados.

En la fig. 25, se reporta la preferencia de *L. rhomboides* por determinados grupos tróficos, según la zona en donde fueron capturados los organismos.

La mayor amplitud de nicho trófico (0.26) se registró en la localidad de Mono Verde y la menor (0.13) que se dio en Tamacuil, de hecho en esta localidad únicamente se registró un sólo grupo trófico.

Por otro lado se tiene que el mayor índice de repleción (2.93) se registró en Mata de Chávez y el menor (0.71) en Mono Verde.

En la variación de la dieta de *A. probatocephalus* con respecto a la localidad se encontró un comportamiento similar al de *L. rhomboides* debido a que en las localidades con mayor vegetación sumergida, en los contenidos estomacales revisados no se registraron vegetales o el consumo por estos fue mínimo, tal es el caso de Barranco Amarillo. En ésta localidad se consumieron 12 de los 15 grupos tróficos, siendo restos de moluscos el grupo trófico más abundante; por otro lado se tiene que en Mata de Chávez los organismos sólo incluyeron cuatro de los quince grupos tróficos en tanto que en Tamacuil únicamente se registró detritus; dado que estas tres localidades son zonas que presentan mayor abundancia de vegetales, lo esperado sería que los organismos consumieran mayores cantidades de estos, sin embargo, el consumo de vegetales fue mínimo.

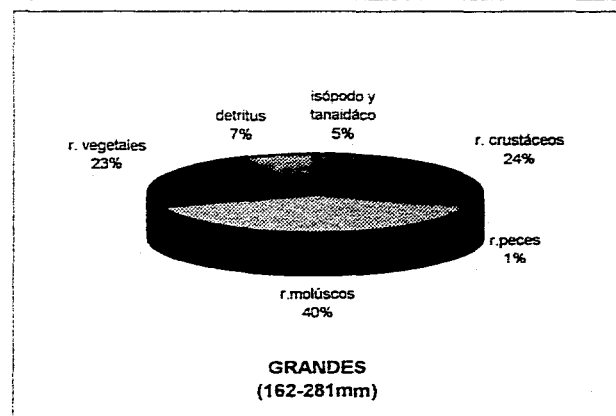
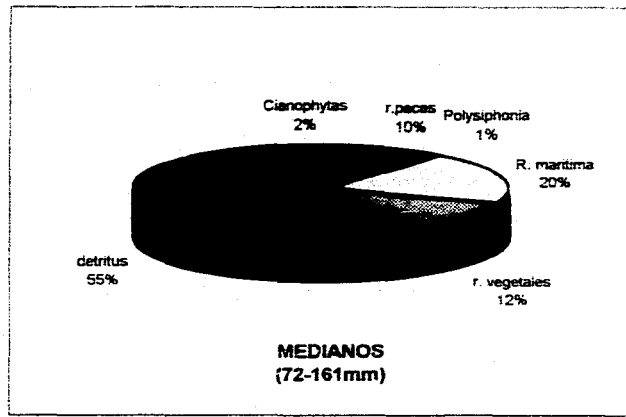
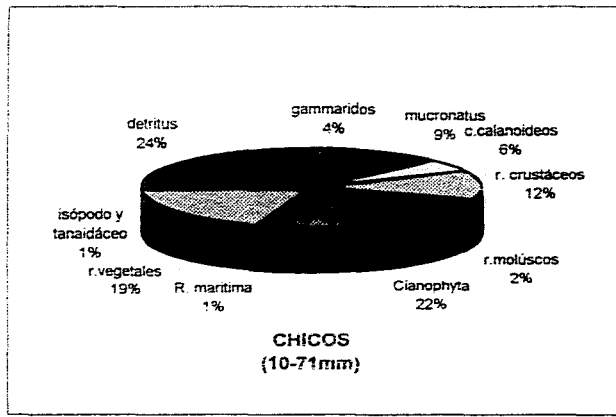


Fig. 24 Proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *A. probatocephalus* por talla

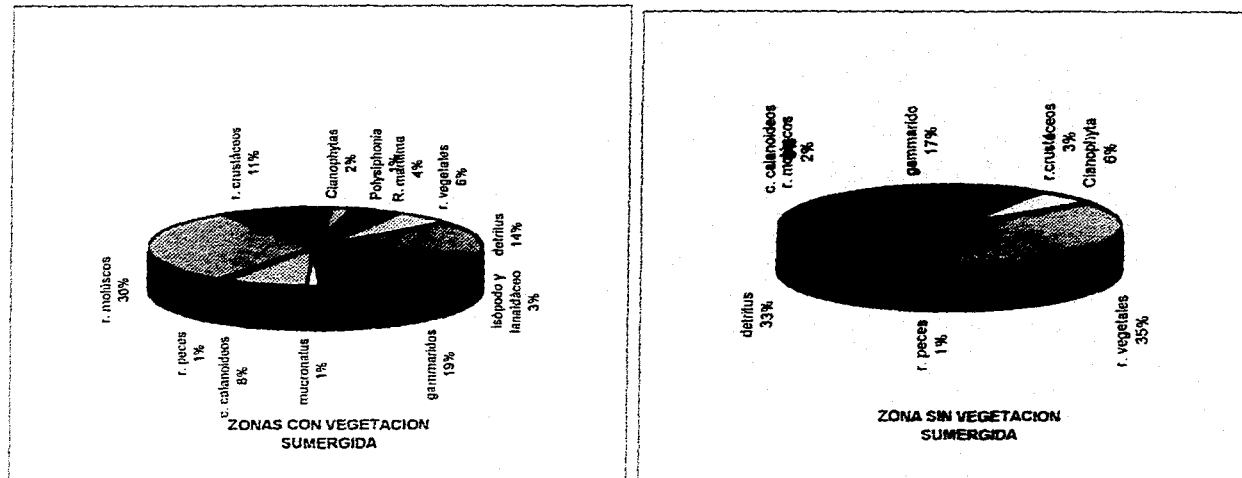


Fig. 25 Proporción porcentual de los grupos tróficos del contenido estomacal en *L. rhomboides* por localidad

Por otro lado en las localidades restantes se esperaría que el consumo de vegetales fuera menor, no obstante, se encontró que el alimento más abundante fue restos vegetales, aunque también se encontró que los organismos consumen menos grupos tróficos, tal es el caso de Cuaya, Punta el Ciruelo, ambas localidades incluyen solamente tres de los quince grupos tróficos y en Mono Verde se incluyen sólo cinco grupos.

El resultado del análisis de discriminantes de la dieta para *A. probatocephalus*, se reporta en los siguientes valores: Lambda de Wilks= 0.0517, ($p < 0.007$), con un porcentaje acumulado de 65.09 y 30.61% de casos correctamente clasificados.

En la fig. 26, se registra la preferencia que *A. probatocephalus* mostró por determinados grupos tróficos de acuerdo a la localidad en donde se capturaron los organismos.

La amplitud de nicho trófico fue mayor (0.27) en la localidad de Punta el Ciruelo y la menor (0.07) para Mata de Chávez.

El índice de repleción mayor se registró en la localidad de Mata de Chávez (1.82) y el menor en Punta el Ciruelo (0.48).

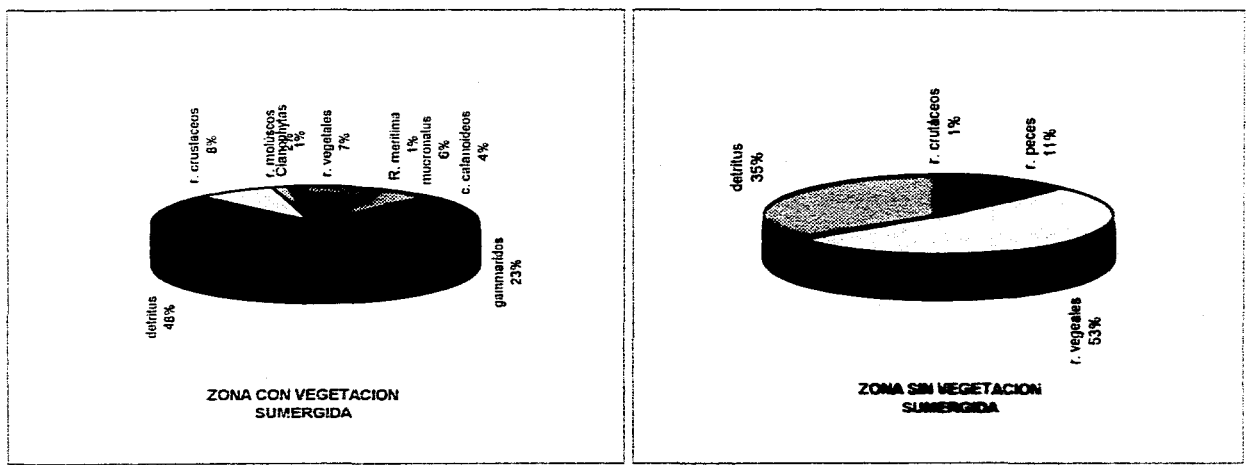


fig. 26 Proporciones porcentuales de los grupos tróficos del contenido estomacal en *A. probatocephalus* por localidad

DISCUSION

La composición ictiofaunística en la laguna Pueblo Viejo, Veracruz, depende en buena parte de las condiciones hidrológicas del cuerpo de agua, de tal manera que en éste existe una amplia diversidad de especies y para poder entender la complejidad de esta laguna, resulta necesario conocer la dinámica de esta diversidad. Para este trabajo, solamente se seleccionó una familia, representada por tres especies *L. rhomboides*, *A. probatocephalus* y *A. rhomboidalis*; esta última especie no se trabajó debido a que los organismos colectados fueron muy escasos.

Durante los muestreos realizados, se encontró que la familia Sparidae no es muy abundante comparada con otras especies de la laguna. De las dos especies de espáridos analizadas, *L. rhomboides* y *A. probatocephalus*, encontramos que fue esta última la menos abundante numéricamente, pero en cambio registró los organismos de tallas más grandes; mientras que la primera especie fue la más abundante en número, pero registró organismos de tallas pequeñas.

Distribución y abundancia

La abundancia numérica es máxima para ambas especies a finales de los nortes y durante las secas (enero a junio). Posteriormente ambas abundancias comienzan a decrecer considerablemente, sobre todo la abundancia numérica.

A. probatocephalus, presentó su mayor abundancia numérica durante la época de secas (marzo de 1990), registrando organismos de tallas pequeñas (10 a 40 mm), pero la mayor abundancia en peso se registró de agosto a diciembre. Debe recordarse que esta especie retorna a la laguna casi dos meses después que *L. rhomboides*, este comportamiento podría deberse a que esta última especie soporta salinidades ligeramente bajas y *A. probatocephalus* no, por eso entra a la laguna cuando la salinidad es alta, también es probable que se deba al reparto de recurso, ya que en los resultados de alimentación se encontró que ambas especies consumen el mismo alimento y debido a esto primero llega una especie y se instala en una zona con las condiciones que esta requiere, toma el alimento de su preferencia, crece y abandona ese lugar, dispersándose en casi toda la laguna y el lugar que deja es ocupado por los organismos de *A. probatocephalus* que está ingresando a la laguna; cuando se llega la época de lluvias ambas especies han alcanzado tallas mayores y abandonan la laguna.

Se detectó una diferencia de tallas entre las dos especies; se observó que *L. rhomboides* registró los organismos más pequeños, si comparamos las tablas 24 y 25. En ellas nos daremos cuenta que para *L. rhomboides* se encontraron organismos hasta talla 5 mientras que *A. probatocephalus*, alcanzó la talla 9; y de

manera general las hembras reportaron tallas mayores que las de los machos. Esto puede ser debido a que las hembras se alimentan con mayor intensidad que los machos o posiblemente se deba a su proceso reproductivo; pero como se encontró que dentro de la laguna no se reproducen estas especies, sería difícil asegurar o discutir este punto por carecer de datos que soporten aspectos reproductivos.

Como se observa, existe un comportamiento similar en cuanto a la abundancia numérica de las dos especies estudiadas; además ambas especies salen de la laguna cuando no encuentran las condiciones óptimas. Observaciones similares fueron realizadas por Graham (1990), quien menciona que los espáridos utilizan las zonas que presentan vegetación para protegerse de sus depredadores. Este aumento o disminución en la abundancia mostró relación con algunas variables (como la disposición del alimento) y parámetros, si se realiza una comparación de las figuras 3,4,5 y tabla 3 (abundancias numérica y en peso) con la figura 6 (salinidad), se observará que durante el período de mayores abundancias, existen salinidades altas en el sistema y durante la época de lluvias, cuando la salinidad en el sistema disminuye, la abundancia numérica disminuye. Y los organismos abandonan la laguna, pero se trata de organismos grandes y por lo tanto la abundancia en peso aumenta durante la época de lluvias y principios de nortes. Este comportamiento indica que se trata de dos especies estenohalinas y para complementar esta observación, se encontró que los organismos que quedan en la laguna durante estas épocas, se concentran en las localidades más cercanas a la boca de la laguna, debido a que en estas zonas la salinidad no es tan baja como lo es en las áreas que se encuentran más alejadas de la boca de la laguna.

En cuanto a la distribución de las dos especies, se observó que la abundancia también varía en las diferentes localidades, debido a que en las dos especies cuando se trató de organismos pequeños (de 10 hasta 50 mm) fueron abundantes en las zonas más cercanas a la boca de la laguna y/o las localidades con mayor densidad de pastos. Cuando los organismos entran a la laguna (durante la época de secas), son organismos pequeños (menores de 1 cm), que prefieren las áreas con mayor salinidad y que presentan vegetación además de estar cercanas a la boca de la laguna. Una de las zonas que cumple estas características es Barranco Amarillo; de hecho, esta es la localidad que registró las mayores abundancias durante el período de estudio. Esta conducta puede obedecer a que los peces de esta familia, seleccionan estas zonas para protegerse de sus depredadores y porque ahí encuentran el alimento de su preferencia (diferentes crustáceos, larvas y huevos de los mismos, algunos peces, moluscos, en mínimas cantidades algunos vegetales y detritus); además de que en estas áreas encuentran condiciones favorables hasta alcanzar tallas medias. Cuando esto ocurre abandonan estas zonas y se distribuyen en las localidades restantes, debido a que disminuye el riesgo de ser depredados y también experimentan cambios en sus hábitos alimenticios, los cuales se analizan

posteriormente. Su estancia en la laguna es temporal, ya que como se mencionó sólo entran a refugiarse, alimentarse y abandonan este lugar cuando ya no encuentran las condiciones adecuadas para continuar con su ciclo biológico. Por lo tanto durante la época de norte, se capturaron sólo organismos grandes y nuevamente se capturaron con mayor frecuencia en las localidades cercanas a la boca de la laguna; sólo que en esta ocasión ya no buscan la protección de los pastos; sino más bien, buscan mayores concentraciones salinas además de salir de la laguna.

Otro dato importante es que la abundancia de ambas especies fue mayor durante las horas de luz, principalmente de los organismos más grandes, mientras que los organismos de tallas pequeñas registraron mayor abundancia durante las horas de escasa luz. Este comportamiento obedece a que los organismos pequeños buscan la penumbra como mecanismos de defensa contra sus predadores.

Aspectos reproducidos

Pianka (1982), menciona un estudio de Darwin, en el cual especuló que la proporción sexuales 1 : 1, podría beneficiar a los grupos al minimizar la lucha intrasexual por la pareja. Otros investigadores han razonado que, puesto que un macho puede aparearse con varias hembras, podría ser ventajoso para la especie que la proporción sexual estuviera desviada a favor de las hembras, puesto que esto aumentaría el número total de individuos producidos en la progenie.

Por otro lado, Nikolsky (1963), menciona que la mayor parte de los organismos, con ciertas variaciones a lo largo del año las proporciones sexuales total de las especies debe ser 1:1.

Este supuesto podría cumplirse bajo condiciones ideales; pero dentro de la laguna existen varios factores que alteran la proporción esperada. Por ejemplo, en la tabla 10 se reportó la proporción sexual por mes para *L. rhomboides*, en la que se observó que sólo durante noviembre de 1987 se registró la proporción esperada 1:1, pero si recordamos este es uno de los meses en el que los organismos salen de la laguna y se encuentran muy pocos organismos en las zonas de captura (este sería uno de los factores que no permiten las condiciones ideales); por otro lado la proporción total fue de 1:1.2, como se puede ver en este caso la proporción sexual se desvía a favor de las hembras y aún cuando se registró diferencia significativa en la proporción total encontrada, la cual no esta tan distante de la proporción esperada, durante el ciclo diurno. Mientras que para el ciclo de 24 horas, para *L. rhomboides* la proporción sexual total registrada fue de 1:1.5, aquí nuevamente observamos que se desvía la proporción a favor de las hembras.

Por otro lado la proporción sexual para *A. probatocephalus* durante el ciclo diurno, mostró que durante agosto de 1987 y marzo de 1988 se registró la proporción esperada 1:1, mientras que la total fue de 1:0.2, para este caso la proporción favorese a los machos. La proporción sexuales para *A. probatocephalus*

durante el ciclo nictimeral sólo durante marzo de 1990 se encontró la proporción 1:1, mientras que la total fue de 1:0.7, para este caso nuevamente la proporción se desvía a favor de los machos.

Abordar el aspecto de reproducción resulta un poco difícil ya que se detectó que los organismos no se reproducen dentro de la laguna, esta observación se basa en que durante el análisis de las gónadas; sólo se detectó estadio gónada incipiente (Laevastu, 1971), por lo tanto únicamente fue posible sexarlos; por esta razón sería aventurado realizar cualquier tipo de especulación que se relacione con los aspectos reproductivos. Otro dato importante observado fue que en algunos meses no se capturaron organismos ó no en todas las localidades se lograron coleccionar los dos sexos y esto también fue un factor que restó precisión al realizar un análisis en los datos.

La familia Sparidae, en la laguna Pueblo Viejo, la constituyen organismos principalmente juveniles; ésta observación nos hace suponer que los espáridos pueden utilizar la laguna para muchas necesidades menos para reproducirse. Por esta misma razón no fue posible determinar la fecundidad.

El comportamiento que se registró, nos hace suponer que no se trata de una especie estuarina, ya que según Blaber and Blaber (1980): "las especies estuarinas se reclutan sólo en la época de lluvias", y es justo en esta época cuando los organismos salen de la laguna y se reclutan durante la época de secas.

Especulaciones al respecto puede haber muchas, lo cierto es que tanto *L. rhomboides* como *A. probatocephalus*, durante la época de lluvias disminuyen su abundancia numérica y se reclutan durante la época de secas.

Aspectos de desarrollo

El desarrollo de los peces puede ser expresado de acuerdo al peso ó la longitud, estos son parámetros que pueden ser medidos de manera individual, de tal forma que al calcular uno, se puede predecir el otro, ya que estos son correlacionables, de tal manera, que al aplicar la expresión para calcular la relación peso-longitud, podría entenderse el comportamiento de estos parámetros, de la población de los peces en función del tiempo.

La relación peso-longitud, se puede obtener de dos formas: a) Isométrica; es decir que en el crecimiento del pez todas las partes del cuerpo registran la misma tasa de crecimiento y b) Alométrica; en la que el crecimiento del pez presenta un crecimiento especial, es decir las partes del cuerpo del pez, crecen a diferente tasa (Everhart y Youngs, 1989). Para este caso se utilizó la segunda opción.

Algunos autores citan que existen varias especies que aparentemente pueden vivir en condiciones ideales, sin embargo el peso de los organismos puede ser afectado por otros factores tales como la edad, sexo, desove, época, (Aguirre-León y Yáñez-Arancibia 1986) y también influye la condición nutricional

(Ricker, 1975) que entre otros serian los factores que más afectan esta relación.

Bagenal y Tesch, (1978) y Ricker, (1975) mencionan que los peces que tienen mayor peso a una longitud determinada, tienen mayor condición y las diferencias están relacionadas con el sexo y el lugar en el que se desarrollan los peces.

Algunos ictiólogos usan el factor de condición como un indicador de la salud de las poblaciones, de tal manera que un valor mayor de 1 ocurre cuando existe probablemente alimento suficiente, capaz de soportar ambos crecimientos (somático y gonadal) Moyle y Cech, (1988).

Teóricamente el factor de condición relativo con el valor de uno, representa el estado promedio de condición de una muestra determinada, a partir de la cual cada individuo puede presentar mayor ó menor condición, según su valor individual mayor ó menor que la unidad (Castillo-Rivera, et al., 1988).

Nikolsky (1963) sugiere que para poder entender las variaciones en la condición es necesario relacionar las características biológicas de los organismos con las condiciones ambientales en las que se encontraron.

Salgado-Ugarte (1985), señala que el conjunto de parámetro ambientales afectan de manera negativa a las especies, provocando un decremento en la tasa metabólica ó también podría ser disminución en la disponibilidad del alimento, lo cual repercute directamente en la condición del organismo.

Durante este análisis se encontró que la mayor condición para las hembras de *L. rhomboides* se registró durante noviembre 88, abril 89, enero, marzo y mayo 90; para el primer mes señalado, se podría suponer que una condición mayor se debe a que los organismos se están preparando para reproducirse, de ahí que las hembras se estén alimentando más que los machos, ya que estas tienen un desgaste mayor de energía durante la reproducción. Mientras que en los meses restantes la condición mayor para ambos sexos se debe a que se encuentran en su época de reclutamiento por tal motivo los organismos requieren de una reserva energética para crecer (tabla 16), por lo tanto no se registró diferencia significativa para *L. rhomboides*.

Para *A. probatocephalus* ocurre un comportamiento similar, sólo que en este caso la mayor condición se registró durante marzo 88, marzo y julio 90, (es sólo durante la época de reclutamiento) que es cuando requieren mayor energía para su crecimiento, por lo tanto su condición aumenta (tabla 17) y de la misma manera que la especie anterior, en esta tampoco se encontró diferencia significativa entre sexos.

Alimentación

El análisis de la dieta demostró que existe diferencia significativa entre las especies, ya que *L. rhomboides* consume más peracáridos y restos vegetales que *A. probatocephalus*, la lambda de Wilks indica que la diferencia es muy pequeña sin

embargo existe dicha diferencia; por otro lado, en la amplitud del nicho trófico se observó que cuando los organismos son pequeños, mostraron mayor consumo de diferentes crustáceos disponibles en la laguna, mientras que los organismos más grandes registraron mayor preferencia por los vegetales disponibles en la laguna.

Aquí se puede observar que aunque ambas especies presentaron comportamientos similares, no existe competencia trófica entre ellas.

El análisis por talla indicó que la diferencia significativa dentro de la misma especie es aún mayor que la diferencia que existe entre las especies, esta diferencia esta dada porque en ambas especies, los organismos más pequeños (10 a 41 mm) consumen preferentemente copépodos, peracáridos, decápodos, crustáceos y hasta restos de peces (estos últimos sólo los consume *A. probatocephalus*); y en mínimas cantidades ambas especies consumieron vegetales; en tanto que los organismos más grandes prefieren el alimento vegetal, macroalgas y muy poca *R. marítima*.

A. probatocephalus fue la especie que mostró más diferencia ontogenéticamente hablando ya que el 91% de la variación en la dieta de esta especie esta explicada por las diferentes tallas registradas. Por otro lado el estudio de la amplitud de nicho trófico indicó que los organismos entre las tallas de (72 a 101 mm) presentaron la mayor amplitud ya que aunque consumen diferentes crustáceos también consumen vegetales, macroalgas y *R. marítima*.

Como ya se mencionó las diferencias más grandes se dan entre los organismos de la misma especie, ya que observamos que los individuos pequeños (10 a 41 mm) son preferentemente depredadores, además de presentar dientes filosos (siendo estos dientes apropiados para desgarrar) y un tracto digestivo más corto que el de los herbívoros. En el caso de los peces grandes, (50 mm en adelante) son preferentemente herbívoros; además registran modificación en los dientes, ya que estos ahora están mejor adaptados para cortar y su tracto digestivo, también cambia siendo más largo que el de los organismos depredadores. Resultados similares ya habían sido reportados por Stoner y Livingston, (1984) y Livingston, (1980).

En el análisis de variación por localidad, se encontró que los organismos de ambas especies que se colectaron en zonas con escasos o nada de pasto, registraron mayor consumo de alimento vegetal, en tanto que los organismos colectados en zonas con pastos registraron menor consumo de vegetales y mayor consumo de restos de moluscos y crustáceos, especialmente peracáridos.

Como ya se mencionó, es probable que los organismos utilicen estas zonas como áreas de protección contra sus posibles depredadores Kevan, (1985) y Weinstein et al., (1982). En tanto que las zonas en donde la vegetación sumergida no es abundante, se localizan los organismos más grandes, debido a que la exposición a ser depredados disminuye.

El análisis realizado para determinar la variación de la dieta de acuerdo a la época del año, demostró que existe diferencia significativa principalmente porque durante la época de lluvias ambas especies consumieron preferentemente restos vegetales debido a que existe mayor arrastre de material alóctono; para la época de nortes y principalmente en la de secas consumieron mayores cantidades de peracáridos y en menor cantidad vegetales.

Como podemos ver en la variación de la alimentación encontramos cierto grado de relación entre la época climática y la zonas en donde se capturan los organismos, esto es porque cuando en la época de secas ambas especies entran a la laguna y se trata de pequeños organismos que se refugian en las áreas con vegetación para evitar ser presa de algunos depredadores, además en estas zonas encuentran alimento disponible tal como diferentes tipos de crustáceos moluscos y hasta logran capturar algunos peces pequeños, en esta etapa ambas especies mostraron mayor diversidad de grupos tróficos. Sin embargo hacia la época de lluvias y la mitad de la época de nortes cambia sus hábitos alimenticios, debido a que existe mayor preferencia por el consumo vegetal.

Para la variación por hora, el análisis registró que los organismos tuvieron mayor actividad durante las horas luz (8:00 a 18:00 horas) para ambas especies. Pero se debe aclarar que aunque ambas especies son de hábitos diurnos, los organismos más grandes tienen mayor actividad dentro de las primeras horas de luz, en tanto que los más pequeños registraron mayor actividad durante las horas de escasa luz; esto es una conducta de los peces para protegerse de sus depredadores.

El análisis comparativo demostró que existe diferencia significativa entre las dos especies aunque esta es pequeña; sin embargo la diferencia que existe dentro de cada especie es mayor y está dada principalmente por los cambios ontogenéticos y por la localidad en la cual el organismo se alimenta. Es decir organismos pequeños se alimentan en zonas con mayor densidad de pastos y consumen en su mayoría peracáridos y restos de crustáceos y los organismos grandes se alimentan en las zonas sin vegetación, alimentándose preferentemente de vegetales y restos de los mismos, además dado que los organismos retornan la laguna con aproximadamente dos meses de diferencia, no existe competencia por el alimento; si comparamos la tabla 20 y 21 observaremos que como se van registrando los cambios en la alimentación entre las dos especies y dentro de las especies.

El índice de repleción para *L. rhomboides* por época fue mayor durante enero y febrero sobre todo durante el último mes y se debe recordar que es en estos meses cuando se registró su época de reclutamiento, por lo tanto existe mayor consumo de alimento para almacenar energía requerida para el crecimiento somático. Para *A. probatocephalus* el índice de repleción mayor ocurre al final de la época de lluvia (octubre), es decir cercano a la supuesta época reproductiva, por lo tanto, dado que durante la

época reproductiva se efectúa un gasto energético mayor, antes de dicha época se requiere un mayor consumo de alimento para almacenar energía requerida para soportar el crecimiento gonadal.

Otro aspecto también importante fue el arte de pesca ya que aunque no es un factor determinante si debe ser considerado, por que se encontró que existe selección de tallas, de la siguiente manera: el chinchorro playero resulta ser un arte de pesca menos selectivo para las diferentes tallas, en tanto que la red agallera resulta ser un arte de pesca más selectivo, con la cual se capturan solamente organismos de tallas grandes.

CONCLUSIÓN

-En la Laguna Pueblo Viejo, los espáridos se encuentran representadas por tres especies de peces: *L. rhomboides*, *A. probatocephalus* y *A. rhomboidalis*, esta última fue muy escasa; *L. rhomboides*, registró una abundancia numérica mayor, en tanto que *A. probatocephalus* registró una abundancia en número menor, pero la abundancia en peso fue mayor.

-En época de secas ambas especies registraron mayor abundancia en número, con organismos pequeños; durante la época de lluvias la abundancia numérica disminuyó y en peso aumentó.

-Se observó que es durante la época de lluvias, cuando ambas especies salen de la laguna, posiblemente en busca de sus condiciones óptimas para poder continuar con su ciclo biológico.

-Se encontró que la salinidad fue factor determinante para la abundancia de las especies debido a que en este caso la salinidad y la abundancia son directamente proporcionales es decir aumenta el número de organismos cuando la salinidad aumenta.

-Por lo tanto se concluye que los espáridos son organismos estenoalinos, que se distribuyen en las zonas con mayor salinidad y si esta no fuera suficiente abandonan la laguna en busca de las condiciones requeridas.

-Durante el día son los organismos más grandes los que se alimentan con mayor intensidad con respecto a los organismos más pequeños, esto es porque los peces grandes no se encuentran tan expuestos a la depredación como los organismos pequeños que presentan mayor riesgo de ser depredados, por tal motivo, estos últimos prefieren siempre zonas con mayor densidad de pasto; y para mayor protección se alimentan con mayor intensidad cuando la luz disminuye en la laguna.

-Se encontró que ambas especies tienen preferencia por los mismos grupos tróficos, sin embargo no existe competencia por el alimento ya que *L. rhomboides* retorna primero a la laguna se instala en las áreas y cuando empieza a cambiar sus hábitos alimenticios abandona esas áreas y es cuando *A. probatocephalus* entra a la laguna y ocupa el lugar que deja *L. rhomboides*.

-Los cambios en la alimentación están dados principalmente porque los organismos pequeños son depredadores y los más grandes son preferentemente herbívoros, por tal motivo no se da competencia trófica inter e intraespecífica.

-Para ambas especies la población en su mayoría esta constituida por organismos juveniles ya que cuando estos son más grandes salen de la laguna. Por lo tanto ambas especies utilizan la laguna como zona de protección, alimentación y crecimiento.

-Otro aspecto que también debe considerarse es que los organismos de *A. probatocephalus* alcanzan tallas mayores a las de *L. rhomboides* y de manera general las hembras son más grandes que los machos, esto puede ser debido a los procesos reproductivos o la intensidad en su alimentación.

-Los espáridos para su dieta seleccionan principalmente crustáceos tales como copépodos y peracáridos (anfípodos y tanaidáceos), esto es cuando se trata de organismos pequeños, pero cuando se trata de organismos más grandes, disminuye la depredación y hay mayor preferencia por el consumo de vegetales como Cianophytas, Rhodophytas, *R. marítima*.

-La diversidad de grupos tróficos esta determinada principalmente por la talla de los organismos, sin embargo independientemente de la talla y del alimento preferido, en la mayoría de los organismos siempre se registran cantidades importantes de detritus.

-La variación en la alimentación se debe en gran medida al desarrollo ontogenético que las especies presentan, ya que cuando se trata de organismos pequeños presentan dentadura más apropiada para desgarrar y cuando se trata de organismos más grandes presentan dentadura mejor adaptada para cortar.

-La proporción sexual en *L. rhomboides* mostró desviación a favor de la hembras, mientras que para *A. probatocephalus*, la desviación fue a favor de los machos.

LITERATURA CITADA

Aguirre-León, A., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua. (1982). Taxonomía, Diversidad, Distribución y Abundancia de las mojaras de la laguna de Términos. Campeche An. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México*, 9 (1): pp 213-250.

Bagenal, T. and F. Tesch. 1978. Age and growth. In: T. Bagenal (Ed.). *Methods for assesment of production in fresh waters*. 3a. ed. Blacwell Scientific Publications Ltd., Oxford, pp 101-136.

Bhattacharya, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*, 23:115-135.

Blaber, S. J. M. and T. G. Blaber. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. *J. Fish Biol.* 17:143-162.

Caillet, M.G., M.S. Love and A.W. Ebeling. 1986. Fishes: a field and laboratory manual on their structure, identification and Natural History. Ed. Wadsworth, Inc., Belmont, California, USA.

Cárdenas, L. P., L. Méndez e I. Ramírez. 1990. Estudio preliminar de algunos aspectos biológicos y de contaminación para las especies *Mugil curema* Valenciennes, *Cathorups melanopus* (Gunter) y *Brevoortia patronus* Goode (Pisces:Teleostei) en la laguna Pueblo Viejo, Veracruz. *Tesis profesional*, ENEP-Zaragoza. UNAM.

Castillo-Rivera, M. A., 1995. Aspectos de la ictiofauna de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. *Tesis de maestría*. Facultad de ciencias. UNAM.

Castillo-Rivera, M. A., G. Moreno and R. Iniestra. 1994. Spatial, seasonal and diel variation in abundance of the bay anchovy, *Anchoa mitchilli* (Teleosties:Engraulide), in a tropical coastal lagoon of the México. *Southwestern Nat.*, 39 (3):263-268.

Castillo-Rivera, M. A. y Kobelkowsky. 1993. Comportamiento ambiental de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, México. *Biotam*, 5 (2):11-12.

Castillo-Rivera, M. A., M. A. Pérez y A. Kobelkowsky. 1988. Estudio de la biología de *Bardiella ronchus* (Pisces:Scianidae) de la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México. *Universidad y Ciencia*, 5 (10):69-84.

Castillo-Rivera, M. A. y V. Zamayoa. 1994. Dinámica poblacional y patrones de recurso entre dos especies de peces en la laguna Pueblo Viejo, Veracruz, México. *Tópicos Investigación y Posgrado*, III (3):19-24.

Contreras, E. F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. Departamento de hidrobiología. División de Ciencias Biológicas y de la salud. Univer. Auto. Metro.-I. México. pp. 148-178.

Contreras, E. F. 1994. Estudios hidrobiológicos en lagunas costeras. *Ciencia*, 35:13-18.

Contreras, E. F. 1985a. Comparación hidrológica de tres lagunas costeras del estado de Veracruz, México. *Universidad y Ciencia*, 3(2):47-56.

Contreras, E. F. 1985b. Las Lagunas Costeras Mexicanas Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca. México. pp 253.

Cruz-Romero, M. 1973. Análisis parcial del Microplanctón de la laguna Pueblo Viejo Veracruz, México *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.* 24: pp. 327-368.

Daniel, W. 1978. *Biostatistic: A fundation for analysis in the health sciences* 3th. ed. Jhon Wiley. New York.

Darnell, R. M. 1967. The organic detritus problem. In: G. H. Lauff (De.), *Estuaries*, AAAS Publ., (83):374-382.

Day, J. W. And A. Yáñez-Arancibia. 1982. Coastal lagoon and estuaries, ecosystem approach. *Ciencia Interamericana* (Mar. Sci.), 22 (1-2):11-26.

De la Lanza E. F. y M. C. Cantú 1986. Cuantificación de clorofilas y aplicación del índice de diversidad de pigmentos (D₄₃₀/D₆₆₅) para estimar el estado biótico de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. *Universidad y Ciencia*. 3(5), pp 31-42.

Dyer, K. R. 1973. *Estuaries: A physical introduction*. Ed: Jhon Wiley and Sans, London.Great. Britain.

Everhart, W. H. and W. D. Youngs. 1989. *Principles of fishery science*. 2^a ed., Cornell University Press, New York, p.p. 349.

Fairbridge, R.W. 1980. The estuary: Its definition and geodynamic cycle, p.p.1-36. In:Olausson, E. and I. Cato (Eds.), *Chemistry and biogeochemistry of estuaries*. Wiley-Interscience Jhon Wiley and Sons, Inc., New York, p.p. 452.

Fischer, W. 1978. FAO Species identification Sheets for fishery purposes; Western Central Atlantic (Fishing Area 31), FAO, (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Fisheries Department, Rome.

Flores-Coto, C. y M. de L. M. V. 1982. Contribución al conocimiento del ictioplanctón de la laguna de Alvarado Veracruz. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México*. 9 (1) pp 141-160.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª.ed. México D.F., pp 217.

García, S. S. 1972. Dinámica de los bancos ostrícolas en relación con factores del medio ambiente y el control ejercido mediante obras hidráulicas en la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. In: *Memorias IV Cong. Nal. Ocean. México*, p.p. 429-442.

Gómez-Larrañeta, M. 1972. Dinámica de las poblaciones explotables de animales marinos. In: *Ecología Marina*, Fundación La Salle. Monografía 14, cap 16.

Gosner, L. K. 1971. *Guide to Identification of marine and estuarine invertebrates*. Ed. Wiley-Interscience. E. U.

Graham, J. Edgar. 1990. Predator-prey interactions in seagrass beds. III. Impacts of the western rock lobster *Panulirus cygnus* George on epifaunal gastropod populations. *J. Exp. Biol.* Vol. 139, p.p. 33-42.

Green, R. H. and G. L. Vascotto. 1978. A method for the analysis of environmental factors controlling patterns of species composition in aquatic communities. *Water Research*, 12:58-590.

Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis—a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17, 411-429.

Iniestra, G. R. y G. Moreno. 1991. Contribución al conocimiento de aspectos biológicos y ecológicos de *Anchoa mitchilli* (Osteicties: *Engraulidae*) en la laguna de Pueblo Viejo Veracruz, México. Tesis de licenciatura, ENEP-Zragoza, UNAM, pp. 100.

Kevan, L. Mains. 1985. The influence of prey identity and size on selection of prey by two marine fishes. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* Vol. 88, p.p. 145-152.

Kobelkowsky, D. A. 1991. *Ictiofauna de las lagunas costeras del estado de Veracruz*. Físicoquímica y biología de las lagunas costeras mexicanas. Series Grandes temas de la hidrobiología. 1 UAM-I p.p. 74-91.

Kobelkowsky, D. A., M. A. Pérez y M. A. Castillo-Rivera. 1988. Estudio de los peces de la laguna Pueblo Viejo, Veracruz. México. *Informe de proyecto de investigación. Depto de Biología DCBS. UAM-I. México, D. F.*

Kobelkowsky, D. A. 1991. *Ictiofauna de las lagunas costeras del estado de Veracruz*. In: Físicoquímica y biología de las lagunas costeras mexicanas. Series Grandes temas de la hidrobiología. UAM-I p.p.74-91.

Kobelkowsky, D. A. y M. Castillo-Rivera. 1990. Estudio de los peces de la Laguna Pueblo Viejo Veracruz. *Informe presentado a la Dirección General e investigación Científica y superación académica -DGICSA- de la Secretaría de Educación Pública -SEP- registró DGICSA No.890352, convenio No. C89-01-0216. Noviembre, p.p. 33.*

Kobelkowsky, A. D. y M. Castillo-Rivera. 1991. Ciclos nictimerales y estacionales de la ictiofauna de la laguna Pueblo Viejo, Veracruz. *Informe final interno. Universidad Autónoma Metropolitana, UAM-Iztapalapa. Octubre, p.p. 26.*

Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York, USA, p.p. 654.

Laevastu T. 1971. *Manual de métodos de biología pesquera*. Ed. Acribia-FAO, Zaragoza, España, p.p. 243.

Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller y D. R. M. Passion. 1977. *Ictiología*. 2ª de John Wiley and Sons.

Lankford R. R. 1977. Coastal Lagons of México. Their origen and clasificación. In: Wiley M. (Ed.) *Estuarine processes*. Academic Press. New York. 2: p.p. 182 215.

Le Cren, E. 1947. The determination of the age and growth of the perch (*Perca fluviatilis*) from opercular bone. *J. Anim. Ecol.* 16:188-204.

Livingston, R. J. 1980. Ontogenetic trophic relationships and stress in a costal seagrass system in Florida. *Estuarine perspectives*. Academic Press Inc., 423-435.

Livingston, R. J. 1982. Trophic organization of fishes in a coastal seagrass system. *Marine of Ecology Progress Service*, 7:1-12.

Livingston, R. J. 1985. Organization of fish in coastal seagrass system: the response to stress. Chap 16:367-382. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*, 654p. DR (R) UNAM. Press México 1985.

Margalef, R. 1977. *Ecología*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, p.p. 951.

Marquez C. M. J. 1988. *Probabilidad y Estadística*. Ed: ENEP-Z U.N.A.M. México D.F.

Montgomery, Jami L. M. y Timothy E. Targett. 1992. The nutritional role of seagrass in the diet fo the omnivorous pinfish *Lagodon rhomboides* (L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 158:37-57.

Montiel, J. M. 1994. *Biología y ecología de los gerreidos (Pisces:Gerreidae) de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz*. Tesis de licenciatura, F.E.S. Zaragoza, UNAM.

Moyle, B.P. and J. J. Cech. 1988. *Fishes:and introduction to ichthyology*. 2ª de Prentice-Hall, Inc.

Nikolsky G. B. 1963. *The ecology of fishes*. Academic Press, New York p.p. 352.

Odum, E. P. 1972. *Ecología 3ª*. edición. Editorial Interamericana, p.p. 639.

Pauly, D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAO, Doc. Téc. Pesca*, p.p. 234-49.

Pianka, R. E. 1982. *Ecología Evolutiva*. Omega. Barcelona España.

Pritchard, D. W. 1967. What is an estuary: physical viewpoint, p.p. 3-5. In: G.S. Lauff (ed.). *Estuaries*. Amer. Assoc. Adv. Sci. Publ. 3, Washington, D.C.

Prejs A. y G. Colomine 1981. *Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces*. Universidad Central de Venezuela, Instituto de Zoología Tropical y Universidad de Varsovia, Polonia, Depto de Biología Caracas, p.p. 101.

Reséndez-Medina, A. y A. Kobelkowsky D. 1991. Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México. *México Universidad y Ciencias*. 8 (15): p.p. 91-110.

Reséndez-Medina, A. 1973. Estudio de los peces de la laguna de Términos, Campeche, México. *II Biótica*, 6(4):345-430.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish Res. Board Can.* 191:382.

- Ross, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. *Copeia* (2):352-388.
- Ruiz D. M. F. 1990. *Recursos pesqueros de las costas de México*. 2ª ed. Ed. Limusa México. D.F. p.p. 208.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México* Ed: LIMUSA. México. D.F.
- Salazar, C. L. 1995. *Biología y ecología de la familia Atherinidae (Osteichthyes) de la laguna Pueblo Viejo Veracruz*. Tesis de licenciatura, F.E.S. Zaragoza, UNAM.
- Salgado-Ugarte, I. H. 1985. Algunos aspectos biológicos del bagre *Arius melanopus* Gunter (Osteichthyes: Ariidae) en el sistema lagunar de Tampamachoco, Veracruz. Tesis profesional, ENEP-Zaragoza, UNAM.
- Sánchez, A. J. y A. Raz-Guzmán. 1992. Macroflora y Macrofauna de los mares mexicanos. *Ciencia y Desarrollo*. 18:105:98-126.
- Siegel, S. 1988. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas. México D.F.
- Sokal, R. and F. Rohlf. 1981. *Biometry*. 2ª Ed. Freeman and Company, New York, USA.
- Steel, R. and J. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistics. A Biometrics Approach*. 2ª Ed., McGraw-Hill. Inc. USA.
- Stoner, A. W. 1979. Species-Specific predation on amphipod crustacea by the pinfish *Lagodon rhomboides*: mediation by macrophyte standing crop. *Marine Biology*, 55, 201-207
- Stoner, A. W. y R. J. Livinston. 1984. Ontogenetic patterns in Diet and Feeding Morphology in Sympatric Sparid Fishes from Seagrass Meadows. *Copeia* 174-187.
- Strickland, J. D. H. and Parsons. 1968. A practical handbook of a sea water analysis. *Fisheries research board of Canada Ottawa*. Bull. 138, 167.
- Tatsuoka, M. M. 1988. *Multivariate Analysis: Techniques for educational and Psychological Research*. 2ª. Ed. Macmillan Pub. Co. New York. p.p. 480.
- Valiente, E. 1987. Importancia de los sistemas lagunares en Acuicultura. *Acuavisión* Año II. No. 6. p.p.4-6.
- Weinstein, M. P., K. L. Heck, Jr., P. E. Giebel, and J. E. Gates. 1982. The role of herbivory in pinfish (*Lagodon rhomboides*), a preliminary investigation. *Bull of Marine Science*. 32(3):791-795.

- Ross, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. *Copeia* (2):352-388.
- Ruiz D. M. F. 1990. *Recursos pesqueros de las costas de México*. 2ª ed. Ed. Limusa México. D.F. p.p. 208.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México* Ed: LIMUSA. México. D.F.
- Salazar, C. L. 1995. *Biología y ecología de la familia Atherinidae (Osteichthyes) de la laguna Pueblo Viejo Veracruz*. Tesis de licenciatura, F.E.S. Zaragoza, UNAM.
- Salgado-Ugarte, I. H. 1985. *Algunos aspectos biológicos del bagre *Arius melanopus* Gunter (Osteichthyes: Ariidae) en el sistema lagunar de Tampamachoco, Veracruz*. Tesis profesional, ENEP-Zaragoza, UNAM.
- Sánchez, A. J. y A. Raz-Guzmán. 1992. Macroflora y Macrofauna de los mares mexicanos. *Ciencia y Desarrollo*. 18:105:98-126.
- Siegel, S. 1988. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas. México D.F.
- Sokal, R. and F. Rohlf. 1981. *Biometry*. 2ª Ed. Freeman and Company, New York, USA.
- Steel, R. and J. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistics. A Biometrics Approach*. 2ª Ed., McGraw-Hill. Inc. USA.
- Stoner, A. W. 1979. Species-Specific predation on amphipod crustacea by the pinfish *Lagodon rhomboides*: mediation by macrophyte standing crop. *Marine Biology*, 55, 201-207
- Stoner, A. W. y R. J. Livinston. 1984. Ontogenetic patterns in Diet and Feeding Morphology in Sympatric Sparid Fishes from Seagrass Meadows. *Copeia* 174-187.
- Strickland, J. D. H. and Parsons. 1968. A practical handbook of a sea water analysis. *Fisheries research board of Canada Ottawa*. Bull. 138, 167.
- Tatsuoka, M. M. 1988. *Multivariate Analysis: Techniques for educational and Psychological Research*. 2ª. Ed. Macmillan Pub. Co. New York. p.p. 480.
- Valiente, E. 1987. Importancia de los sistemas lagunares en Acuicultura. *Acuavisión Año II*. No. 6. p.p.4-6.
- Weinstein, M. P., K. L. Heck, Jr., P. E. Giebel, and J. E. Gates. 1982. The role of herbivory in pinfish (*Lagodon rhomboides*), a preliminary investigation. *Bull of Marine Science*. 32(3):791-795.

Westman, W. E. 1980. Gaussian analysis: identifying environmental factors influencing bellshaped species distributions. *Ecology*. 61(4):733-739.

Yáñez-Arancibia, A. 1975. Sobre los estudios de los peces en las lagunas costeras: Nota científica. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* UNAM. 2 (1): 53-60.

Yáñez-Arancibia, A. y R. Nuget. 1977. El papel ecológico en los estuarios y lagunas costeras. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* Universidad Nacional Autónoma de México. 4 (1).107-114.

Yáñez-Arancibia, A. 1985. The estuarine nekton: Why and how an ecological monograph. Chap. 1:1-8 In:A.Yáñez-Arancibia (Ed) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Toward and integration*, p.p. 654 DR (R) UNAM. Press México.

Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Dominguez, A. Aguirre-León, S. Díaz-Ruiz, F. Amezcua Linares, D. Flores Hernández y P. Chavance. 1985a. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción. Chap. 15:311-366. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed) *Fish community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*, p.p. 654 DR (R) UNAM. Press México 1985.

Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Dominguez and H. Alvarez Guillen.1985b. Fish Community Ecology and Dinámic in estuarine inlets. Chap. 7: 127-168. In:A. Yáñez-Arancibia (De) *Fish Comunitary Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an ecosystem Integration*, DR(R) UNAM México 1985.

Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Dominguez, P. Sánchez-Gil, I. Vargas-Maldonado, Ma. de la C. García Abad, H. Alvarez Guillen, M. Tápiá García, D. Flores Hernándezand Amezcua Linares. 1985c. Ecology and evaluation of fish community in coast ecosystems estuary shelf interrelationships in the southern Gulf of México. Chap. 22:475-496. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*, p.p. 654 DR (R) UNAM. Press México 1985.

Yáñez-Arancibia, A. 1986. *Ecología de la zona costera*. A. G. T. Editor, S. A. México. D.F.

Yoshiyama, R. M., J. Holt, S. Holt, R. Godbout and D. E. Wohlschlag. 1982. Abundance and distribution patterns of demersal fishes on the South Texas outer continental shelf:a statistical description. *Contribution in Marine Science*, 25:61-84.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes personas e instituciones manifiesto mi agradecimiento por las facilidades otorgadas en la elaboración de este trabajo.

Al M. en C. Manuel Arnoldo Castillo Rivera, por la dirección de este trabajo.

Al Biol. Abraham Kobelkowsky Díaz, por las facilidades otorgadas en el laboratorio de peces de la UAM-I, durante la realización del estudio.

Al M. en C. José Luis Gómez Márquez, por su minuciosa revisión y acertadas sugerencias para mejorar el manuscrito.

Al Biol. Ernesto Constanzo Casillas, por sus valiosos comentarios para mejorar el texto, así como por su amistad.

Al Biol. Luis Samuel Campos Lince, por el tiempo dedicado a la revisión de el manuscrito.

Al Biol. Eloisa Adriana Guerra Hernandez, por su valiosa opinión durante la revisión del texto.

A mis compañeras Mary y Lulú, por su amistad, estímulo y gran apoyo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México que me abrió sus puertas durante mi formación profesional.

A la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa a través del Laboratorio de peces por el apoyo institucional brindado para la realización de esta tesis.