



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

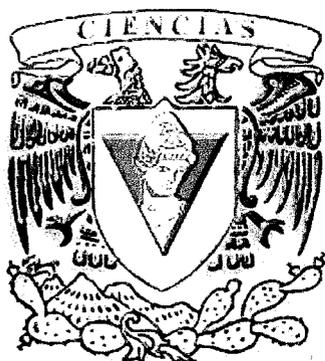
BIOLOGIA

**DINÁMICA ÍCTICA EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA,
VERACRUZ, MÉXICO (1984-1987)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
DOCTORA EN CIENCIAS
(BIOLOGIA)

PRESENTA:

M. en C. Ma. Teresa Gaspar Dillanes



DIRECTOR DE TESIS
DR. SAMUEL GÓMEZ AGUIRRE

2007



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.

El Tiempo

Naciste en un telar
tu padre es tejedor
tus hijos tejerán
y el tiempo cae

cae

cae

Alguien tejió la sed
Usando hilo de mar
Y calma de mujer
y el tiempo cae

cae

cae

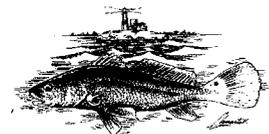
Tejer es aprender
A hilar y deshilar
Tejer es continuar
y el tiempo cae

cae

cae

Silvio Rodríguez

Octubre de 1969



Vamos a Tamiahua

Que bonita lancha tengo
En ella voy a pescar
Y veras cuando entre el viento
Comenzare a navegar

Voy con rumbo a la laguna
Quien me quiere acompañar
A que conozcan la cuna
De la fauna del lugar

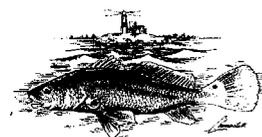
Vamos a Tamiahua
A comer ostiones
Sus ricas mojarras
Y sus camarones

Vamos a Tamiahua
A comer robalo
Sus sabrosas jaibas
Y el pescado en palo

Mi siempre bella Tamiahua
El cariño de la gente
Hace regresar al viajero
Hace volver al ausente

Soy pescador de Tamiahua
Su laguna fue mi cuna
Sus palmeras me arrullaron
En las noches plenas de luna

Leoncio Ramos (Compositor Tamiahuense)
Cancionero Popular de Tamiahua, Veracruz.



A la memoria de mi Madre

*A mi esposo y compañero
Juan Francisco Barba Torres*

*A mis hijos
Mariana Consuelo y Francisco Enrique*



A la memoria de mis maestros:

*Samuel Gómez Aguirre
Andrés Reséndez Medina
Jorge Carranza Fraser*



AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Samuel Gómez Aguirre (qepd), por la dirección de este trabajo, un hombre de gran calidad humana y académica que siempre tuvo para mí palabras de apoyo y una paciencia infinita hacia mí persona, por todas esas tardes en su cubículo en las cuales discutíamos sobre la tesis, por sus revisiones y comentarios, por fin maestro, lo hemos logrado. Muchas gracias por todo lo que me dio.

Al Comité revisor y jurado, Dr. Francisco Xavier Chiappa Carrara, Dr. Edmundo Díaz Pardo, Dr. Manuel Guzmán Arroyo, Dra. Andrea Raz-Guzmán Macbeth, Dra. Laura Sanvicente Añorve y Dr. Luis Zambrano González, para todos y cada uno de ustedes mi reconocimiento y agradecimiento por su apoyo, revisiones y comentarios.

Al Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias por su apoyo a las Biologías de Campo que sirvieron para la colecta del material que aquí se analiza. A todos mis alumnos de tres generaciones, que apoyaron en los muestreos, Ángeles Zavala, Antonio García, David Reza, Monica Domínguez, Cecilia Vanegas, Tere Sosa, Armando Hernández, Patricia Carrillo, Ángel Castro, Ernesto Bueno, Eugenia Acevedo, Irma Arce, Francisca Cebada, Margarita Chávez, Maricela Gómez, Alicia Mota, Rocio Rivera, Julia Rivera, Patricia Hernández, Pablo González, Alfonso Rodríguez, David López, Alma Almaral, Ana Lilia Garda, Ricardo Gómez, Cesar Hernández, Juan Mercado, Miguel Murgía, Gabriela Pedraza, Lilia Raya, Evelia Rivera, Guillermo Elizondo, Luis Garibay, Laura González, Alma Guzmán, Juan Landeros, Héctor Núñez, Guillermo Pallares, Obdulia Torres, Nerhidda Vázquez y Minerva Villarreal. A los profesores Arturo Sánchez Iturbe, Jesús Sánchez Robles y Juan Francisco Barba Torres.

Al Biól. Luis Beléndez Moreno, Director General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte del Instituto Nacional de la Pesca, por su apoyo y facilidades prestadas durante este proceso.

A la Dra. Leticia Huidobro Campos, colega y amiga incondicional, por la revisión del elenco sistemático, además por siempre apoyarme. Al M. en C. Guillermo Ortuño compañero del INP quien elaboró los mapas. Al Dr. Alberto Ocaña quien me proporcionó bibliografía sobre primeros estadios y por su amistad.

Agradezco a mis compañeros del Instituto Nacional de la Pesca, José Ignacio Fernández, Javier Tovar, a las Mantas (Paty Toledo, Paty Rojas, Paty Guzmán, Gabriela Morales, Miriam Nava, Edith Zarate), a Lilia Ruiz, Mercedes Jacob, Georgina Ramírez, Martha Sandoval, Genoveva Ingle, por hacer más agradables las jornadas de trabajo y convivencia diaria.

A José Luis Gómez Márquez, Bertha Peña, Andrea Raz-Guzmán, Sofia Santos R., Myrna Valdes E., Martha Bonilla M., América Díaz A., Claudia Aguilar, Paty Watanabe, amigos que siempre me han brindado palabras de estímulo para terminar este ciclo en mi vida académica.

A los pescadores de La Laja y El Tigre en la Laguna de Tamiahua, que durante tres años nos acompañaron en la realización de los muestreos, especialmente a Wulfrano. Muchas gracias.



ÍNDICE

	PAG.
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVO GENERAL	7
2.1. OBJETIVOS PARTICULARES	7
3. ANTECEDENTES	8
4. ÁREA DE ESTUDIO	11
4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	11
4.2. HIDROGRAFÍA	11
4.3. TOPOGRAFÍA	12
4.4. CLIMA	12
4.5. VEGETACIÓN	12
4.6. GEOLOGÍA	12
5. MATERIALES Y MÉTODOS	13
6. RESULTADOS	17
6.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO GENERAL	17
6.1.1. CICLO 1984-1985	17
6.1.2. CICLO 1985-1986	17
6.1.3. CICLO 1986-1987	18
6.2. ICTIOPLANCTON	19
6.2.1. ABUNDANCIA RELATIVA DE HUEVOS	19
6.2.2. ABUNDANCIA RELATIVA DE LARVAS	19
6.2.3. DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DE HUEVOS	20
6.2.3.1. CICLO 1984-1985	20
6.2.3.2. CICLO 1985-1986	21
6.2.3.3. CICLO 1986-1987	22
6.2.4. DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL LARVARIA	23
6.2.4.1. CICLO 1984-1985	23
6.2.4.2. CICLO 1985-1986	25
6.2.4.3. CICLO 1986-1987	26
6.2.5. RELACIÓN CON TEMPERATURA, SALINIDAD Y TRANSPARENCIA	28
6.2.5.1. CICLO 1984-1985	28
6.2.5.1.1. HUEVOS	28
6.2.5.1.2. LARVAS	28
6.2.5.2. CICLO 1985-1986	29
6.2.5.2.1. HUEVOS	30
6.2.5.2.2. LARVAS	30
6.2.5.3. CICLO 1986-1987	31
6.2.5.3.1. HUEVOS	31
6.2.5.3.2. LARVAS	32
6.2.6. ÍNDICES DE DIVERSIDAD, EQUITATIVIDAD Y DOMINANCIA LARVARIA	32



6.3. ADULTOS	34
6.3.1. COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA	34
6.3.2. FRECUENCIA DE ESPECIES	34
6.3.3. RELACIÓN CON TEMPERATURA, SALINIDAD Y TRANSPARENCIA	38
6.4. COMPONENTES ECOLÓGICOS	41
6.5. CLASIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA	43
6.6. ELENCO SISTEMÁTICO	45
7. DISCUSIÓN	87
7.1. HIDROLOGÍA	87
7.2. ICTIOFAUNA	89
7.2.1. PRIMEROS ESTADIOS (HUEVOS Y LARVAS) Y ADULTOS	89
7.2.2. COMPONENTES ECOLÓGICOS	95
7.2.3. CLASIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA	96
8. CONCLUSIONES	97
9. LITERATURA CITADA	98
10. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	113
10.1. TABLAS	113
10.2. FIGURAS	114



RESUMEN

Se presentan los resultados de doce muestreos realizados en la Laguna de Tamiahua, Ver., entre 1984 y 1987, en los cuales se registraron los parámetros ambientales (salinidad, temperatura y transparencia) y se recolectaron huevos, larvas y adultos de peces, con la finalidad de relacionar los primeros estadios de vida y su fase adulta y de esa forma contribuir al conocimiento biológico y ecológico y al entendimiento de la dinámica de este grupo de vertebrados. La Laguna de Tamiahua se localiza en el norte del estado de Veracruz, es de forma alargada y posee una barra arenosa de forma triangular, es la tercera más grande en el Golfo de México. Con respecto a los parámetros ambientales se encontró que la salinidad más alta se registró en el verano de 1986-1987 con 31.4 ppmil en superficie y fondo y la mínima en el otoño de 1984-1985 con 12.8 ppmil en superficie y 13.6 ppmil en fondo; la temperatura más alta en el verano de 1986-1987 con 30.9°C en superficie y 30.4°C en fondo, los valores mínimos en el otoño de 1984-1985 con 16.7°C en toda la columna de agua; la transparencia más alta se registró en primavera de 1984-1985 con 59.1% y la mínima en la primavera de 1986-1987 con 32%. Las altas temperaturas fueron provocadas por el escaso aporte fluvial, baja precipitación y evaporación mayor en el cuerpo de agua, las disminuciones registradas en la salinidad se relacionan con la precipitación pluvial y los aportes fluviales; la transparencia fluctúa debido a un mayor arrastre de sedimentos y partículas en suspensión. Se recolectaron 77,693 Se recolectaron 77,693 huevos de las familias Engraulidae, Achiridae, Clupeidae y Gerreidae, principalmente; durante el ciclo 1986-1987 se registró la mayor proporción de huevos (42%). Aunque la distribución de los huevos presentó variaciones entre las estaciones del año y los ciclos anuales analizados, los núcleos de mayor concentración se localizaron en el cuerpo principal de la laguna, aunque los de la familia Clupeidae ocurrieron hacia las bocas del sistema. La especie más importante en cuanto a los huevos fue *Anchoa mitchilli* con densidades entre 1,164.68 y 15.63 huevos/100 m³, la especie se distribuyó a lo largo de los años analizados y en todo el cuerpo lagunar, y de acuerdo a esto se consideran en la laguna dos zonas importantes de desove, una situada en el canal occidental de la Isla del Ídolo y la otra situada al norte de la Isla del Toro. Las larvas recolectadas fueron 8,967 de 23 especies, la proporción mayor se registró en el ciclo 1984-1985 con el 55%. En cada uno de los ciclos analizados se determinaron 18 especies, dentro de los cuales la especie más importante y frecuente fue *Anchoa mitchilli*, con densidades entre 166.11 y 0.75 L/100 m³. La distribución de las especies de larvas como de huevos muestra una estrecha relación con la salinidad, el intervalo más amplio fue para *Anchoa mitchilli* con 6.0 a 36.0 ppmil. El Índice de diversidad larvaria (3.0) alcanzó su valor máximo en febrero de 1986, el de equitatividad (0.95) en diciembre de 1986 y el de dominancia (0.93) en agosto de 1984; los mínimos de diversidad (0.32) y equitatividad (0.09) coincidieron durante agosto de 1984, no así el de dominancia (0.14) que fue durante febrero de 1986; encontrando una relación directa entre los Índices de diversidad y de equitatividad, e inversa entre estos dos y el de dominancia; los valores máximos del Índice de Dominancia coinciden con los incrementos en la abundancia relativa de las larvas de *Anchoa mitchilli*. Se recolectaron 4,606 peces adultos de 76 especies, 35 familias y 63 géneros, el 46.8% del total de los individuos y el 84.2% del total de especies se colectaron en el ciclo 1985-1986, el 31.4% y el 73.7% el ciclo 1986-1987; el 21.8% de los individuos y el 61.8% de las especies en el ciclo 1984-85. En el análisis global de la abundancia el 40.5% de los organismos correspondió a tres especies: *Bairdiella chrysoura* (27.01%), *Cynoscion nebulosus* (7.06%) y *Anchoa mitchilli* (6.43%); el 47.3% correspondió a 21 especies, entre las cuales se encontraron: *Mugil curema* (4.5%), *Diapterus auratus* (4.0%), *Achirus lineatus* (3.8%), *Ariopsis felis* (3.4%), *Cathorops melanopus* (3.1%), *Bairdiella ronchus* (3.3%), *Micropogonias undulatus* (3.0%), *Hyporhamphus unifasciatus* (2.96%) y



Membras martinica (2.0%); el 12.87% restante se integró por otras 52 especies. Las especies más frecuentes recolectadas en estado adulto fueron: *Anchoa mitchilli*, *Cynoscion nebulosus*, *Bairdiella chrysoura* y *Achirus lineatus*, que se registraron en todos los muestreos. Las especies recolectadas en un sólo muestreo fueron: *Brevoortia patronus*, *Epinephelus guttatus*, *Centropomus parallelus*, *Gerres cinereus*, *Conodon nobilis*, *Pomadasys crocro*, *Larimus fasciatus*, *Leiostomus xanthurus*, *Stellifer lanceolatus*, *Sciaenops ocellata*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Lachnolaimus maximus*, *Hypoleurochilus geminatus*, *Eleotris abacurus*, *Gobiomorus dormitor*, *Bathygobius soporator*, *Gobiosoma robustum* y *Stephanolepis hispidus*. Se registraron 34 especies en aguas mixohalinas-euhalinas, desde 8.0 hasta 33.0 ppmil; las especies registradas en intervalos de salinidad más amplios fueron: *Eucinostomus melanopterus* (9.0 y 33.0 ppmil), *Syngnathus louisianae* (8.0 y 33.0 ppmil) y *S. scovelli* (8.0 y 34.0 ppmil); las especies distribuidas en intervalos de salinidad más pequeños fueron: *Membras martinica* (25.0 a 26.0 ppmil), *Eleotris abacurus* (16.0 a 20.0 ppmil) y *Centropomus undecimalis* (25.0 a 30.0 ppmil). En cuanto a la temperatura, 21 especies se distribuyeron desde aguas templadas (16.0°C), hasta aguas cálidas (32.5°C), entre ellas *Achirus lineatus*, *Anchoa mitchilli* y *Dasyatis sabina*. Otras especies como *Lutjanus synagris* (29.0 a 30.6°C), *L. cyanopterus* (29.0 a 29.5°C), *Brevoortia gunteri* (30.0 a 31.5°C) y *Astyanax mexicanus* y *Gobiomorus dormitor* (27.8 a 28°C), se distribuyeron en intervalos de temperatura mas pequeños. Los valores de transparencia mostrados para la mayoría de las especies fueron amplios, desde 16 hasta 92.5%, solo especies como *A. mexicanus* y *G. dormitor* se distribuyeron entre 40.0 y 42.0% de transparencia. El componente dulceacuícola (4.8%) lo formaron *Astyanax mexicanus*, como especie primaria, *Poecilia mexicana*, *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Oreochromis mossambicus*, como secundarias. El componente estuarino lo conforman nueve especies (10.7%), la única especie registrada como habitante temporal del componente estuarino fue *Dorosoma petenense*, y las especies permanentes *Cyprinodon variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dormitator maculatus*, *Fundulus grandis*, *Gobiomorus dormitor*, *Lupinoblennius nicholsi*, *Microdesmus* sp y *Microgobius gulosus*. El componente marino lo formaron 71 especies (84.5%), de estas especies el 69.0% fueron eurihalinas, como *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *Diapterus auratus*, *Achirus lineatus* y *Bairdiella ronchus*. El componente estenohalino lo conformaron 17 especies (19.3%), entre estas, *Membras martinica*, *Sphoeroides spengleri* y *Chaetodipterus faber*. El 81.0% de las especies tiene una distribución exclusiva en el Atlántico Occidental; el 4.8% correspondió a especies Anfiamericanas (*Gerres cinereus*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Oligoplites saurus* y *Scorpaena plumieri*); *Eucinostomus melanopterus*, *Myrophis punctatus*, *Microphis brachiurus lineatus* y *Stephanolepis hispidus* corresponden a especies Anfiatlánticas, tres especies cosmopolitas (*Diodon hystrix*, *Caranx hippos* y *Mugil cephalus*). *Mugil curema* es Anfiamericana-Anfiatlántica (1.2%). Tres especies del componente dulceacuícola: Neotropical Primaria (*Astyanax mexicanus*) y Neotropical Transicional (*Cichlasoma cyanoguttatum* y *Poecilia mexicana*). Una especie introducida (*Oreochromis mossambicus*). El catálogo incluye 39 familias, 67 géneros y 84 especies, considerando todos los estadios de las especies. Las especies *Anchoa mitchilli*, *Achirus lineatus* y *Membras martinica* se colectaron en todos los estadios.

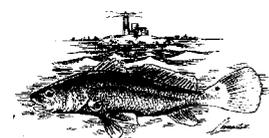


ABSTRACT

This survey contributes to the taxonomic, biological and ecological knowledge of the fishes in the Lagoon of Tamiahua, located in the north of the state of Veracruz, Mexico. They come the results of twelve carried out campaigns for three years (1984-1987), in which they registered the environmental parameters (salinity, temperature and transparency) and they were gathered eggs, larvae and mature fish, with the purpose of relating the first stages of life and the mature phase of the fish and in that way contribute to the biological and ecological knowledge and to the understanding of the dynamic of the group in this Lagoon. The highest salinity values are in the summer of 1986-1987 with 31.4 ‰ in surface and bottom and the minimum in the autumn of 1984-1985 with 12.8 in surface and 13.6 in bottom; the highest temperature is in the summer of 1986-1987 with 30.9°C in surface and 30.4°C in bottom, the minimum values were in the autumn of 1984-1985 with 16.7 in the whole column of water; the highest transparency was registered in spring of 1984-1985 with 59.1% and the minimum in the spring of 1986-1987 with 32%. High temperatures were caused by scarce fluvial contribution, low precipitation and high evaporation in the body of water, salinity decreases were related with the pluvial precipitation and the fluvial contributions; transparency fluctuates due to high haulage from silts and particles in suspension. 77.693 eggs of the Engraulidae, Achiridae, Clupeidae and Gerreidae families were collected, mainly; during the cycle 1986-1987 a high proportion of eggs (42%) was registered. Although the distribution of the eggs presented variations between the stations during the year and the annual cycles analyzed, adult concentration was located in the main body of the lagoon, although those of the Clupeidae family were located toward the mouths of the system. The most important species in the eggs were *Anchoa mitchilli* with densities between 1,164.68 and 15.63 eggs/100 m³, the species was distributed along the analyzed years and in the whole lagoon, two important zones for this species are considered in the lagoon, one was located in the Western channel of the Idolo Island and the other located to the north of the Del Toro Island. The larvae collected were 8.967 of 23 species, the greatest proportion registered in 1984-1985 during 55% in the cycle. In each one of the analyzed cycles 18 species were determined, in which the most important and frequent species was *Anchoa mitchilli*, with densities between 166.11 and 0.75 L/100 m³. The distribution of the species of larvae and eggs show a narrow relationship with the salinity, the widest interval was for *Anchoa mitchilli* with 6 to 36‰. The larval diversity (3.0) was greatest in February of 1986, and evenness (0.95) in December of 1986 and that of dominance (0.93) in August of 1984; the lowest of diversity (0.32) and evenness (0.09) coincided for August of 1984, for the dominance (0.14) that was during February of 1986; a direct relationship was observed for the diversity and evenness indices, inverse between these two and that of dominance. The maximum value of the dominance coincides with the increases in the relative abundance of the larvae of *Anchoa mitchilli*. 4.606 adults of 76 species, 35 families and 63 genera were collected, 46.8% of the total of the individuals and 84.2% of the total of species were collected 1985-1986 in the cycle, 31.4% and 73.7% in the cycle 1986-1987; 21.8% of the individuals and 61.8% of the species in the cycle 1984-85. In the global analysis of the abundance 40.5% of the organisms corresponded to three species: *Bairdiella chrysoura* (27.01%), *Cynoscion nebulosus* (7.06%) and *Anchoa mitchilli* (6.43%); 47.3% corresponded to 21 species, between which they were: *Mugil curema* (4.5%), *Diapterus auratus* (4.0%), *Achirus lineatus* (3.8%), *Ariopsis felis* (3.4%), *Cathorops melanopus* (3.1%), *Bairdiella ronchus* (3.3%), *Micropogonias undulatus* (3.0%), *Hyporhamphus unifasciatus* (2.96%) and *Membras martinica* (2.0%); 12.87% remaining was integrated in another 52 species. The most frequent species gathered in adult stage were: *Anchoa mitchilli*, *Cynoscion nebulosus*, *Bairdiella chrysoura* and



Achirus lineatus, that they registered them in all the samplings. The species gathered in one sampling were: *Brevoortia patronus*, *Epinephelus guttatus*, *Centropomus parallelus*, *Gerres cinereus*, *Conodon nobilis*, *Pomadasys crocro*, *Larimus fasciatus*, *Leiostomus xanthurus*, *Stellifer lanceolatus*, *Sciaenops ocellata*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Lachnolaimus maximus*, *Hypleurochilus geminatus*, *Eleotris abacurus*, *Gobiomorus dormitor*, *Bathygobius soporator*, *Gobiosoma robustum* and *Stephanolepis hispidus*. 34 species were registered in mixohaline-euhaline waters, from 8 to 33 ‰; the species registered in intervals of wider salinities were: *Eucinostomus melanopterus* (9 to 33 ‰), *Syngnathus louisianae* (8 to 33 ‰) and *S. scovelli* (8 to 34 ‰); the species distributed in intervals of smaller salinities were: *Membras martinica* (25 to 26 ‰), *Eleotris abacurus* (16 to 20 ‰) and *Centropomus undecimalis* (25 to 30 ‰). As for the temperature, 21 species were distributed from temperate (16°C) to warm waters (32.5°C), such as *Achirus lineatus*, *Anchoa mitchilli* and *Dasyatis sabina*. Other species like *Lutjanus synagris* (29 to 30.6°C), *L. cyanopterus* (29 to 29.5°C), *Brevoortia gunteri* (30 to 31.5°C), *Astyanax mexicanus* and *Gobiomorus dormitor* (27.8 to 28°C), were distributed in smaller temperature intervals. The intervals values for transparency shown for most of the species were wide, from 16 up to 92.5%, only species like *A. mexicanus* and *G. dormitor* were distributed between 40 and 42% of transparency. The freshwater component (4.8%) was formed by *Astyanax mexicanus*, like primary species, *Poecilia mexicana*, *Cichlasoma cyanoguttatum* and *Oreochromis mossambicus*, like secondary. The estuarine component is formed by nine species (10.7%), the only species registered like temporary inhabitant of the component was *Dorosoma petenense*, and the permanent species *Cyprinodon variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dormitorator maculatus*, *Fundulus grandis*, *Gobiomorus dormitor*, *Lupinoblennius nicholsi*, *Microdesmus* sp and *Microgobius gulosus*. The marine component is formed by 71 species (84.5%), of these 69.0% they were eurihaline, like *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *Diapterus auratus*, *Achirus lineatus* and *Bairdiella ronchus*. The stenohaline component is formed by 17 species (19.3%), such as *Membras martinica*, *Sphoeroides spengleri* and *Chaetodipterus faber*. 81.0% of the species has an exclusive distribution in the Western Atlantic; 4.8% corresponded to Anfiamerican species (*Gerres cinereus*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Oligoplites saurus* and *Scorpaena plumieri*); *Eucinostomus melanopterus*, *Myrophis punctatus*, *Microphis brachirus lineatus* and *Stephanolepis hispidus* correspond to Anfiatlantic species, three cosmopolitan species (*Diodon hystrix*, *Caranx hippos* and *Mugil cephalus*). *Mugil curema* is Anfiamerican-Anfiatlantic (1.2%). Three species of the freshwater component: Primary Neotropical (*Astyanax mexicanus*) and Neotropical Transitional (*Cichlasoma cyanoguttatum* and *Poecilia mexicana*). An introduced species (*Oreochromis mossambicus*). The catalog includes 39 families, 67 genera and 84 species, considering all the stages of the species. The species *Anchoa mitchilli*, *Achirus lineatus* and *Membras martinica* were collected in all stages.



1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas lagunares son considerados ecosistemas de alta productividad (Lasserre, 1979), entre otras razones porque son cuerpos de agua semicerrados, lo que hace posible que puedan funcionar como una trampa de nutrientes (Odum, 1972) en zonas donde hay una gran producción que posteriormente se exporta a otras áreas cercanas. En este tipo de ecosistemas se encuentran involucrados diversos factores abióticos como las mareas, oleaje, corrientes, evaporación, precipitación y depositación de elementos orgánicos e inorgánicos.

Day y Yáñez-Arancibia (1982) establecen el concepto de medio ambiente lagunar-estuarino señalándolo como un ecotono costero, conectado con el mar de manera permanente o efímera agregando que estos ecosistemas son cuerpos de aguas someros, semicerrados, de volúmenes variables, ello dependiendo de las condiciones locales climáticas e hidrológicas, en las cuales se registran temperaturas y salinidades variables, fondos fangosos predominantemente, alta turbiedad y características topográficas irregulares; así mismo, la flora y la fauna presentan un alto grado de adaptaciones evolutivas a las presiones ambientales y su origen puede ser marino, dulceacuícola y/o terrestre y estuarino.

Debe considerarse que las lagunas costeras son ecosistemas de gran riqueza ictiológica (Ortiz, 1975) y que uno de los principales papeles es conducir energía desde fuentes primarias a través de una trama trófica, convirtiéndola en energía utilizable por otros peces, aves y el hombre (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

Es por ello que el conocer de qué manera se puede contabilizar la producción de determinadas especies que cubren todo su ciclo de vida o la mayoría de él en las lagunas costeras, es de suma importancia para un país como el nuestro, con una gran riqueza de sistemas lagunar-estuarinos.

Un aspecto básico para la comprensión de la dinámica poblacional de una o varias especies de peces, es el estudio rutinario del ciclo de vida de éstos, desde las primeras fases de su desarrollo hasta la etapa adulta, complementado con el registro de los parámetros fisicoquímicos del medio en el cual se desarrollan. El hecho de contar con estos registros proporciona un marco más amplio para la comprensión de su biología, ecología y dinámica poblacional. La información que se obtiene permite conocer algunos aspectos importantes tales como la distribución, abundancia y zonas de reproducción.

La gran mayoría de estudios de los peces se enfoca a la etapa adulta, ya que es en esta cuando las poblaciones tienden a ser explotadas; sin embargo, los estudios biológicos de los huevos, larvas y postlarvas de peces incluyendo características del desarrollo, el crecimiento, la alimentación, el comportamiento, la mortalidad y la distribución, entre otras, en relación con las condiciones ambientales, son de gran interés, tanto para el conocimiento de la biología de la especie en sí, como para ser utilizado en fines más aplicados, como es el caso relacionado con la pesca. Es por ello que en el presente, así como en el futuro, las investigaciones simultáneas tanto de aspectos de los primeros estadios como de la fase adulta de los peces deben ser una rutina, pues sólo de esa manera se avanzará en el completo conocimiento de las poblaciones, que pueda ofrecer criterios para el manejo adecuado del recurso.

El ictioplancton, es decir los huevos, larvas, postlarvas y en cierta medida los juveniles de los peces, constituye un componente de gran importancia dentro de las comunidades planctónicas y,



especialmente del meroplancton. Esto es debido al hecho que la gran mayoría de los peces teleósteos poseen huevos planctónicos, y que estas especies se caracterizan por una fecundidad muy elevada. Además, las larvas y postlarvas de las especies que tienen huevos demersales pegados al sustrato, o semidemersales, llevan una vida pelágica, integrándose a la comunidad planctónica. Gómez-Aguirre (1987a) considera al meroplancton como la fracción más interesante de la comunidad planctónica de las lagunas costeras, por la velocidad de cambio y por las delimitaciones en el espacio. Con relación a los estudios del plancton señala que uno de los problemas que requiere de atención inmediata se relaciona con el conocimiento de los ciclos biológicos de las especies. De ahí que para un aprovechamiento adecuado y racional se requiere del conocimiento de la dinámica y desarrollo de las poblaciones, sumado a las relaciones que se establecen entre ellas, ya que puede haber repercusiones en la conservación y/o explotación de los recursos.



2. OBJETIVO GENERAL

Relacionar los primeros estadios de vida y la fase adulta de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., con los factores ambientales para integrar el conocimiento biológico y ecológico, como parte del entendimiento de la dinámica del grupo.

2.1. OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar el comportamiento de la temperatura, la salinidad y la transparencia del agua en la Laguna de Tamiahua, Ver., durante tres ciclos anuales 1984/85, 1985/86 y 1986/87.
- Determinar la abundancia y la distribución espacio-temporal de los peces (huevos, larvas, adultos) que se encuentran en la Laguna de Tamiahua, relacionándolas con los factores hidrológicos.
- Analizar la variación temporal de los índices de diversidad, equitatividad y dominancia para las larvas en los tres ciclos anuales.
- Categorizar a las especies analizadas de acuerdo a su comportamiento en los tres ciclos anuales, y con ello definir las especies típicamente lagunar-estuarinas.
- Elaborar la lista de las especies colectadas durante los tres ciclos anuales, incluyendo notas sobre su distribución, biología y ecología.



3. ANTECEDENTES

Sobre la Laguna de Tamiahua se han realizado diversos estudios, la mayoría de carácter aislado y pocos a nivel multidisciplinario, como los de Villalobos *et al.* (1968, 1976), Cruz (1966, 1968), McIntire y Ho (1969) y Ayala Castañares *et al.* (1969) que realizaron investigaciones sobre los aspectos geológicos, Gutiérrez y Contreras (1987a, 1987b) efectuaron estudios sobre la hidrología y nutrientes de la laguna, Miranda (1988) estudio la variación estacional de los nutrientes, Contreras (1989) describió algunos índices y relaciones de la productividad primaria, Rodríguez de la Cruz y Palacios (1996) trataron las alteraciones en la productividad debidas a los cambios hidrodinámicos y al desarrollo industrial, Vázquez-Botello (1979) realizó estudios sobre el nivel de hidrocarburos fósiles, mientras que Segura-Vernis (1977) y Ayala-Castañares y Segura (1981) trataron aspectos de los foraminíferos del lugar.

Las investigaciones que tratan los aspectos biológicos del sistema son diversas, como las presentadas por Sánchez-Martínez (1963 y 1965) y Vázquez (1971) que abordaron aspectos sobre la vegetación circundante. Los estudios sobre el plancton del sistema incluyen los de Avendaño-Sánchez (1972) quien estudió a las diatomeas, Signoret (1969 y 1972) a las medusas, López y Terova (1988) al fitoplancton, Álvarez-Silva (1991) y Álvarez-Silva y Gómez-Aguirre (1994) contribuyen al conocimiento del género *Labidocera*, Gómez-Aguirre (1975) realizó estudios sobre diversos aspectos del zooplancton, Camacho *et al.* (1983) estudiaron la comunidad zooplanctónica, en este mismo contexto Ochoa y Ramírez (1989) y Gómez-Aguirre (1987b, 1989) trataron a los dinoflagelados del sistema y Figueroa y Weiss (1999) estudiaron los dinoflagelados de la laguna y su papel como formadores de mareas rojas.

García-Cubas (1969) estudió los micromoluscos, Arroyo y Ortega (1985), Arroyo *et al.* (1985), Cruz-Abrego *et al.* (1985a) y Portilla (1989) trataron aspectos de los moluscos en general, y Cruz y Solís (1987) realizaron una comparación entre los moluscos de tres áreas del Golfo de México, incluyendo a la laguna de Tamiahua, de Buen (1957), Sevilla y Mondragón (1965), García-Ortiz (1967), García-Sandoval (1969), Cabrera (1971), García y Robles (1976), Eguluz (1983), Cruz-Abrego *et al.* (1985b) y Moreno-Ruiz *et al.* (1994) realizaron investigaciones diversas sobre el recurso ostrícola. Camacho *et al.* (1980) contribuyeron al conocimiento del cultivo de ostión en tres lagunas del estado de Veracruz, incluyendo a Tamiahua.

Alaves (1978) realizó una contribución a la biología de *Palaemonetes intermedius* Holthuis, 1949. Los camarones peneidos han sido tratados en diversas investigaciones como las de Villarreal (1978), Díaz *et al.* (1987), González (1988), Cárdenas (1989, 1992), Cisneros (1990), González (1990), Frago (1991). Otros decápodos, como las jaibas han sido tratados por Real (1975), Martínez (1988), Rocha-Ramírez *et al.* (1992), Rosas (1989), Rosas *et al.* (1986), Rosas *et al.* (1994) y Lazaro *et al.* (1996). Los cangrejos braquiuros fueron estudiados por Raz-Guzmán y Sánchez (1996). Un estudio general que contribuyó al conocimiento de las poblaciones de la laguna es el de Villarreal-Ortiz (1978). La fauna epibentónica asociada a las raíces del mangle ha sido estudiada por Fajardo (1990) y los poliquetos por Nava (1989).

Del 22 al 24 de octubre de 1986, la Facultad de Ciencias y el Instituto de Biología de la UNAM organizaron la Segunda Reunión Alejandro Villalobos, cuya temática versó sobre la Laguna de Tamiahua. Esta reunión fue una contribución muy importante para el conocimiento de esta laguna, ya que se presentaron más de 20 trabajos sobre aspectos hidrológicos, biológicos y ecológicos de la misma.



En cuanto a los peces la Laguna de Tamiahua, Reséndez-Medina (1970) registró 56 especies de peces adultos, de los cuales consideró al 75% como de importancia comercial, Chávez *et al.* (1989) tratan los aspectos bioecológicos de la fauna nectónica de la laguna donde señalan la presencia de 75 especies, posteriormente Franco-López y Chávez-López (1993) definieron la riqueza específica para esta laguna en 112 especies de peces, indicando que en general la composición se encuentra dominada por elementos de origen marino, tanto eurihalinos como estenohalinos. Es importante hacer notar que la diferencia entre estos dos trabajos y el de Reséndez (1970), se debe a que este último se realizó antes de que la Boca Tampachichi fuera construida, por lo cual prevalecieron otras condiciones menos marinas. El trabajo más reciente sobre los peces de este sistema lagunar es el de Díaz-Ruiz *et al.* (2003) en el cual colectaron 83 especies, 62 géneros y 32 familias, además señalan que 136 especies utilizan este sistema en alguna etapa de su ciclo de vida. Entre las especies más comunes en el sistema se registraron anchoveta, lisa, robalo, mojarra, sargo, lenguado, guavina, bagre, sábalo, aguja, ronco, trucha, jurel y chucumite, todas ellas con importancia pesquera.

Se han realizado investigaciones más particulares sobre algunas de las especies de importancia pesquera que componen la ictiofauna de la laguna, tal es el caso de las lisas de la familia Mugilidae, se registra que Márquez (1974), García (1980) y Díaz (1987) abordaron aspectos de la dinámica poblacional y de la pesquería de la lisa *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, Castillo (1998) considera los aspectos reproductivos de esta especie; Cuervo (1993) determinó aspectos reproductivos de la lebrancha *M. curema* Valenciennes, 1836, y Chavez y Montoya (1988) estudiaron los nemátodos y acantocéfalos en el tracto digestivo de esta especie; Ibáñez-Aguirre (1993, 1994) trató aspectos sobre la coexistencia de *Mugil cephalus* y *M. curema*, Pérez-García e Ibáñez-Aguirre (1992) e Ibañez-Aguirre y Leonart (1996) aspectos sobre la morfometría de estas mismas especies, Ibañez-Aguirre y Gallardo-Cabello (1996 a y b), Ibáñez-Aguirre *et al.* (1995) estimaron la edad para ambas especies por métodos indirectos, Ibañez-Aguirre *et al.* (1999) trataron aspectos de la dinámica poblacional, Ibañez-Aguirre y Gallardo Cabello (2004) sobre la reproducción de estas especies; así mismo Sánchez (1993) estudia la alimentación y hábitos alimenticios, mientras que Sánchez-Rueda (2002) analiza el contenido estomacal con base en la presencia de diatomeas y Sánchez-Rueda *et al.* (1997) estudian el sedimento en el contenido estomacal y Méndez (1993) contribuye al conocimiento de los parásitos de las dos especies. Millan (1988) trató aspectos poblacionales de la trucha pinta *Cynoscion nebulosus* (Cuvier, 1830), Franco *et al.* (1993) los aspectos biológicos y López (1993) analiza los hábitos alimenticios de esta misma especie, mientras que Gaspar-Dillanes (1990) presentó una lista de las especies de la familia Sciaenidae encontradas en la Laguna de Tamiahua. Díaz-Ruiz *et al.* (2000) estudian la distribución y abundancia de los peces pipa *Syngnathus louisianae* Günther, 1870 y *S. scovelli* (Evermann & Kendall, 1896). Saldaña (1987) presentó algunas consideraciones sobre la ictiofauna de la laguna. Finalmente Díaz (1991) contribuyó al conocimiento de aspectos biológicos de las mojarras marinas *Diapterus auratus* Ranzani, 1842 y *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker 1863) en cuatro lagunas costeras de Veracruz, incluyendo a Tamiahua. Abarca y Valero (1993) por medio de un modelo cuantificaron las relaciones tróficas de los peces y su importancia en la estructura de la comunidad lagunar.

De la Cruz *et al.* (1985) realizaron una caracterización de la ictiofauna de ocho lagunas del estado de Veracruz, en la cual incluyeron a Tamiahua, así mismo Obregón Barboza (1990) y Obregón-Barboza *et al.* (1994) analizan la taxonomía y zoogeografía de los peces de la zona norte y centro del Estado de Veracruz, incluyendo a la Laguna de Tamiahua. Otras investigaciones que han servido de consulta y que se refieren a la ictiofauna de los sistemas costeros del estado de Veracruz y de otros del Golfo de México son los de Darnell (1962), Reséndez-Medina (1981a, 1981b, 1981c, 1983), Castro-Aguirre *et al.*



(1986), Reséndez-Medina y Kobelkowsky (1991), Kobelkowsky (1985 y 1993), Lara-Domínguez *et al.* (1993), Lozano-Vilano *et al.* (1993), Castillo-Rivera *et al.* (1994) y Pérez-Hernández y Torres-Orozco (2000).

Con relación a los primeros estadios de vida, Barba-Torres y Sánchez-Robles (1981) y Flores-Coto *et al.* (1983) registraron para esta laguna 26 especies de larvas de peces, mientras que Gaspar-Dillanes *et al.* (1985) registraron únicamente 20 especies. Flores-Coto (1985) y Gaspar-Dillanes *et al.* (1985) analizaron la abundancia y distribución del ictioplancton y Díaz-Avalos *et al.* (2003) relacionaron las variables ambientales y la abundancia de *Anchoa mitchilli* (Valenciennes, 1848). Estos trabajos coinciden en señalar a *A. mitchilli* como la especie típica más abundante y de mayor distribución en el sistema. Flores-Coto (1983) presentó la descripción del huevo y de los estadios larvales del atherinópsido *Membras vagrans* (Goode & Bean, 1879) (ahora reconocido como *Membras martinica* (Valenciennes, 1835)). La abundancia y distribución de *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758) fueron presentadas por Bueno-González *et al.* (1986). También Flores-Coto (1985, 1987) trató el aspecto ecológico de las especies ictioplanctónicas en tres lagunas costeras del Golfo de México, en el cual se incluye a la Laguna de Tamiahua. Investigaciones más específicas que realizan estimaciones de la biomasa adulta a partir de censos de huevos de *Anchoa mitchilli* son las realizadas por Gaspar-Dillanes y Sánchez-Iturbe (1985, 1986, 1987) y Gaspar-Dillanes *et al.* (1986, 1995).

Además, existen trabajos realizados en otras lagunas costeras mexicanas como Tampamachoco, Alvarado y Términos, en los cuales se incluyen temas desde claves taxonómicas, análisis de la distribución y abundancia y estimaciones de biomasa y del potencial pesquero de especies como *Archosargus probatocephalus* (Walbaum 1792) y *Bairdiella chrysoura* (Lacepède 1802), incluyendo los de Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980), Alvarez-Cadena y Flores-Coto (1981), Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982), Sánchez-Iturbe (1982), Chavance *et al.* (1984a), Sánchez-Iturbe y Flores-Coto (1986), Ocaña-Luna *et al.* (1987), Flores-Coto *et al.* (1988), Ríos-Salazar *et al.* (1991), Cruz y Rodríguez (1993), Ocaña-Luna (2000) y Ocaña-Luna y Sánchez-Ramírez (2003).

En México, se han realizado diversos estudios sobre la evaluación de los primeros estadios de vida de los peces en las lagunas costeras, lográndose una complementación con el estudio de la fase adulta. Así se puede citar a Sánchez-Iturbe (1982), Chavance *et al.* (1984a), Chavance *et al.* (1984b), Gaspar-Dillanes y Sánchez-Iturbe (1985, 1986 y 1987), Bueno-González *et al.* (1986), Chavance *et al.* (1986), Gaspar-Dillanes *et al.* (1986, 1995), Sánchez-Iturbe y Flores-Coto (1986), Ocaña-Luna *et al.* (1987) y Flores-Coto *et al.* (1988).

Entre los trabajos sobre contaminación se encuentra el realizado por Maciel *et al.* (1990), en el cual se detectaron altas cantidades de bacterias patógenas asociadas al estero La Laja, provenientes de asentamientos humanos, Barrera (1995) realizó un estudio sobre contaminación exógena de origen fecal en tres especies de importancia comercial y Barrera *et al.* (1999) realizaron una evaluación microbiológica en el sistema. En la Boca de Corazones se han realizado avistamientos de delfines, los cuales fueron documentados en Heckel (1992).



4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La Laguna de Tamiahua está localizada al norte del estado de Veracruz, entre 21° 15' y 22° 00' de latitud norte y 97° 20' y 97° 45' de longitud oeste (Fig. 1), entre los ríos Pánuco al N y Tuxpan al S, con los que se comunica por canales. Es un cuerpo de agua sumamente alargado, su eje mayor tiene una longitud aproximada de 93 km y su ancho máximo de 21.5 km.

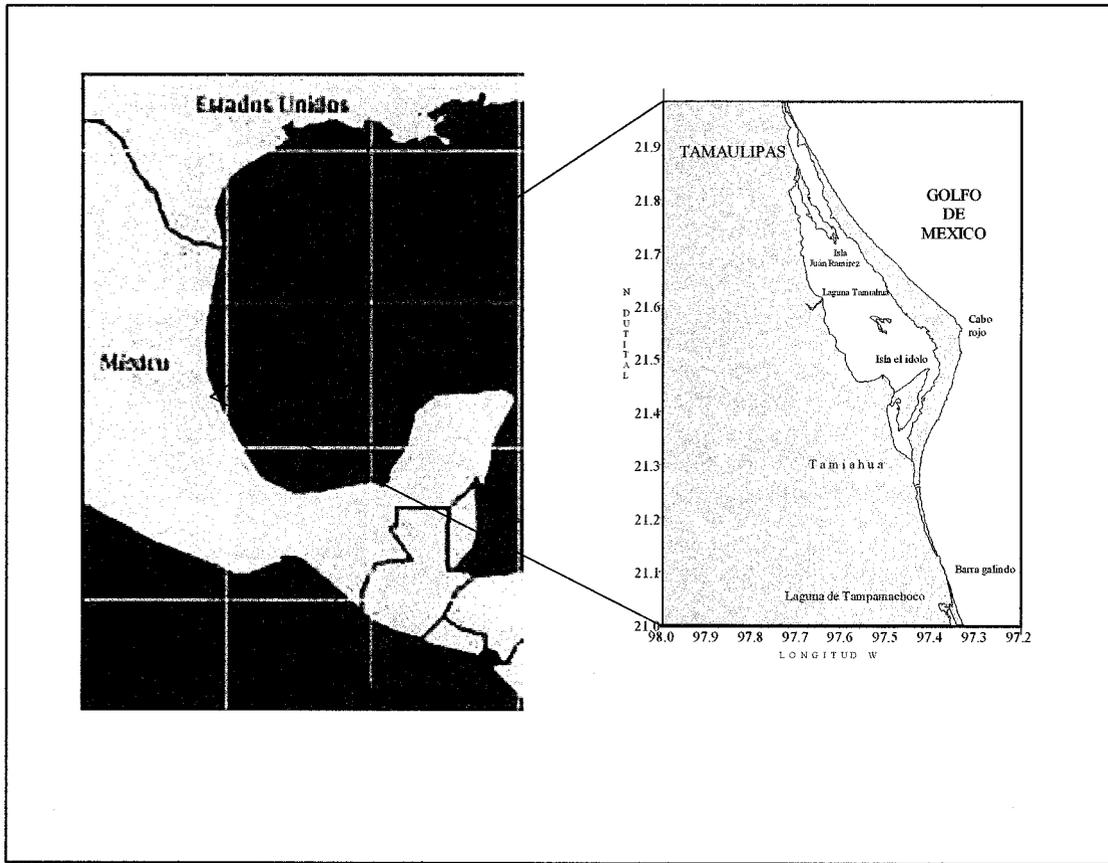


Fig. 1. Localización geográfica de la Laguna de Tamiahua, Ver.

4.2. HIDROGRAFÍA

El aporte fluvial más importante que la laguna recibe es debido a varios esteros que de norte a sur reciben los nombres de La Laja, Cucharas, San Jerónimo, Tancochín, Tampache y Milpas, la mayoría de flujo estacional, pero interviniendo todos ellos en las condiciones hidrológicas de la laguna.



Es una laguna somera, con profundidad promedio de 3.0 m hacia su parte central. El rango de mareas es pequeño, en su mayoría semidiurnas. Una barrera arenosa de forma triangular llamada Cabo Rojo, parcialmente la separa del Golfo de México. La barrera tiene una longitud aproximada de 130 km y una anchura máxima de 6 km, interrumpiendo la línea de costa para introducirse 15 km dentro del Golfo de México (Ayala-Castañares *et al.*, 1969). Esta barrera se encuentra cortada en su porción norte por la Boca de Tampachichi de origen artificial y al sur por la Boca Corazones de origen natural.

4.3. TOPOGRAFÍA

Hacia el interior del cuerpo lagunar se presenta una serie de islas, que por su disposición de norte a sur y la evidencia de dunas parecen indicar la anterior existencia de una barrera. Las islas Juan A. Ramírez, Frontón y Burros sobresalen y constituyen un conjunto insular natural en la región norte, en la región media destaca la Isla El Toro, por último la Isla El Ídolo esta en la parte sur, de extensión amplia y separada de las líneas de costa por el Canal de Bocaína.

4.4. CLIMA

El clima registrado en el Atlas Nacional del Medio Físico (1981) es subhúmedo, lluvioso en verano y seco en invierno, que corresponde al tipo A w⁰ 2(e) señalado por García (1988), el cual es modificado por las fuertes corrientes o vientos dominantes del norte, con una temperatura promedio de 23 °C y precipitación pluvial media anual de 1,500 mm. En verano prevalecen vientos del este y en el invierno del norte y noreste, y la evaporación es moderada durante el año.

4.5. VEGETACIÓN

La vegetación litoral es de tipo popal en el norte de la laguna y de pastizal en la costa lagunar y porción sur de la barrera. Entre la vegetación circundante sobresalen los mangles, ampliamente distribuidos y representados por mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.), mangle negro (*Avicennia germinans* (L.) L.), mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertner) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus* L.), además de palmeras, selva mediana y una vegetación pionera a lo largo de las playas, representada por los géneros *Ipomea*, *Croton*, *Coccoloba* y *Randia* (Vázquez-Yáñez, 1971). En la vegetación sumergida domina *Ruppia maritima* L. y hay una importante presencia de *Halodule beaudettei* (Hartog) (Contreras y Castañeda, 2004).

4.6. GEOLOGÍA

Lankford (1977) clasificó a la Laguna de Tamiahua como una laguna cuspada, caracterizada por la presencia de una barrera arenosa de forma triangular. De acuerdo con lo mencionado en el Atlas Nacional del Medio Físico (1981), la geología está constituida por rocas sedimentarias y vulcano-sedimentarias de formaciones del Cuaternario. Frente a la costa se encuentra una cadena de arrecifes coralinos vivos; en la barrera de Cabo Rojo existe, en el subsueño, un arrecife coralino muerto y en el fondo de la laguna otro más, también muerto. Estos arrecifes parecen tener especial importancia en el origen de la barrera arenosa y en el desarrollo geológico de la laguna (Ayala-Castañares y Segura, 1981).



5. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron doce muestreos trimestrales entre 1984 y 1987, cubriendo las estaciones del año (Tabla 1). Para ello se consideraron 16 estaciones de colecta distribuidas de tal forma que se cubriera la totalidad de la laguna, además de incluir las zonas cercanas a las bocas de la laguna y las desembocaduras fluviales (Fig. 2).

Tabla 1. Fechas de los muestreos realizados en la Laguna de Tamiahua, Ver.

RECOLECTA	FECHA
I	12 al 14 de junio de 1984
II	23 al 25 de agosto de 1984
III	22 y 23 de noviembre de 1984
IV	21 y 22 de febrero de 1985
V	17 al 19 de junio de 1985
VI	5 y 6 de septiembre de 1985
VII	28 y 29 de noviembre de 1985
VIII	5 y 6 de febrero de 1986
IX	16 y 17 de junio de 1986
X	11 y 12 de septiembre de 1986
XI	5 y 6 de diciembre de 1986
XII	26 y 27 de febrero de 1987

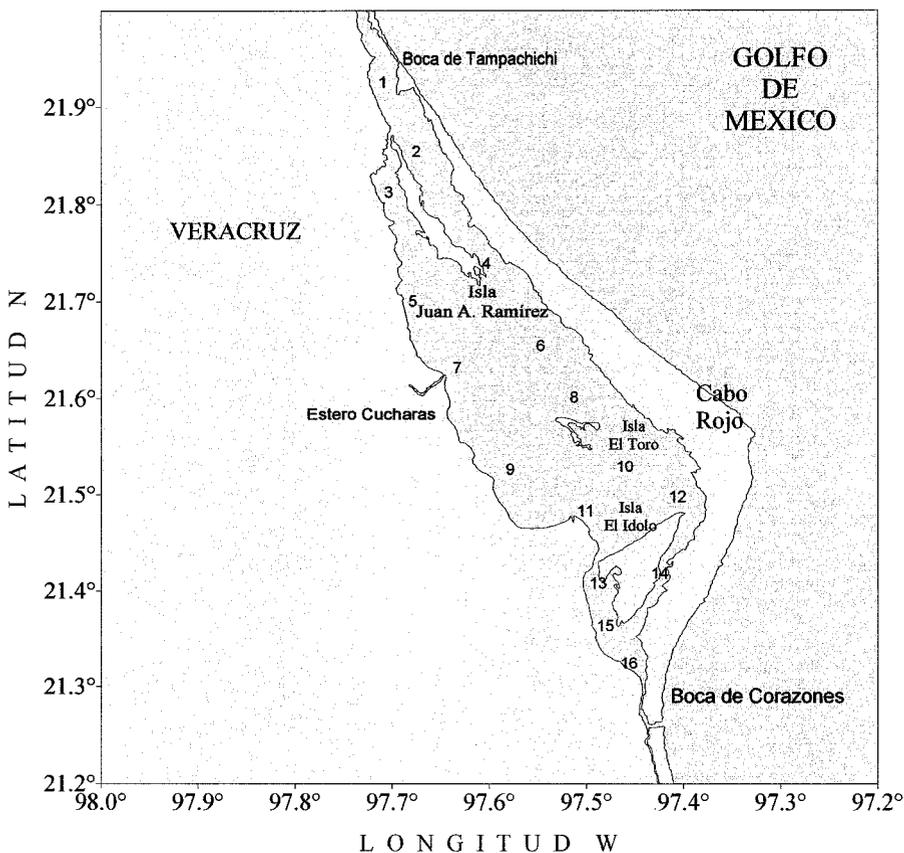


Fig. 2. Localización de estaciones de muestreo.



Para la caracterización hidrológica, en las 16 estaciones de colecta se tomaron muestras de agua superficial y del fondo con una botella van Dorn con capacidad de 3 litros, se midió la salinidad y la temperatura en cada uno de los estratos con un refractómetro manual American Optical y con un termómetro de cubeta, respectivamente. La transparencia se determinó con un disco de Secchi y la profundidad con una sondaleza con cable graduado.

Para la colecta del ictioplancton se tomaron en cuenta las mismas estaciones utilizadas en el análisis hidrológico (Fig. 2). Se utilizó una red cónica tipo trapecio con luz de malla de 500 μm , manga de 1.5 m, copo colector de 0.1 m de diámetro y boca de red de 0.5 m de diámetro, con el propósito de determinar el volumen filtrado en la boca de la red se colocó un contador de flujo previamente calibrado, este dato fue utilizado para determinar la densidad de huevos y larvas. Los arrastres fueron horizontales y superficiales durante 5 minutos a bordo de una lancha con motor fuera de borda, a una velocidad constante entre 1.0 y 1.4 m/seg. Las muestras fueron colocadas en frascos, y se utilizó como fijador formalina al 4% neutralizada con borato de sodio y glicerina.

Las colectas de adultos se realizaron en varios puntos del cuerpo principal de la laguna. En las zonas de playa se utilizó un chinchorro playero de 20 m de largo por 1.5 m de caída, con abertura de malla de 0.5 pulgadas. En las zonas más profundas, y donde el tipo de fondo lo permitió, se usó una red de prueba tipo camaronera ("chango"). Los peces fueron fijados con formalina al 10% neutralizada con borato de sodio y glicerina, se colocaron en bolsas de polietileno previamente etiquetadas y se trasladaron al Laboratorio de Ictiología del Instituto de Biología de la U.N.A.M., en cubetas bien selladas para su análisis y depósito en la Colección Nacional de Peces.

Para la mejor comprensión del comportamiento hidrológico general de la Laguna de Tamiahua, se elaboraron gráficas donde se consideraron los valores promedio de cada parámetro (temperatura, salinidad y transparencia) contra las estaciones de muestreo, para de esa manera observar sus variaciones estacionales, así como las interrelaciones generadas, y caracterizar el comportamiento hidrológico general del cuerpo lagunar. Específicamente para la clasificación estuarina de la salinidad se utilizó el Sistema de Venecia (Symposium, 1959) (Tabla 2).

Tabla 2. Sistema de Venecia utilizado en la clasificación de la salinidad estuarina.

Clasificación	Salinidad (ppm)
Limnético	0 – 0.5
Oligohalino	0.5 a 5
Mesohalino	5 a 18
Polihalino	18 a 30
Euhalino	> 30

Las muestras de ictioplancton (huevos y larvas) se revisaron bajo un microscopio estereoscópico; el material se separó por estación y por muestreo con la finalidad de facilitar la determinación y cuantificación. Los peces adultos fueron separados por especie, medidos y pesados y conservados en alcohol para su posterior determinación en el laboratorio.



Para la determinación de los huevos y las larvas se utilizó literatura especializada, como Kuntz (1914), Mansueti y Hardy (1967), Houde *et al.* (1970), Lippson y Moran (1974), Fritzsche (1978), Hardy (1978), Johnson (1978), Jones *et al.* (1978), Martín y Drewry (1978), Álvarez-Cadena y Flores-Coto (1981), Fahay (1983), Sánchez-Ramírez y Flores-Coto (1993), Amaya *et al.* (2002) y Smith y Thacker (2000).

Los peces adultos fueron determinados con los trabajos de Gill (1859), Meek y Hildebrand (1923-1928), Hildebrand (1943), Ginsburg (1953), Herald (1961), Álvarez (1970), Reséndez-Medina (1970), Miller (1976), Hoese y Moore (1977), Castro-Aguirre (1978), Chao (1978), Fischer (1978), Gilbert y Randall (1979), Leiby (1979), Darovec (1983), Leis (1983), Miller (1983), Arredondo-Figueroa y Guzmán-Arroyo (1985), Rivas (1986), Deckert y Greenfield (1987), Eschmeyer (1990), Tapia-García y Ayala-Pérez (1996) y Castro-Aguirre *et al.* (1999), entre otros.

La abundancia relativa de huevos y larvas por muestreo y por ciclo anual, fue estimada a partir de la determinación del volumen filtrado por estación (Sette y Ahlstrom, 1948), el cual fue estandarizado a un número de organismos/100 m³. A través de la sumatoria de la abundancia estandarizada de las especies entre el número de estaciones y meses de muestreo, se obtuvieron los valores promedio mensuales y anuales.

La distribución espacial y temporal de los peces en sus diferentes estadios (huevos, larvas y adultos), se analizó considerando su ocurrencia (presencia), en función de la salinidad y la temperatura.

La diversidad larvaria se midió por medio del Índice de Shannon-Wiener (H'). Además se estimaron los Índices de Equitatividad (J) y Dominancia de Simpson (λ) (Pielou, 1975).

Índice de Shannon-Wiener

$$H' = \sum_{i=1}^S Pi \text{Log}_2 Pi$$

donde:

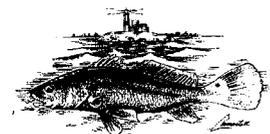
H' = diversidad

Pi = proporción de cada especie en la muestra

S = número de especies

Equitatividad (J)

$$J = \frac{H'}{H_{\max}} = \frac{H'}{\text{Log}_2 S}$$



donde:

J = equitatividad

H' = diversidad calculada

H'_{max} se define como $\text{Log}_2 S$, donde:

S = número de especies de la comunidad

Dominancia de Simpson

$$\lambda = (P_i)^2$$

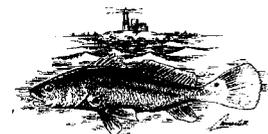
donde:

λ = dominancia de Simpson

P_i = proporción de cada especie en la muestra

Se determinó el estatus ecológico de las especies de acuerdo a Castro-Aguirre *et al.* (1999) y se realizó un breve análisis zoogeográfico de acuerdo a los criterios de Ekman (1953), Briggs (1974) y Castro-Aguirre *et al.* (1999). Para indicar las distribuciones de las especies eurihalinas de origen marino o continental (periféricas y secundarias) y las primarias se consultó a Darlington (1957), Briggs (1960, 1961), Miller (1966), Lagler *et al.* (1977), Bond (1979) y Miller y Smith (1986).

Finalmente se elaboró la lista de especies en la cual se incluyeron todos los estadios presentes en este estudio. La lista contiene nombre científico, diagnosis de referencia, distribución geográfica general y en las costas mexicanas, registros en la Laguna de Tamiahua de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio y notas consideradas importantes. Las familias se presentan en el orden filogenético propuesto por Nelson (1994).



6. RESULTADOS

6.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO GENERAL

6.1.1. CICLO 1984-1985.

En la tabla 3 se muestran los valores máximos (promedio) de temperatura (29.5 °C), salinidad (27.4 ppm) y transparencia (59.1%), que se registraron en el mes de junio (primavera) de este ciclo, como reflejo de un escaso aporte fluvial, baja precipitación y una evaporación mayor en el cuerpo lagunar. Posteriormente, la temperatura decreció de manera muy ligera y más evidentemente a partir del mes de agosto. Así mismo, la salinidad presentó una disminución marcada y continua; lo cual se relacionó con una precipitación mayor, lo que provocó un aumento en el aporte fluvial.

Además se observó un decremento de la transparencia debido a un mayor arrastre de sedimentos y de las partículas en suspensión, favorecido por las corrientes fluviales y lagunares que se generaron. En el muestreo realizado en el mes de noviembre (otoño) se registraron los valores promedio mínimos para los tres parámetros analizados, (temperatura 16.7 °C, salinidad 12.8 ppm y transparencia 37.4%), los cuales incrementaron hacia el muestreo del mes de febrero de 1985 (invierno).

Tabla 3. Valores promedio de los parámetros ambientales registrados durante tres ciclos anuales en la Laguna de Tamiahua, Ver.

PARÁMETRO	CICLO	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO	
		SUP	FON	SUP	FON	SUP	FON	SUP	FON
SALINIDAD (ppm)	84-85	26.4	27.4	19.1	21.7	12.8	13.6	16.7	17.5
	85-86	24.0	23.0	21.0	21.0	18.0	18.0	22.0	22.0
	86-87	29.1	29.6	31.4	31.4	26.1	26.9	27.8	28.1
TEMPERATURA °C	84-85	29.5	29.1	29.1	28.6	16.7	16.7	23.1	23.3
	85-86	30.8	30.5	30.5	30.3	25.8	26.0	24.6	24.5
	86-87	30.1	29.8	30.9	30.4	19.8	19.8	21.9	22.0
TRANSPARENCIA %	84-85	59.1		39.6		37.4		56.5	
	85-86	42.6		32.9		44.1		49.2	
	86-87	32.0		33.4		37.6		47.0	

6.1.2. CICLO 1985-1986.

En la misma tabla 3, se observa que durante el mes de junio de este ciclo se registraron los valores superficiales máximos promedio, en temperatura (30.8 °C) y salinidad (24.0 ppm), lo que evidenció que la evaporación era alta y el aporte pluvial bajo. En el muestreo de febrero se registró una disminución de 6.3°C en la temperatura del agua, paralelamente la salinidad presentó un decremento marcado y continuo hasta el mes de noviembre, cuando se presentó el mínimo valor promedio (18.0 ppm) tanto en la superficie como en el fondo, esto como producto de una precipitación pluvial mayor así como del aumento en el aporte fluvial.

En el muestreo del mes de febrero de 1986, la salinidad aumentó a 22.0 ppm, y la temperatura disminuyó, mostrando la influencia de los vientos dominantes del norte, que incrementan el influjo de las aguas neríticas durante esta época.



La transparencia promedio fue mayor en el mes de febrero (49.2%) y menor en el mes de septiembre (32.9%), como reflejo del arrastre de sedimentos y de partículas en suspensión, favoreciéndose por las corrientes fluviales y lagunares.

6.1.3. CICLO 1986-1987

Durante este ciclo el comportamiento hidrológico lagunar, en cuanto a la temperatura y la salinidad fue muy similar (Tabla 3), ya que estos parámetros coincidieron en sus valores máximos y mínimos, mientras que la transparencia aumentó conforme transcurrió el tiempo. En cuanto a la salinidad los promedios de cada muestreo se encontraron entre 31.4 y 26.1 ppm en superficie y entre 31.4 y 26.9 ppm en el fondo, los valores máximos se registraron en el mes de septiembre y los mínimos en diciembre.

La temperatura más alta se registró en septiembre, en promedio para la superficie de 30.9 °C y para el fondo de 30.4 °C los valores más bajos de todo el ciclo se observaron en diciembre, en promedio 19.8 °C en superficie y fondo durante el invierno, se detectaron valores más altos con respecto al muestreo anterior, en superficie 21.9 °C y en fondo 22.04 °C, en cuanto a la primavera los valores promedio fueron 30.1 °C en superficie y 29.8 °C en fondo. Es probable que las fluctuaciones de temperatura, tanto en la superficie como en el fondo, estuvieran determinadas por la insolación y las características de las aguas que llegaron a la laguna, tanto del continente como del mar.

El valor de transparencia más bajo se registró en junio con 32% y el valor promedio más alto en febrero con 47%.



6.2. ICTIOPLANCTON

6.2.1. ABUNDANCIA RELATIVA DE HUEVOS

En los tres ciclos de muestreo, se recolectaron 77,693 huevos, principalmente de las familias Engraulidae, Achiridae, Sciaenidae, Clupeidae y Gerreidae. En el ciclo 1984-1985 se colectaron 28,262 que corresponden al 36.4%, en el ciclo 1985-1986, 16,861 que es el 21.7% y en el ciclo 1986-1987 el 41.9% restante con 32,570 huevos.

El mayor número de huevos (25,706) se registró en junio de 1986, con el 33.1%, y el menor (174), que corresponden al 0.2%, se registró en diciembre de ese mismo año (Fig. 3).

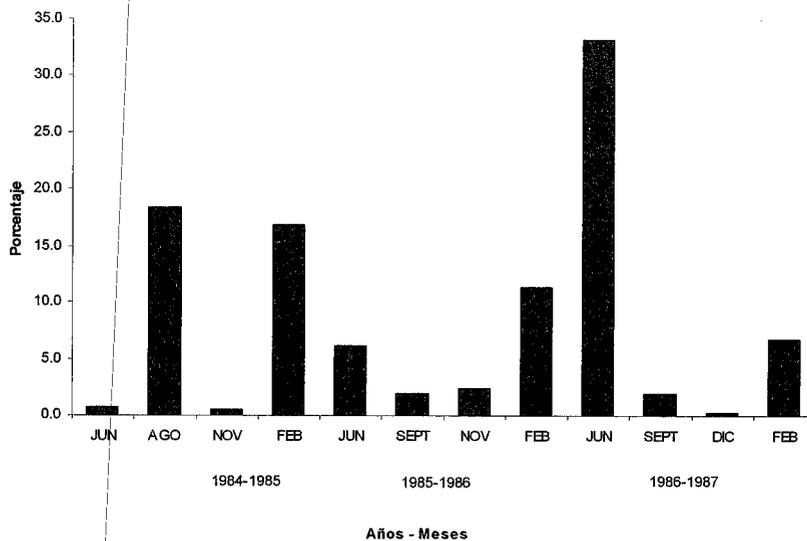


Fig. 3. Huevos de peces colectados en Laguna de Tamiahua, Ver., (Junio 1984 – Febrero 1987).

6.2.2. ABUNDANCIA RELATIVA DE LARVAS

Durante los tres ciclos anuales de muestreo se recolectaron 8,697 larvas de 23 especies, la abundancia y el número de especies se distribuyó de la siguiente forma: el 55.1% se registró en el ciclo 1984-1985 con 19 especies, el 25.8% en el ciclo 1985-1986 con 18 especies y el 19.1% restante en el ciclo 1986-1987 con 18 especies.

Con respecto a la abundancia larvaria (expresada en porcentaje) en cada uno de los muestreos, en noviembre del ciclo 1984-1985 se registraron 2,523 larvas de 16 especies, con 29.0% del total, y durante diciembre del ciclo 1986-1987 únicamente 16 larvas de tres especies, con 0.2% del total (Fig. 4).



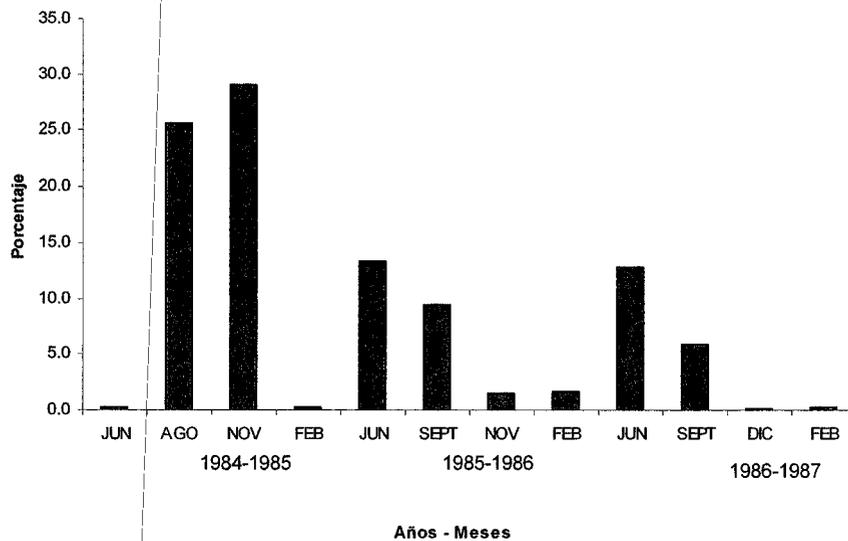


Fig. 4. Larvas de peces colectadas en Laguna de Tamiahua, Ver., (Junio 1984 – Febrero 1987).

6.2.3. DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DE HUEVOS

6.2.3.1. CICLO 1984-1985.

En este ciclo se obtuvo una densidad promedio anual de 98.76 H/100 m³ en la tabla 4 los valores se expresan en porcentaje, el invierno con 49.17% de la densidad total, el verano con 46.12%, la primavera con 3.58% y el otoño con 1.13%.

Durante este ciclo se determinaron huevos de cuatro familias Engraulidae con *Anchoa mitchilli* como la especie dominante por su frecuencia y abundancia, con 88.9% del total de huevos y una densidad anual promedio de 439.01 H/100 m³. De la familia Achiridae se registró *Achirus lineatus* con el 6.3% de los huevos y una densidad anual promedio de 31.12 H/100 m³. El tercer grupo de huevos correspondió a la familia Sciaenidae con 4.17% de la abundancia total, y una densidad anual promedio de 20.58 H/100 m³. Finalmente la familia Clupeidae con 0.12% y una densidad de 0.58 H/100 m³. Un 0.5% de los huevos se registró como indeterminado.

Con respecto a la densidad de huevos por temporada se registró un comportamiento similar en tres de las familias colectadas. Los máximos se cuantificaron en invierno y los mínimos en otoño, de ahí que *Anchoa mitchilli* presentó valores entre 15.63 y 862 H/100 m³, *Achirus lineatus* entre 0.44 y 77.13 H/100 m³ y los sciaenidos entre 6.19 y 31.88 H/100 m³. La familia Clupeidae se registró en dos muestreos, verano e invierno, con 2.18 y 0.58 H/100 m³ respectivamente.

Aunque la distribución de los huevos presentó variaciones entre las estaciones del año, los núcleos de mayor concentración se localizaron en el cuerpo principal de la laguna, con excepción de los de



la familia Clupeidae localizados hacia las bocas del sistema.

Los huevos de *Anchoa mitchilli* se distribuyeron a lo largo del año en todo el cuerpo lagunar, mostrando dos zonas importantes de desove, una situada en el canal occidental de la Isla del Idolo (estación 13) con una ocurrencia del 45.4% de los huevos y la otra situada al norte de la Isla del Toro (estación 8) con el 29.3%.

Tabla 4. Densidad de huevos/100 m³ por taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1984-1985)

TAXA	PRIMAV.	VERANO	OTONO	INVIERNO	TOTAL	PROMEDIO ANUAL	%
ENGRAULIDAE							
<i>Anchoa mitchilli</i>	30.6	847.8	15.63	862	1756.03	439.01	88.91
ACHIRIDAE							
<i>Achirus lineatus</i>	11.8	35.12	0.44	77.13	124.49	31.12	6.30
SCIAENIDAE	28.3	15.93	6.19	31.88	82.3	20.58	4.17
CLUPEIDAE		2.18		0.15	2.33	0.58	0.12
INDETERMINADO		9.95			9.95	2.49	0.50
TOTAL	70.7	910.98	22.26	971.16		98.76	100
%	3.58	46.12	1.13	49.17	1975.1		

6.2.3.2. CICLO 1985-1986

La densidad promedio en este ciclo fue de 290.08 H/100 m³, el 52.45% se registró en invierno, el 23.56% en primavera, en otoño el 17.85% y en verano el 6.14% de la densidad anual (Tabla 5).

En este ciclo se determinaron cinco familias Engraulidae con *Anchoa mitchilli* y *A. hepsetus* (Linnaeus, 1758), que representaron el 78.12% de la densidad anual y una densidad promedio anual de 215.78 y 10.82 H/100 m³, respectivamente. El 17.02% de la densidad fue para la familia Sciaenidae, con un promedio anual de 49.38 H/100 m³ y la Achiridae (*Achirus lineatus*) con un 3.06% y 8.88 H/100 m³. Las familias Clupeidae y Gerreidae registraron valores porcentuales de 0.91 y 0.54, y de densidad promedio de 2.65 y 1.57 H/100 m³, respectivamente. Un 0.34 % de los huevos no se determinó.

De las familias colectadas, tres se registraron en los cuatro muestreos de este ciclo, siendo así que los huevos de la familia Engraulidae, representada por la especie *Anchoa mitchilli*, presentaron la densidad más alta en invierno con 550.49 H/100 m³, la menor en verano con 54.91 H/100 m³, la familia Achiridae con *Achirus lineatus*, en el invierno presentó la más alta con 17.45 H/100 m³ y la mínima en el verano con 3.01 H/100 m³, la familia Sciaenidae la más alta en primavera con 80.85 H/100 m³ y la mínima en verano con 10.1 H/100 m³, esta familia estuvo representada por dos especies, aunque no fue posible identificarlas plenamente. Las familias Clupeidae y Gerreidae se registraron en primavera, verano y otoño, con un promedio anual de 2.65 y 1.57 H/100 m³ respectivamente.

De acuerdo a los porcentajes de densidad de *Anchoa mitchilli* registrados en cada estación en los cuatro cruceros de este ciclo, se determinaron como zonas de ocurrencia más importantes a la Boca Tampachichi, el canal oriental de la Isla Juan A. Ramírez, la desembocadura de los esteros La Laja y Cucharas y el canal oriental de la Isla el Ídolo, fluctuando los porcentajes máximos de ocurrencia



entre 21.87 y 28.68%.

Tabla 5. Densidad de huevos/100 m³ por taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1985-1986)

TAXA	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	TOTAL	PROMEDIO ANUAL	%
ENGRAULIDAE							
<i>Anchoa mitchilli</i>	178.36	51.63	82.64	550.49	863.12	215.78	74.39
<i>Anchoa hepsetus</i>	1.2	3.28	38.78		43.26	10.82	3.73
ACHIRIDAE							
<i>Achirus lineatus</i>	11.68	3.01	3.38	17.45	35.52	8.88	3.06
SCIAENIDAE	80.85	10.1	65.89	40.68	197.52	49.38	17.02
CLUPEIDAE	0.7	1.2	8.7		10.6	2.65	0.91
GERREIDAE	0.51	0.98	4.8		6.29	1.57	0.54
INDETERMINADO	0.05	1.02	2.92		3.99	1.00	0.34
TOTAL	273.35	71.22	207.11	608.62		290.08	100.00
%	23.56	6.14	17.85	52.45	1160.3		

6.2.3.3. CICLO 1986-1987

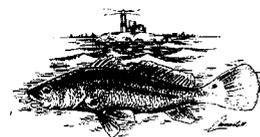
En este ciclo se determinó una densidad anual promedio de 743.74 H/100 m³; durante primavera se registró el 68% de la densidad, posteriormente el invierno con 22.95%, otoño con 4.65% y verano con 4.4% (Tabla 6).

Al igual que el ciclo anterior, se registraron cinco familias, de las cuales Engraulidae, con dos especies, fue la más abundante y frecuente con 60.68% del total de la densidad, Sciaenidae con 36.77%, Achiridae con 1.58%, Gerreidae con 0.41% y Clupeidae con 0.32%. Un 0.23% de los huevos no se determinó.

Para la densidad promedio de huevos, se observó que Engraulidae registró 451.29 H/100 m³. En esta familia se determinaron dos especies, *Anchoa hepsetus* con 21.78 H/100 m³ y *A. mitchilli* con 429.51 H/100 m³. La familia Sciaenidae registró una densidad de 273.49 H/100 m³, la familia Achiridae con *Achirus lineatus* una densidad de 11.78 H/100 m³, mientras que las familias Gerreidae y Clupeidae registraron densidades de 3.05 H/100 m³ y 2.40 H/100 m³ respectivamente. El 0.23% de los huevos no fue identificado.

Los valores de densidad promedio de huevos por especie indican que *Anchoa mitchilli* de 45.55 a 1,164.68 H/100 m³, en otoño y primavera respectivamente, para *A. hepsetus* el máximo de 31.8 H/100 m³ en otoño y el mínimo de 2.9 H/100 m³ en verano y para *Achirus lineatus* el máximo en invierno con 33.07 H/100 m³ y el mínimo en verano con 1.98 H/100 m³. La familia Sciaenidae registró densidades entre 7.95 y 811.19 H/100 m³, en verano y primavera respectivamente. Los huevos de gerreidos se colectaron en primavera (9.04 H/100 m³) y otoño (3.15 H/100 m³). Los clupeidos se registraron en tres de los muestreos, con el máximo de densidad en otoño con 5.8 H/100 m³ y el mínimo en verano con 0.59 H/100 m³.

Los huevos de *Anchoa mitchilli* en este ciclo se distribuyeron en todo el sistema lagunar. Las concentraciones mayores se observaron hacia la zona oriental en las estaciones 4, 6, 8, 10 y 14, todas cercanas a Cabo Rojo, con porcentajes de ocurrencia entre 14 y 19%. Así mismo, los huevos



de *Achirus lineatus* ocurrieron en toda la laguna, excepto al sur de la Isla de Burros (estación 6), el 56.2% se localizó en el canal oriental de la Isla el Ídolo (estación 14). Otras estaciones con valores relativamente altos en cuanto a la ocurrencia espacial fueron las localizadas frente a los esteros Cucharas, San Jerónimo y Tampache, con 17.89, 5.12 y 5.77% respectivamente. Al comparar la distribución espacial de los productos del desove de *A. lineatus* con los de *A. mitchilli* se observó que el valor máximo de la primera especie coincidió en cuanto a localización con el segundo valor máximo de *A. mitchilli*.

En cuanto a la distribución temporal, se observó que *Achirus lineatus* y *Anchoa mitchilli* mostraron la misma tendencia en el comportamiento, ya que los máximos y mínimos de ambas especies se registraron en las mismas épocas. Un aspecto notable es que los valores de densidad de *A. mitchilli* son mucho mayores que los de *A. lineatus*.

Tabla 6. Densidad de huevos/100 m³ por taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1986-1987)

TAXA	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	TOTAL	PROMEDIO ANUAL	%
ENGRAULIDAE							
<i>Anchoa hepsetus</i>	25.94	2.9	31.8	26.49	87.13	21.78	2.93
<i>Anchoa mitchilli</i>	1164.68	113.73	45.44	394.2	1718.05	429.51	57.75
ACHIRIDAE							
<i>Achirus lineatus</i>	8.92	1.98	3.13	33.07	47.1	11.78	1.58
SCIAENIDAE	811.19	7.95	45.73	229.07	1093.94	273.49	36.77
GERREIDAE	9.04		3.15		12.19	3.05	0.41
CLUPEIDAE	3.22	0.59	5.8		9.61	2.40	0.32
INDETERMINADO	0	3.63	3.3		6.93	1.73	0.23
TOTAL	2022.99	130.78	138.35	682.83		743.74	100.00
%	68.00	4.40	4.65	22.95	2974.95		

6.2.4. DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL LARVARIA.

6.2.4.1. CICLO 1984-1985.

Durante este ciclo se obtuvo un promedio anual de 79.41 L/100 m³. Se determinaron 15 familias con 18 géneros y 19 especies, aunque en los muestreos de verano, otoño e invierno no se determinaron otras especies de la familia Gobiidae (Tabla 7). La máxima densidad larvaria se registró en verano (54.26%) y la mínima en invierno (0.52%).

En cuanto al comportamiento de la densidad en el tiempo, *Anchoa mitchilli* se registró durante los cuatro muestreos de este ciclo, con el máximo (166.11 L/100 m³) en verano y el mínimo (0.75 L/100 m³) en primavera. Especies como *Membras martinica*, *Syngnathus scovelli*, *Brevoortia* sp y *Microgobius gulosus*, se registraron durante tres de los cuatro muestreos (primavera, verano y otoño), variando su densidad en los mismos. *Membras martinica* registró su máxima densidad (2.58 L/100 m³) en el verano, al igual que *Brevoortia* sp (0.76 L/100 m³). Los mínimos para estas especies se registraron en primavera (0.12 L/100 m³) y otoño (0.06 L/100 m³) respectivamente, *Microgobius gulosus* registró su máximo en otoño con 12.33 L/100 m³ y su mínimo en primavera con 0.12 L/100 m³, *Syngnathus scovelli* el máximo (0.23 L/100 m³) en primavera y el mínimo (0.06 L/100 m³) en verano (Tabla 7).



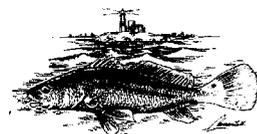
Tabla 7. Densidad larvaria (L/100 m³) por taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1984-1985)

TAXA	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	TOTAL	PROMEDIO	%
CLUPEIDAE							0.28
<i>Brevoortia</i> sp	0.08	0.76	0.06		0.90	0.23	0.28
ENGRAULIDAE							84.69
<i>Anchoa mitchilli</i>	0.75	166.11	100.8	1.21	268.87	67.22	84.69
OPHICHTHIDAE							0.25
<i>Myrophis punctatus</i>		0.15	0.64		0.79	0.20	0.25
HEMIRHAMPHIDAE							0.12
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0.37				0.37	0.09	0.12
ATHERINOPSIDAE							1.01
<i>Membras martinica</i>	0.12	2.58	0.52		3.22	0.81	1.01
SYNGNATHIDAE							0.38
<i>Microphis brachyurus lineatus</i>			0.07		0.07	0.02	0.02
<i>Syngnathus scovelli</i>	0.23	0.06	0.11		0.40	0.10	0.13
<i>Syngnathus louisianae</i>	0.29	0.45			0.74	0.19	0.23
CARANGIDAE							0.05
<i>Oligoplites saurus</i>		0.16			0.16	0.04	0.05
GERREIDAE							0.07
<i>Diapterus auratus</i>			0.21		0.21	0.05	0.07
SCIAENIDAE							2.04
<i>Bairdiella chrysoura</i>		0.25	6.03		6.28	1.57	1.98
<i>Cynoscion nebulosus</i>		0.12	0.07		0.19	0.05	0.06
BLENNIIDAE							0.26
<i>Lupinoblennius nicholsi</i>		0.71	0.12		0.83	0.21	0.26
ELEOTRIDIDAE							0.50
<i>Dormitator maculatus</i>			1.2	0.39	1.59	0.40	0.50
GOBIIDAE							10.11
<i>Microgobius gulosus</i>	0.12	0.14	12.33		12.59	3.15	3.97
<i>Gobiosoma boscii</i>		0.7	1.41		2.11	0.53	0.66
Otras		0.08	17.27	0.05	17.40	4.35	5.48
MICRODESMIDAE							0.09
<i>Microdesmus</i> sp			0.28		0.28	0.07	0.09
PARALICHTHYIDAE							0.13
<i>Citharichthys spilopterus</i>			0.42		0.42	0.11	0.13
TETRAODONTIDAE							0.02
<i>Sphaeroides parvus</i>			0.07		0.07	0.02	0.02
TOTAL	1.96	172.27	141.61	1.65	317.49	79.37	
%	0.62	54.26	44.6	0.52			100.00

El 84.69% de la densidad total fue para *Anchoa mitchilli*, después para la familia Gobiidae con al menos tres especies y el 10.11%, la familia Sciaenidae (con dos especies) representó el 2.29%, la familia Atherinopsidae con *Membras martinica* el 1.02% de la densidad, el 2.15% restante lo conformaron las familias Eleotridae (0.5%), Syngnathidae (0.38%), Clupeidae (0.28%), Blenniidae (0.26%), Ophichthidae (0.25%), Paralichthyidae (0.13%), Hemirhamphidae (0.12%), Microdesmidae (0.09%), Gerreidae (0.06%), Carangidae (0.05%) y Tetraodontidae (0.02%).

Las familias Hemirhamphidae, Carangidae, Gerreidae, Microdesmidae, Paralichthyidae y Tetraodontidae se registraron en un muestreo, la mayoría en el otoño. Durante el invierno únicamente se registraron *Anchoa mitchilli*, *Dormitator maculatus* y algunas especies no determinadas de la familia Gobiidae.

En la distribución temporal de las larvas de *Anchoa mitchilli*, se observaron diferencias con respecto al comportamiento de los huevos de esta especie. Los valores de densidad larvaria fueron menores a los registrados para los huevos, excepto en noviembre donde ocurre el caso inverso. La mayor ocurrencia larvaria en promedio anual se localizó al norte de la Isla Juan A. Ramírez (estación 3),



con una ocurrencia de 50.5% y en la estación 6 se registró el 36.47%. No obstante que la mayor concentración se localizó en en estas dos zonas específicas, el resto de las larvas de esta especie se distribuyó homogéneamente en la laguna.

6.2.4.2. CICLO 1985-1986

La tabla 8 incluye los valores promedio de la densidad larvaria (L/100 m³) registrados en este ciclo. Se determinaron 14 familias, 17 géneros y 18 especies. El máximo de densidad larvaria se registró en primavera con el 52.17% y el mínimo en otoño con 8.43%.

De las especies colectadas, *Anchoa mitchilli* presentó mayor densidad y frecuencia con 62.04%, siguiéndole las familias Atherinopsidae con *Membras martinica* y una densidad de 9.91%, Blenniidae con el 5.8% de la densidad total, Sciaenidae con dos especies y el 5.52%, el 16.7% restante lo conformaron las familias Eleotridae (3.63%), Clupeidae (2.77%), Gobiidae (1.88%), Syngnathidae (1.83%), Carangidae (1.62%), Gobiesocidae (1.34%), Gerreidae (1.62%), Achiridae (1.51%), Belonidae (0.32%) y Hemirhamphidae (0.22%).

El comportamiento observado para la densidad fue el siguiente: *Anchoa mitchilli* se colectó durante los cuatro muestreos de este ciclo, registrando la máxima densidad en primavera con 60.47 L/100 m³ y la mínima en invierno con 3.91 L/100 m³. Otras especies registradas durante las cuatro estaciones del año fueron *Membras martinica*, *Dormitator maculatus*, *Syngnathus scovelli* y *S. lousiaenae*. La primera especie registró su máxima densidad en primavera y su mínima en otoño con 11.19 y 0.8 L/100 m³ respectivamente, *Dormitator maculatus* registró su máxima densidad en primavera con 2.57 L/100 m³ y su mínima en invierno con 0.77 L/100 m³. La densidad para las especies de la familia Syngnathidae fue muy homogénea entre 0.85 y 0.75 L/100 m³, para *Syngnathus scovelli* la máxima fue de 0.42 L/100 m³ en verano y la mínima de 0.22 L/100 m³ en invierno y para *S. lousiaenae* la máxima se registró en invierno con 0.56 L/100 m³ y la mínima en primavera con 0.35 L/100 m³.

Las especies *Microgobius gulosus*, *Gobiosoma bosci*, *Lupinoblennius nicholsi* y *Achirus lineatus* se registraron durante tres de los muestreos, las especies de la familia Gobiidae lo hicieron durante primavera, otoño e invierno. Para *M. gulosus* la máxima densidad se registró en primavera (1.02 L/100 m³) y la mínima (0.39 L/100 m³) en otoño y para *G. bosci* la máxima se registró en invierno (0.55 L/100 m³) y la mínima en primavera (0.12 L/100 m³).

Los blenidos se registraron durante primavera, otoño e invierno, con la máxima densidad en invierno con 5.35 L/100 m³ y la mínima en primavera con 1.29 L/100 m³. *Achirus lineatus* se colectó de primavera a otoño con su máxima densidad de 1.1 L/100 m³ durante la primavera y su mínima de 0.69 L/100 m³ en otoño. En este ciclo, *Brevoortia* sp se registró durante el otoño y el invierno con 0.69 y 4.05 L/100 m³ respectivamente. La familia Sciaenidae, con *Bairdiella chrysoura* y *Cynoscion nebulosus*, se registró en primavera y en invierno, con máximos de densidad de 3.2 y 2.8 L/100 m³ y mínimos de 2.25 y 1.2 L/100 m³ respectivamente.

Las familias Hemirhamphidae, Carangidae y Belonidae únicamente se registraron en un muestreo, las dos primeras durante primavera y la segunda en verano.



Tabla 8. Densidad larvaria (L/100 m³) por taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1985-1986)

TAXA	PRIMAV.	VERANO	OTONO	INVIERNO	TOTAL	PROMEDIO	%
CLUPEIDAE			0.69	4.05	4.74	1.19	2.77
<i>Brevoortia</i> sp							2.77
ENGRAULIDAE							62.04
<i>Anchoa mitchilli</i>	60.47	35.57	6.31	3.91	106.26	26.57	62.04
HEMIRHAMPHIDAE							0.22
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0.37				0.37	0.09	0.22
BELONIDAE							0.32
<i>Strongylura</i> sp		0.54			0.54	0.14	0.32
ATHERINOPSIDAE							9.91
<i>Membras martinica</i>	11.19	1.04	0.8	3.94	16.97	4.24	9.91
SYNGNATHIDAE							1.83
<i>Syngnathus scovelli</i>	0.4	0.42	0.33	0.22	1.37	0.34	0.80
<i>Syngnathus louisianae</i>	0.35	0.43	0.43	0.56	1.77	0.44	1.03
CARANGIDAE							1.62
<i>Oligoplites saurus</i>	2.78				2.78	0.70	1.62
GERREIDAE							1.62
<i>Diapterus auratus</i>	1.16	0.34			1.5	0.38	0.88
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1.18	0.08			1.26	0.32	0.74
SCIAENIDAE							5.52
<i>Bairdiella chrysoura</i>	2.25			3.2	5.45	1.36	3.18
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1.2			2.8	4	1.00	2.34
BLENNIIDAE							5.80
<i>Lupinoblennius nicholsi</i>	1.29		3.29	5.35	9.93	2.48	5.80
GOBIESOCIDAE							1.34
<i>Gobiesox strumosus</i>	1.9	0.4			2.3	0.58	1.34
ELEOTRIDAE							3.63
<i>Dormitator maculatus</i>	2.57	0.81	2.07	0.77	6.22	1.56	3.63
GOBIIDAE							1.88
<i>Microgobius gulosus</i>	1.02		0.39	1.01	2.42	0.61	1.41
<i>Gobiosoma boscii</i>	0.12		0.13	0.55	0.8	0.20	0.47
ACHIRIDAE							1.51
<i>Achirus lineatus</i>	1.1	0.8	0.69		2.59	0.65	1.51
TOTAL	89.35	40.43	14.44	22.31	171.27	41.63	100.00
%	52.17	23.61	8.43	13.03			

Para *Anchoa mitchilli*, se observa que de otoño a invierno hay una disminución en la densidad, a diferencia del comportamiento mostrado por los huevos en el mismo periodo, ya que ésta se incrementó hasta alcanzar su máximo valor en invierno como resultado de un desove masivo de "anchoas", por lo que se esperaría un reclutamiento de larvas para la próxima estación del año. Los porcentajes más altos de densidad larvaria de *A. mitchilli* se presentaron en las desembocaduras de los esteros Cucharas (46.14%) y San Jerónimo (17.33%), así como en el canal occidental de la Isla Juan A. Ramírez (12.97%).

6.2.4.3. CICLO 1986-1987.

En la tabla 9 se muestran los valores promedio de la densidad larvaria en este ciclo, con 14 familias, 17 géneros y 18 especies. La máxima se registró en el verano (49.29%) y la mínima en otoño (2.32%). *Anchoa mitchilli* registró la densidad más alta (46.45%) y le siguieron las familias Clupeidae (19.77%), Gerreidae (5.55%), Blennidae (5.6%), Atherinopsidae (4.22%), Sciaenidae (3.75%) y Gobiidae (3.75%). El 10.91% restante lo conformaron las especies incluidas en las familias Sparidae (2.96%), Achiridae (2.29%), Syngnathidae (2.0%), Eleotridae (1.29%), Gobiesocidae (1.0%), Carangidae (0.94%) y Hemirhamphidae (0.43%).

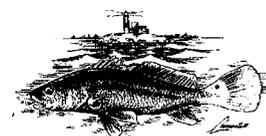


Tabla 9. Densidad larvaria (L/100 m³) por taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1986-1987)

TAXA	PRIMAV.	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	TOTAL	PROMEDIO	%
CLUPEIDAE <i>Brevoortia</i> sp		53.35			53.35	13.34	19.77
ENGRAULIDAE <i>Anchoa mitchilli</i>	74.6	44.51	3.09	3.12	125.32	31.33	46.45
HEMIRHAMPHIDAE <i>Hyporhamphus unifasciatus</i>		1.17			1.17	0.29	0.43
ATHERINOPSIDAE <i>Membras martinica</i>	1.22	8.77	1.4		11.39	2.85	4.22
SYNGNATHIDAE <i>Syngnathus scovelli</i> <i>Syngnathus louisianae</i>	0.56 1.6	0.68 1.0		0.98 0.58	2.22 3.18	0.56 0.80	0.82 1.18
CARANGIDAE <i>Oligoplites saurus</i>	1.7	0.83			2.53	0.63	0.94
GERREIDAE <i>Diapterus auratus</i> <i>Eucinostomus melanopterus</i>	6.38 4.96	2.34 1.3			8.72 6.26	2.18 1.57	3.23 2.32
SCIAENIDAE <i>Bairdiella chrysoura</i> <i>Cynoscion nebulosus</i>	5.18	2.3 0.85	1.77		9.25 0.85	2.31 0.21	3.43 0.32
SPARIDAE <i>Archosargus probatocephalus</i>	3.92	4.07			7.99	2.00	2.96
ELEOTRIDAE <i>Dormitator maculatus</i>	0.24	3.25			3.49	0.87	1.29
GOBIIDAE <i>Microgobius gulosus</i> <i>Gobiosoma bosci</i>	3.55 2.32	1.01 1.53		1.71	6.27 3.85	1.57 0.96	2.32 1.43
GOBIESOCIDAE <i>Gobiesox strumosus</i>	0.57	2.13			2.7	0.68	1.00
BLENNIIDAE <i>Lupinoblennius nicholsi</i>	12.1	1.38		1.62	15.1	3.78	5.60
ACHIRIDAE <i>Achirus lineatus</i>	3.66	2.51			6.17	1.54	2.29
TOTAL	122.56	132.98	6.26	8.01	269.81	67.45	
%	45.42	49.29	2.32	2.97			100.00

La densidad larvaria mostró el comportamiento siguiente: *Anchoa mitchilli* se presentó en los cuatro muestreos del ciclo, con la máxima en primavera (74.6 L/100 m³) y la mínima en otoño (3.09 L/100 m³). *Membras martinica*, *Syngnathus scovelli*, *S. louisianae*, *Microgobius gulosus*, *Bairdiella chrysoura* y *Lupinoblennius nicholsi* se registraron en tres muestreos, variando su densidad en los mismos. Así es como *M. martinica* registró su máxima densidad (8.77 L/100 m³) en el verano y su mínima (1.22 L/100 m³) en primavera, *M. gulosus* registró su máxima (3.55 L/100 m³) en primavera y su mínima (1.01 L/100 m³) en verano; *S. scovelli* la máxima en invierno con 0.98 L/100 m³ y la mínima en primavera con 0.56 L/100 m³, *S. louisianae* su máxima en primavera con 1.6 L/100 m³ y su mínima en verano con 0.5 L/100 m³, *B. chrysoura* la máxima en primavera con 5.18 L/100 m³ y la mínima en otoño con 1.77 L/100 m³ y finalmente *Lupinoblennius nicholsi* presentó valores entre 12.1 y 1.38 L/100 m³, en primavera y verano respectivamente.

Las familias Clupeidae y Hemirhamphidae y la especie *Cynoscion nebulosus* se registraron únicamente en verano. Durante el invierno se registraron *Anchoa mitchilli* con 3.12 L/100 m³ y las larvas de las familias Syngnathidae con 1.56 L/100 m³, Gobiidae con 1.71 L/100 m³ y Blenniidae con 1.62 L/100 m³.

Los valores de densidad promedio de las larvas de *A. mitchilli* en la laguna para cada crucero fueron



menores en comparación con lo registrado para los huevos, el hecho de que la densidad larvaria haya sido menor con relación a los huevos pudo deberse a los altos valores de mortalidad que se presentan en las primeras etapas de vida de los peces, sobretodo si los productos del desove son pelágicos. Se observó que las larvas de esta especie se registraron en todo el sistema lagunar, como sucedió con los huevos, las mayores concentraciones se detectaron en la zona occidental del sistema, en las estaciones 5 (38.39%), 9 (12.51%) y 15 (27.22%), frente a los esteros La Laja, San Jerónimo y Tampache respectivamente; además fue evidente la cercanía con las zonas de mayor concentración del desove.

Por su parte, las larvas de *Achirus lineatus* fueron registradas en dos campañas, en junio (3.66 L/100 m³) y en septiembre (2.51 L/100 m³). Aparentemente estas larvas presentaron un comportamiento temporal similar a las larvas de *Anchoa mitchilli*, con un valor máximo en junio y una tendencia a bajar en los siguientes muestreos. Espacialmente, las larvas de este lenguado se distribuyeron en nueve de las estaciones de muestreo, a diferencia de lo mostrado por *A. mitchilli* que se distribuyó en todo el sistema. El porcentaje de ocurrencia más alto se registró en la estación 8, al norte de la Isla del Toro (29.3%), siguiéndole la estación 4 al sur de la Isla Juan A. Ramírez (17.37%).

6.2.5. RELACIÓN CON TEMPERATURA, SALINIDAD Y TRANSPARENCIA

6.2.5.1. CICLO 1984-1985

En la tabla 10 se presentan los intervalos de salinidad, temperatura y transparencia en los cuales fueron registrados los huevos y las larvas colectados durante el ciclo 1984-1985.

6.2.5.1.1. HUEVOS

Los huevos se presentaron en amplios intervalos de los tres parámetros analizados, salinidad entre 8 y 32 ppm, temperatura de 16.7 a 31 °C y transparencia de 11.8 a 100% (Tabla 10). Al analizar el comportamiento de estos parámetros en relación con cada especie, se encontró que *Anchoa mitchilli* se registró en salinidades ligeramente menores a las mostradas para *Achirus lineatus* y para la familia Sciaenidae, en cuanto a la temperatura la "anchoa" presentó un intervalo ligeramente más amplio al registrado para los otros grupos, finalmente en lo que se refiere a los valores de transparencia, *A. lineatus* registró un intervalo menor en comparación al total de los taxa observados.

6.2.5.1.2. LARVAS

Con relación a las larvas, se observó que los valores de salinidad registrados durante este ciclo estuvieron entre 6 y 32 ppm, el intervalo más pequeño lo presentó *Myrophis punctatus* de 26 a 32 ppm, siguiendo *Gobiosoma bosci* de 20 a 32 ppm y *Cynoscion nebulosus* de 17 a 32 ppm. Los intervalos más amplios se registraron para las larvas de *Lupinoblennius nicholsi* entre 8 y 32.9 ppm y para las de *Anchoa mitchilli* entre 6 y 30 ppm.

En general la temperatura presentó valores de 16.2 a 31.0 °C, *Membras martinica* registró valores entre 16.2 y 31 °C, *Anchoa mitchilli* de 16.2 a 30.4 °C y *Microgobius gulosus* de 17.1 a 30.4 °C. Estas tres especies presentaron los intervalos más amplios. Los intervalos mínimos fueron registrados para *Syngnathus lousiaenae* de 27.4 a 28.4 °C, *Cynoscion nebulosus* de 25 a 28 °C y *Myrophis punctatus* de 25 a 29.2 °C.



Tabla 10. Parámetros ambientales registrados para huevos y larvas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1985)

HUEVOS			
ESPECIE	SALINIDAD	TEMPERATURA	TRANSPARENCIA
<i>Anchoa mitchilli</i>	8.0 - 32.0	16.7 - 31.0	11.8 - 100
<i>Achirus lineatus</i>	8.0 - 32.0	17.2 - 30.5	15.0 - 100
SCIAENIDAE	8.0 - 32.0	17.1 - 30.5	11.8 - 100

LARVAS			
ESPECIE	SALINIDAD	TEMPERATURA	TRANSPARENCIA
<i>Brevoortia</i> sp	8.0 - 24.0	16.2 - 28.2	20.0 - 42.9
<i>Anchoa mitchilli</i>	6.0 - 30.0	16.2 - 30.4	11.8 - 81.5
<i>Myrophis punctatus</i>	26.0 - 32.0	25.0 - 29.2	15.0 - 40.0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	27.0	30.4	50.0
<i>Membras martinica</i>	6.0 - 27.0	16.2 - 31.0	11.8 - 69.2
<i>Microphis brachyurus lineatus</i>	32.0	25.0	15.0
<i>Syngnathus scovelli</i>	10.0 - 26.0	16.4 - 30.0	33.3 - 67.3
<i>Syngnathus louisianae</i>	8.0 - 26.0	27.4 - 28.8	34.9 - 57.1
<i>Oligoplites saurus</i>	20.0	27.4	34.9
<i>Diapterus auratus</i>	32.0	25.0	15.0
<i>Bairdiella chrysoura</i>	8.0 - 32.0	17.1 - 28.0	15.0 - 64.4
<i>Cynoscion nebulosus</i>	17.0 - 32.0	25.0 - 28.0	15.0 - 42.0
<i>Microdesmus</i> sp	32.0	25.0	15.0
<i>Lupinoblennius nicholsi</i>	8.0 - 32.9	17.1 - 27.8	15.0 - 40.0
<i>Dormitator maculatus</i>	9.0 - 32.0	17.1 - 25.0	15.0 - 80.0
<i>Microgobius gulosus</i>	9.0 - 32.9	17.1 - 30.4	15.0 - 50.0
<i>Gobiosoma bosci</i>	20.0 - 32.0	25.0 - 29.2	15.0 - 40.0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	32.0	25.0	15.0
<i>Sphoeroides</i> sp	32.0	25.0	15.0
Gobiidae sp1	10.0 - 32.0	16.7 - 25.0	14.8 - 64.4
Gobiidae sp2	20.0 - 32.0	25.0 - 27.4	15.0 - 34.9

La transparencia presentó valores del 11.8 al 81.5%. Los intervalos más amplios se registraron para *A. mitchilli* de 11.8 a 81.5%, *Dormitator maculatus* de 15 a 80%, y *Membras martinica* de 11.8 a 69.2%, y los menores se registraron para *S. louisianae* de 34.9 a 57.1% y *Brevoortia* sp de 20 a 42.9%.

Las larvas de *Diapterus auratus*, *Microdesmus* sp, *Citharichthys spilopterus*, *Sphoeroides* sp, *Microphis brachyurus lineatus*, *Hyporhamphus unifasciatus* y *Oligoplites saurus* se colectaron en un solo muestreo, en el caso de las cinco primeras en 32 ppm, 25 °C y 15% de transparencia y las dos últimas en 27 ppm, 30.4 °C y 50%, y en 20 ppm, 27.4 °C y 34.9% respectivamente.

6.2.5.2. CICLO 1985-1986

La tabla 11 incluye los intervalos de salinidad, temperatura y transparencia que registraron las larvas y huevos colectados en el ciclo 1985-1986. En este ciclo la amplitud de los intervalos de cada uno de los parámetros fue menor en comparación al ciclo antes analizado.



Tabla 11. Parámetros ambientales registrados para huevos y larvas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1985-1986)

HUEVOS			
ESPECIE	SALINIDAD	TEMPERATURA	TRANSPARENCIA
<i>Anchoa mitchilli</i>	14.0 - 35.0	22.5 - 33.0	16.0 - 100
<i>Achirus lineatus</i>	16.0 - 32.0	24.5 - 33.0	16.0 - 92.6
SCIAENIDAE	14.0 - 35.0	24.5 - 33.0	16.0 - 100

LARVAS			
ESPECIE	SALINIDAD	TEMPERATURA	TRANSPARENCIA
<i>Brevoortia sp</i>	24.0 - 35.0	25.0 - 25.2	26.1 - 43.5
<i>Anchoa mitchilli</i>	14.0 - 35.0	22.6 - 33.0	16.0 - 86.7
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	15.0	29.0	25.0
<i>Strongylura sp</i>	15.0	29.0	25.0
<i>Membras martinica</i>	14.0 - 35.0	22.5 - 33.0	13.3 - 90.0
<i>Syngnathus scovelli</i>	14.0 - 30.0	24.5 - 32.0	16.0 - 92.6
<i>Syngnathus louisianae</i>	14.0 - 30.0	24.5 - 32.0	16.0 - 92.6
<i>Oligoplites saurus</i>	20.0	30.0	16.7
<i>Diapterus auratus</i>	14.0 - 28.0	30.0 - 33.0	25.7 - 92.6
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	14.0 - 28.0	30.0 - 33.0	25.7 - 92.6
<i>Bairdiella chrysoura</i>	20.0 - 35.0	24.5 - 33.0	26.1 - 92.6
<i>Cynoscion nebulosus</i>	20.0 - 22.0	30.0 - 31.5	23.6 - 35.9
<i>Lupinoblennis nicholsi</i>	15.0 - 26.0	22.5 - 33.0	16.7 - 68.4
<i>Gobiesox strumosus</i>	16.0 - 24.0	25.2 - 31.5	17.5 - 43.5
<i>Dormitator maculatus</i>	15.0 - 35.0	22.5 - 31.5	26.1 - 51.9
<i>Microgobius gulosus</i>	15.0 - 35.0	22.5 - 31.5	51.9 - 26.1
<i>Gobiosoma bosci</i>	15.0 - 35.0	22.5 - 31.5	26.1 - 51.9
<i>Achirus lineatus</i>	18.0 - 24.0	25.2 - 30.0	35.6 - 43.6

6.2.5.2.1. HUEVOS

Los huevos se registraron en salinidades de 14 a 35 ppm, temperaturas entre 22.5 y 33 °C y transparencias de 16 a 100%, sin embargo, los intervalos en los cuales se registraron los huevos de *Achirus lineatus* siempre fueron mas pequeños en comparación con los presentados por otros taxa.

6.2.5.2.2. LARVAS

Durante este ciclo las larvas de *Strongylura sp* y *Oligoplites saurus* fueron recolectadas en un muestreo, en 15 ppm, 29 °C y 25% para la primera especie y 20 ppm, 30 °C y 16.7% para la segunda.

La salinidad se registró entre 14 y 35 ppm. Los intervalos más amplios fueron para *Anchoa mitchilli* y *Membras martinica* con 14 a 35 ppm y los más reducidos fueron para *Cynoscion nebulosus* con 20 a 22 ppm, *Achirus lineatus* con 18 a 24 ppm y *Gobiesox strumosus* con 16 a 24 ppm.

La temperatura registrada durante el ciclo fue de 22.5 a 33 °C. Los intervalos más amplios fueron para *A. mitchilli* con 22.6 a 33 °C y para *M. martinica* y *Lupinoblennis nicholsi* con 22.5 a 33 °C. Los intervalos más estrechos se registraron para *Brevoortia sp* con 25 a 25.2 °C, *Eucinostomus melanopterus* y *Diapterus auratus* con 30 a 33 °C y *Cynoscion nebulosus* con 30 a 31.5 °C.

El intervalo de transparencia fue de 13.3 a 92.6%. Los más amplios fueron registrados para *Membras martinica* con 13.3 a 90%, para *Syngnathus scovelli* y *S. louisianae* con 16 a 92.6% y para



Anchoa mitchilli con 16 a 86.7%. Los intervalos más pequeños fueron para *Achirus lineatus* con 35.6 a 43.6% y para *C. nebulosus* con 23.6 a 35.9%.

6.2.5.3. CICLO 1986-1987.

En la tabla 12 se muestran los intervalos de salinidad, temperatura y transparencia en los cuales fueron registradas las larvas y huevos colectados durante este ciclo.

Tabla 12. Parámetros ambientales registrados para huevos y larvas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1986-1987)

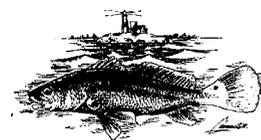
HUEVOS			
ESPECIE	SALINIDAD	TEMPERATURA	TRANSPARENCIA
<i>Anchoa mitchilli</i>	26.0 - 36.0	19.0 - 38.0	12.5 - 81.4
<i>Anchoa hepsetus</i>	26.0 - 35.0	19.0 - 32.0	12.5 - 81.4
<i>Achirus lineatus</i>	22.0 - 36.0	19.0 - 32.0	14.9 - 58.3
CLUPEIDAE	30.0 - 35.0	28.5 - 29.6	21.1 - 57.9
GERREIDAE	26.0	29.5	42.2
SCIAENIDAE	22.0 - 34.0	19.0 - 32.0	19.2 - 81.4
ENGRAULIDAE	34.0	30.0	25.3

LARVAS			
ESPECIE	SALINIDAD	TEMPERATURA	TRANSPARENCIA
<i>Brevoortia sp</i>	30.0	30.9 - 32.0	31.5 - 50.0
<i>Anchoa mitchilli</i>	24.0 - 34.0	19.0 - 38.0	12.5 - 81.4
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	36.0	31.0	62.5
<i>Membras martinica</i>	26.0 - 36.0	21.3 - 32.0	12.5 - 57.3
<i>Syngnathus scovelli</i>	26.0 - 34.0	20.6 - 31.0	19.2 - 100
<i>Syngnathus louisianae</i>	26.0 - 34.0	20.6 - 31.0	19.2 - 100
<i>Oligoplites saurus</i>	34.0	30.0 - 32.0	12.5 - 42.9
<i>Diapterus auratus</i>	26.0 - 36.0	31.0 - 32.0	14.9 - 57.3
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	34.0 - 36.0	30.0 - 38.0	12.5 - 62.5
<i>Bairdiella chrysoura</i>	31.0 - 34.0	19.7 - 32.0	19.2 - 53.6
<i>Cynoscion nebulosus</i>	34.0	30.0 - 38.0	12.5 - 40.0
<i>Gobiesox strumosus</i>	26.0 - 36.0	21.8 - 32.0	12.5 - 81.4
<i>Archosargus probatocephalus</i>	26.0 - 34.0	30.0 - 38.0	19.2 - 40.0
<i>Dormitator maculatus</i>	26.0 - 36.0	21.8 - 32.0	12.5 - 81.4
<i>Microgobius gulosus</i>	26.0 - 36.0	21.8 - 32.0	12.5 - 81.4
<i>Gobiosoma bosci</i>	26.0 - 36.0	21.8 - 32.0	12.5 - 81.4
<i>Blennius cristatus</i>	26.0 - 35.0	20.6 - 30.9	20.4 - 100
<i>Achirus lineatus</i>	26.0 - 36.0	29.0 - 32.0	16.5 - 42.2

6.2.5.3.1. HUEVOS

Los huevos se registraron entre 22 y 36 ppm, 19 y 38 °C y 12.5 y 81.4% de transparencia. Los huevos de gerreidos y de engraulidos (diferentes de *Anchoa mitchilli* y *A. hepsetus*) se registraron en una sola ocasión en 26 ppm, 29.5 °C y 42.2% y en 34 ppm, 30 °C y 25.3% respectivamente.

Achirus lineatus se registró en salinidades de 22 a 36 ppm, y los huevos de la familia Sciaenidae entre 22 y 34 ppm. Estos intervalos son más amplios que los registrados para los huevos de los clupeidos (30 a 35 ppm). El intervalo de temperatura más amplio se registró para *Anchoa mitchilli* (19 a 38 °C) y el mínimo para los huevos de la familia Clupeidae (28.5 a 29.6 °C). Con relación a la transparencia, el comportamiento fue similar al de la temperatura, ya que los intervalos más amplios se registraron para *A. mitchilli* y *A. hepsetus* con 12.5 a 81.4%, y los pequeños nuevamente se



observaron para los clupeidos con 21.1 a 57.9%.

6.2.5.3.2. LARVAS

En cuanto a las larvas, el intervalo de salinidad registrado fue de 24 a 36 ppm. Se observó que en este ciclo la salinidad presentó valores altos y casi todas las especies se distribuyeron en ese intervalo de salinidad, con excepción de *Eucinostomus melanopterus* distribuida entre 34 y 36 ppm y *Bairdiella chrysoura* entre 31 y 34 ppm. Durante este ciclo cuatro especies registraron un sólo valor de salinidad, *Oligoplites saurus* y *Cynoscion nebulosus* con 34 ppm, *Hyporhamphus unifasciatus* con 36 ppm y *Brevoortia* sp con 30 ppm. *Hyporhamphus unifasciatus* sólo se colectó durante un muestreo, con una temperatura de 31 °C y una transparencia de 62.5%.

La temperatura del agua registró valores entre 19 y 38 °C. Este intervalo fue registrado para *Anchoa mitchilli*, así mismo, *Bairdiella chrysoura* registró valores entre 19.7 y 32 °C. Los intervalos más pequeños se registraron para *Brevoortia* sp con 30.9 a 32 °C, *Diapterus auratus* con 31 a 32 °C, *Oligoplites saurus* con 30 a 32 °C y *Achirus lineatus* con 29 a 32 °C.

La transparencia presentó un intervalo de 12.5 a 100%. Los más amplios se registraron para *Syngnathus scovelli* (19.2 a 100%) y para *Lupinoblennius nicholsi* (20.4 a 100%) y el más pequeño para *Brevoortia* sp (31.5 a 50%).

6.2.6. ÍNDICES DE DIVERSIDAD, EQUITATIVIDAD Y DOMINANCIA LARVARIA

Se estimaron los índices de diversidad (H'), equitatividad (J) y dominancia (λ) para cada muestreo y los resultados se presentan en la tabla 13. Se observa que el índice de diversidad más alto se registró en febrero de 1986 (3) y el más bajo en agosto de 1984 (0.32), la equitatividad máxima (0.95) fue registrada en el mes de diciembre de 1986 y la mínima (0.09) en el mes de agosto de 1984, la dominancia más alta (0.93) se registró en agosto de 1986 y la más baja (0.14) en el mes de febrero de ese mismo año.

A través de los tres ciclos anuales se observa una relación directa entre el índice de diversidad y la equitatividad, e inversa entre estos dos y la dominancia (Fig. 5).

Se observó que cuando los índices de diversidad y de equitatividad obtuvieron sus valores mínimos en agosto de 1984 (0.32 y 0.09 respectivamente) y septiembre de 1985 (0.63 y 0.19 respectivamente), el de dominancia alcanzó sus valores máximos, en agosto de 1984 (0.93) y septiembre de 1985 (0.78), en ambos casos por el incremento en la abundancia relativa de *Anchoa mitchilli*. Cuando el índice de dominancia descendió a su mínimo valor en febrero de 1986 (0.14), el de diversidad alcanzó su máximo valor (3). Sin embargo, se observó que los valores máximos de equitatividad no coincidieron con los máximos de diversidad, ya que los valores máximos de equitatividad se presentaron en diciembre de 1986 (0.95) y febrero de 1987 (0.91).



Tabla 13. Valores de los índices de diversidad, equitatividad y dominancia obtenidos en la comunidad larvaria en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984 -1987)

No. Muestreo	Mes	Diversidad	Equitatividad	Dominancia
		H'	J	λ
1	Jun-84	2.12	0.75	0.23
2	Ago-84	0.32	0.09	0.93
3	Nov-84	1.50	0.37	0.53
4	Feb-85	1.00	0.63	0.59
5	Jun-85	1.91	0.47	0.48
6	Sep-85	0.63	0.19	0.78
7	Nov-85	2.49	0.75	0.25
8	Feb-86	3.00	0.87	0.14
9	Jun-86	2.26	0.58	0.39
10	Sep-86	2.47	0.59	0.29
11	Dic-86	1.50	0.95	0.37
12	Feb-87	2.12	0.91	0.26

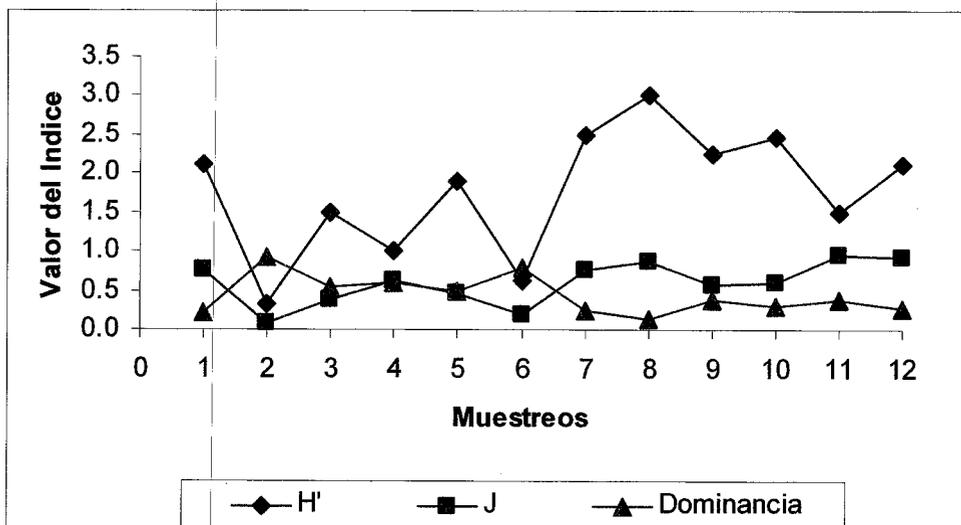


Fig. 5. Variación del índice de diversidad (H'), la dominancia (λ) y la equitatividad (J) en la comunidad larvaria de la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987).



6.3. ADULTOS

6.3.1. COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA

Se colectaron 4,606 adultos distribuidos en 35 familias, 63 géneros y 76 especies. En la figura 6 se observa el número de especies y de organismos registrados en cada ciclo estudiado. El 21.8% de los organismos fue colectado durante el ciclo 1984-85, así como 47 especies, 61.8% del total, el 46.8% de los organismos en el ciclo 1985-86, con 64 especies (84.2% del total) y en el ciclo 1986-87 se colectó el 31.4% de los organismos y 55 especies (72.4% del total).

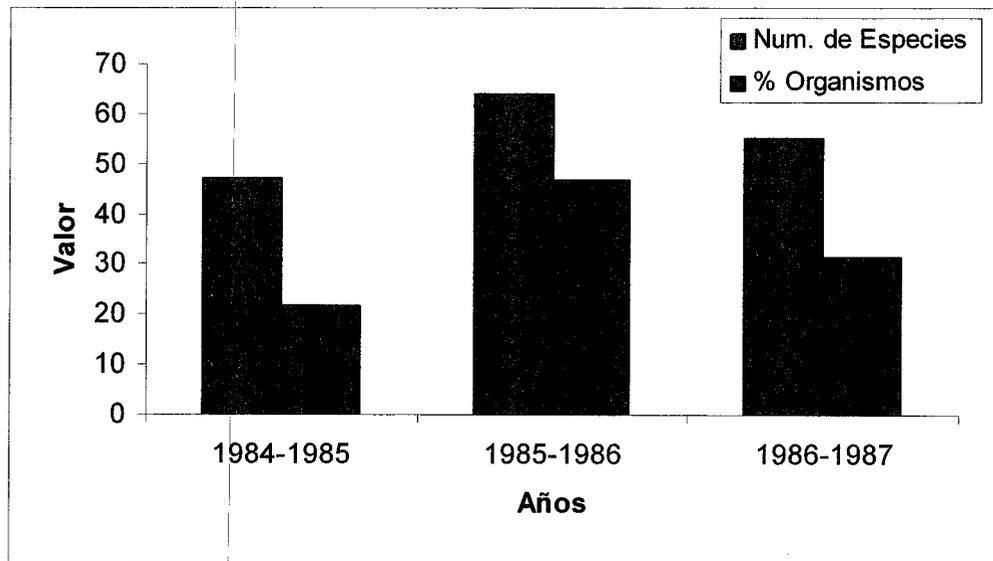


Fig. 6. Proporción de organismos y número de especies colectadas en Laguna de Tamiahua, Ver. en los tres ciclos anuales estudiados.

En el análisis de la abundancia total (Tabla 14) se determinó que el 40.5% lo conformaron *Bairdiella chrysoura* (27.01%), *Cynoscion nebulosus* (7.06%) y *Anchoa mitchilli* (6.43%). El 47.3% correspondió a 21 especies, entre las cuales se encontraron *Mugil curema* (4.5%), *Diapterus auratus* (4.0%), *Achirus lineatus* (3.8%), *Ariopsis felis* (3.4%), *Cathorops melanopus* (3.1%), *Bairdiella ronchus* (3.3%), *Micropogonias undulatus* (3.0%), *Hyporhamphus unifasciatus* (2.96%) y *Membras martinica* (2.0%). El 12.2% de la abundancia restante se integró por las otras 52 especies.

6.3.2. FRECUENCIA DE ESPECIES

En cuanto a la frecuencia con la que las especies fueron colectadas, *Anchoa mitchilli*, *Cynoscion nebulosus*, *Bairdiella chrysoura* y *Achirus lineatus* se registraron en todos los muestreos. Otras especies como *Brevoortia patronus*, *Epinephelus guttatus*, *Centropomus parallelus*, *Gerres cinereus*, *Conodon nobilis*, *Pomadasys crocro*, *Larimus fasciatus*, *Leiostomus xanthurus*, *Stellifer lanceolatus*, *Sciaenops ocellata*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Lachnolaimus maximus*, *Hyleurochilus geminatus*, *Eleotris abacurus*, *Gobiomorus dormitor*, *Bathygobius soporator*, *Gobiosoma robustum* y *Stephanolepis hispidus*, se recolectaron únicamente en un muestreo (Tabla 15).



Tabla 14. Abundancia relativa (número de organismos) de peces adultos en la Laguna de Tamiahua, Ver., (1984-1987)

NUM.	ESPECIE	CICLO 1984 - 1985					CICLO 1985 - 1986					CICLO 1986 - 1987					TODOS LOS CICLOS				
		I	II	III	IV	total	%	V	VI	VII	VIII	total	%	IX	X	XI	XII	total	%	TOTAL	%
1	<i>Dasyatis sabina</i>	2		2	8	12	1.195	16	6	4	7	33	1.531	1			5	6	0.415	51	1.11
2	<i>Elops saurus</i>		1			1	0.1	5	1	1		7	0.325	5	1			6	0.415	14	0.30
3	<i>Brevoortia gunteri</i>					0	0	3				3	0.139					0	0	3	0.07
4	<i>Brevoortia patronus</i>					0	0	4				4	0.186					0	0	4	0.09
5	<i>Harengula jaguana</i>					0	0	1				1	0.046	7				7	0.484	8	0.17
6	<i>Opisthonema oglinum</i>					0						0		5				5	0.346	5	0.11
7	<i>Dorosoma petenense</i>		26		1	27	2.689					0	0					0	0	27	0.59
8	<i>Anchoa mitchilli</i>	25	5	27	34	91	9.064	52	51	21	1	125	5.8	21	12	15	32	80	5.529	296	6.43
9	<i>Astyanax mexicanus</i>		3			3	0.299			15		15	0.696					0	0	18	0.39
10	<i>Ariopsis felis</i>	8	16		5	29	2.888	59	24	5	2	90	4.176	1	23	1	13	38	2.626	157	3.41
11	<i>Cathorops melanopus</i>	11	1		1	13	1.295	72	10	9		91	4.223	1	27	4	5	37	2.557	141	3.06
12	<i>Opsanus beta</i>		3	1		4	0.398	2			2	4	0.186		3	1		4	0.276	12	0.26
13	<i>Mugil cephalus</i>	3	24	10	12	49	4.88	20			10	30	1.392	18		1	12	31	2.142	110	2.39
14	<i>Mugil curema</i>		7	33		40	3.984	13	3	47		63	2.923	15	5	16	66	102	7.049	205	4.45
15	<i>Membras martinica</i>		85			85	8.466					0	0	6				6	0.415	91	1.98
16	<i>Strongylura marina</i>		17	5	2	24	2.39				4	4	0.186	10		5	7	22	1.52	50	1.09
17	<i>Strongylura notata</i>	2	8	5		15	1.494	18				18	0.835	3	15	5		23	1.589	56	1.22
18	<i>Hyporhamphus meeki</i>		10	1		11	1.096		1			1	0.046					0	0	12	0.26
19	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	10	16	1	4	31	3.088	24	20	49		93	4.316	6			5	11	0.76	135	2.93
20	<i>Fundulus grandis</i>			1		1	0.1	1				1	0.046	2				2	0.138	4	0.09
21	<i>Cyprinodon variegatus</i>					0	0			1		1	0.046	4	2			6	0.415	7	0.15
22	<i>Poecilia mexicana</i>			1		1	0.1	2				2	0.093	2	2			4	0.276	7	0.15
23	<i>Syngnathus louisianae</i>	8	9	4		21	2.092			3		3	0.139		1	7		8	0.553	32	0.69
24	<i>Syngnathus scovelli</i>	5	7	1		13	1.295			10		10	0.464	5	5	11		21	1.451	44	0.96
25	<i>Scorpaena plumieri</i>		1			1	0.1					0	0					2	0.138	3	0.07
26	<i>Centropomus parallelus</i>					0	0	2				2	0.093					0	0	2	0.04
27	<i>Centropomus undecimalis</i>	1				1	0.1					0	0	6	4			10	0.691	11	0.24
28	<i>Epinephelus guttatus</i>					0	0					0	0		1			1	0.069	1	0.02
29	<i>Caranx hippos</i>			3	3	3	0.299	4	1	1	12	18	0.835	9	1		7	17	1.175	38	0.83
30	<i>Caranx latus</i>					0	0	2	1		2	5	0.232	5				5	0.346	10	0.22
31	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	1		2	2	0.199			1	4	5	0.232	10			4	14	0.968	21	0.46
32	<i>Oligoplites saurus</i>	5	3			8	0.797	5		2	8	15	0.696	8	1		6	15	1.037	38	0.83
33	<i>Trachinotus falcatus</i>					0	0			4	4	8	0.371	7				7	0.484	15	0.33
34	<i>Lutjanus cyanopterus</i>					0	0					0	0	1	2			3	0.207	3	0.07
35	<i>Lutjanus synagris</i>					0	0		1			1	0.046		3			5	0.346	6	0.13
36	<i>Lutjanus griseus</i>	4				4	0.398	2				2	0.093	1	9			10	0.691	16	0.35
37	<i>Diapterus rhombeus</i>					0	0	5	1			6	0.278		8	15		23	1.589	29	0.63
38	<i>Diapterus auratus</i>	3	2			5	0.498	2	48	10	1	61	2.831	20	34	35	28	117	8.086	183	3.97
39	<i>Eucinostomus argenteus</i>	1				1	0.1	17		6		23	1.067		35		22	57	3.939	81	1.76
40	<i>Eucinostomus melanopterus</i>			3		3	0.299	5	3	2		10	0.464	28	13	4	12	57	3.939	70	1.52
41	<i>Eugerres plumieri</i>				1	1	0.1	16				16	0.742		5		5	10	0.691	27	0.59
42	<i>Gerres cinereus</i>					0	0					0				3		3	0.207	3	0.07
43	<i>Conodon nobilis</i>					0	0	2				2	0.093					0	0	2	0.04
44	<i>Haemulon sciurus</i>				2	2	0.199	1				1	0.046					2	0.138	5	0.11
45	<i>Pomadasys croco</i>					0						0			2			2	0.138	2	0.04
46	<i>Archosargus probatocephalus</i>					0		4	7	1		12	0.557	2	3	7	5	17	1.175	29	0.63
47	<i>Lagodon rhomboides</i>					0		1	1			2	0.093	2	1			3	0.207	5	0.11
48	<i>Polydactylus octonemus</i>					0		4				4	0.186	1	3			4	0.276	8	0.17
49	<i>Bairdiella chrysoura</i>	4	64	3	32	103	10.26	223	462	70	46	801	37.17	34	154	65	87	340	23.5	1244	27.01
50	<i>Bairdiella ronchus</i>		6		5	11	1.096	47	57	14	2	120	5.568		5		15	20	1.382	151	3.28
51	<i>Cynoscion arenarius</i>		18		7	23	2.291	10	10			20	0.928		2		17	19	1.313	62	1.35
52	<i>Cynoscion nebulosus</i>	5	55	12	25	97	9.661	13	102	47	13	175	8.121	13	10	7	23	53	3.663	325	7.06
53	<i>Larimus fasciatus</i>					0		1				1	0.046					0	0	1	0.02
54	<i>Leiostomus xanthurus</i>					0		1				1	0.046					0	0	1	0.02
55	<i>Menticirrhus americanus</i>	25			12	37	3.685	7	4			11	0.51	36		2	7	45	3.11	93	2.02
56	<i>Micropogonias undulatus</i>			1	40	41	4.084	36	55		1	92	4.269			6	6	6	0.415	139	3.02
57	<i>Sciaenops ocellata</i>					0		3				3	0.139					0	0	3	0.07
58	<i>Stellifer lanceolatus</i>					0		1				1	0.046					0	0	1	0.02
59	<i>Umbriina coroides</i>				1	1	0.1		7	2		9	0.418					0	0	10	0.22
60	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>					0		1		1		2	0.093					0	0	2	0.04
61	<i>Oreochromis mossambicus</i>	28				28	2.789		1	2		3	0.139					0	0	31	0.67



Continuación... Tabla 14. Abundancia de peces adultos en la Laguna de Tamiahua, Ver., (1984-1987)

NUM.	ESPECIE	CICLO 1984 - 1985					CICLO 1985 - 1986					CICLO 1986 - 1987					TODOS LOS CICLOS				
		I	II	III	IV	total	%	V	VI	VII	VIII	total	%	IX	X	XI	XII	total	%	TOTAL	%
62	<i>Lachnolaimus maximus</i>					0	0	1			1	0.046						0	0	1	0.02
63	<i>Hypleurochilus geminatus</i>					0	0	1			1	0.046						0	0	1	0.02
64	<i>Dormitator maculatus</i>		1	1		2	0.199				0	0	3				4	7	0.484	9	0.20
65	<i>Eleotris abacurus</i>					0	0	1	1		2	0.093						0	0	2	0.04
66	<i>Gobiomorus dormitor</i>		4			4	0.398				0	0						0	0	4	0.09
67	<i>Bathygobius soporator</i>					0	0	1			1	0.046						0	0	1	0.02
68	<i>Gobionellus hastatus</i>	3	2			5	0.498			1		1	0.046	4				4	0.276	10	0.22
69	<i>Gobiosoma robustum</i>					0	0			1		1	0.046					0	0	1	0.02
70	<i>Chaetodipterus faber</i>	2	21			23	2.291	13	3		16	0.742	1	1			2	0.138	41	0.89	
71	<i>Citharichthys spilopterus</i>	2	8		5	15	1.494	15	4		1	20	0.928		7		10	17	1.175	52	1.13
72	<i>Achirus lineatus</i>	4	24	1	21	50	4.98	29	5		3	37	1.717	1	41	16	28	86	5.943	173	3.76
73	<i>Stephanolepis hispidus</i>					0	0	1			1	0.046						0	0	1	0.02
74	<i>Sphoeroides spengleri</i>		28		8	36	3.586	12			1	13	0.603				5	5	0.346	54	1.17
75	<i>Sphoeroides parvus</i>		3		20	23	2.291	19	10	1		30	1.392	9	11	2	10	32	2.211	85	1.85
76	<i>Diodon hystrix</i>		3			3	0.299					0	0				8	8	0.553	11	0.24
PORCENTAJE	Total	97	541	117	249	1004	100	799	916	332	108	2155	100	313	456	230	448	1447	100	4606	100.00
	por crucero	9.7	53.9	11.7	24.8			37.1	42.5	15.4	5.0			21.6	31.5	15.9	31.0				
	total de cada ciclo					21.80						46.79						31.42			
	en todos los ciclos	2.1	11.7	2.5	5.4			17.3	19.9	7.2	2.3			6.8	9.9	5.0	9.7				100.00

Tabla 15. Presencia de peces adultos en la Laguna de Tamiahua, Ver., (1984-1987).

ESPECIE	CRUCEROS											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Dasyatis sabina</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Elops saurus</i>		X			X	X	X		X	X		
<i>Brevoortia gunteri</i>					X							
<i>Brevoortia patronus</i>					X							
<i>Harengula jaguana</i>					X				X			
<i>Opisthonema oglinum</i>									X			
<i>Dorosoma petenense</i>		X		X								
<i>Anchoa mitchilli</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Astyanax mexicanus</i>		X				X						
<i>Ariopsis felis</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cathorops melanopus</i>	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Opsanus beta</i>		X	X		X		X			X	X	
<i>Mugil cephalus</i>	X	X	X	X	X		X		X		X	X
<i>Mugil curema</i>		X	X		X	X	X		X	X	X	X
<i>Membras martinica</i>		X							X			
<i>Strongylura marina</i>		X	X	X			X		X		X	X
<i>Strongylura notata</i>	X	X	X		X				X	X	X	
<i>Hyporhamphus meeki</i>		X	X			X						
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	X	X	X	X	X	X	X		X			X



Cont..... Tabla 15. Presencia de Peces Adultos en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987)

ESPECIE	CRUCEROS											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Fundulus grandis</i>			X		X				X			
<i>Cyprinodon variegatus</i>							X		X	X		
<i>Poecilia mexicana</i>			X		X				X	X		
<i>Syngnathus louisianae</i>	X	X	X				X			X	X	
<i>Syngnathus scovelli</i>	X	X	X				X		X	X	X	
<i>Scorpaena plumieri</i>		X								X		
<i>Centropomus parallelus</i>					X							
<i>Centropomus undecimalis</i>		X							X	X		
<i>Epinephelus guttatus</i>										X		
<i>Caranx hippos</i>				X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Caranx latus</i>					X	X		X	X			
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		X	X				X	X	X			X
<i>Oligoplites saurus</i>		X	X		X		X	X	X	X		X
<i>Trachinotus falcatus</i>							X	X	X			
<i>Lutjanus cyanopterus</i>									X	X		
<i>Lutjanus synagris</i>						X				X		X
<i>Lutjanus griseus</i>		X			X				X	X		
<i>Diapterus rhombeus</i>					X	X				X	X	
<i>Diapterus auratus</i>	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eucinostomus argenteus</i>		X			X		X			X		X
<i>Eucinostomus melanopterus</i>			X		X	X	X		X	X	X	X
<i>Eugerres plumieri</i>				X	X					X		X
<i>Gerres cinereus</i>											X	
<i>Conodon nobilis</i>					X							
<i>Haemulon sciurus</i>				X	X					X		
<i>Pomadasys crocro</i>										X		
<i>Archosargus probatocephalus</i>					X	X	X		X	X	X	X
<i>Lagodon rhomboides</i>					X	X			X	X		
<i>Polydactylus octonemus</i>					X				X	X		
<i>Bairdiella chrysoura</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bairdiella ronchus</i>		X		X	X	X	X	X		X		X
<i>Cynoscion arenarius</i>		X		X	X	X				X		X
<i>Cynoscion nebulosus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Larimus fasciatus</i>					X							
<i>Leiostomus xanthurus</i>					X							
<i>Menticirrhus americanus</i>		X		X	X	X			X		X	X
<i>Micropogonias undulatus</i>			X	X	X	X		X				X
<i>Sciaenops ocellata</i>					X							
<i>Stellifer lanceolatus</i>					X							
<i>Umbrina coroides</i>				X		X	X					
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>					X			X				
<i>Oreochromis mossambicus</i>		X				X	X					
<i>Lachnolaimus maximus</i>						X						
<i>Hyleurochilus geminatus</i>					X							
<i>Dormitator maculatus</i>		X	X						X			X
<i>Eleotris abacurus</i>					X	X						
<i>Gobiomorus dormitor</i>		X										
<i>Bathygobius soporator</i>					X							
<i>Gobionellus hastatus</i>	X	X					X	X	X			
<i>Gobiosoma robustum</i>							X					
<i>Chaetodipterus faber</i>	X	X			X	X			X	X		
<i>Citharichthys spilopterus</i>	X	X		X	X	X		X		X		X
<i>Achirus lineatus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Stephanolepis hispidus</i>					X							
<i>Sphoeroides spengleri</i>		X		X	X			X				X
<i>Sphoeroides parvus</i>		X		X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Diodon hystrix</i>		X									X	



6.3.3. RELACIÓN CON SALINIDAD, TEMPERATURA Y TRANSPARENCIA

En la tabla 16 se presentan los valores promedio de salinidad, temperatura y transparencia para cada una de las especies colectadas en estado adulto durante los ciclos de muestreo que se analizan. En primer término se registran 16 especies en un sólo valor de salinidad. *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Gobiosoma robustum* y *Brevoortia patronus*, de acuerdo al Sistema de Venecia, se registraron en aguas mesohalinas (las dos primeras en 16 ppm y la última en 18 ppm), el resto de estas especies con un sólo registro de salinidad, se colectó en aguas polihalinas (20 a 28 ppm) y únicamente *Epinephelus guttatus* se registró en aguas euhalinas (34 ppm). En cuanto a la temperatura estas especies se registraron en aguas cálidas entre 26.1 y 31.5°C. El caso de *Harengula jaguana* se registró entre 29 y 30°C. Las especies registradas en valores de transparencia bajos fueron *Opisthonema oglinum* con 16.5%, *Sciaenops ocellata* con 16.7%, *Epinephelus guttatus* con 19.2% y *Pomadasys crocro* con 23.8%. *Harengula jaguana* se registró entre 16.5 y 92.6%, y el resto de este grupo de especies se registró en aguas que van de 34 a 92.6%. El resto de las especies se distribuyeron en intervalos más amplios de salinidad, temperatura y transparencia, 34 de ellas en aguas mesohalinas-euhalinas, desde 8 hasta 33 ppm. Las especies registradas en intervalos de salinidad más amplios fueron *Eucinostomus melanopterus* (9 y 33 ppm), *Syngnathus louisianae* (8 y 33 ppm) y *S. scovelli* (8 y 34 ppm). Las especies distribuidas en intervalos de salinidad más pequeños fueron *Membras martinica* (25 a 26 ppm), *Eleotris abacurus* (16 a 20 ppm) y *Centropomus undecimalis* (25 a 30 ppm).

Tabla 16. Intervalos promedio de salinidad, temperatura y transparencia registrados para las especies de peces (adultos) en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987).

ESPECIE	SALINIDAD (ppm)	TEMPERATURA (°C)	TRANSPARENCIA (%)
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	16.0	26.1	70.8
<i>Gobiosoma robustum</i>	16.0	26.1	70.8
<i>Brevoortia patronus</i>	18.0	30.0	35.6
<i>Sciaenops ocellata</i>	20.0	30.0	16.7
<i>Hyleurochilus geminatus</i>	20.0	31.5	34.0
<i>Bathygobius soporator</i>	20.0	31.5	34.0
<i>Centropomus parallelus</i>	20.0	31.5	34.0
<i>Stellifer lanceolatus</i>	22.0	31.5	35.9
<i>Lachnolaimus maximus</i>	25.0	30.6	38.9
<i>Gerres cinereus</i>	26.0	19.0	19.2
<i>Opisthonema oglinum</i>	26.0	29.0	16.5
<i>Leiostomus xanthurus</i>	26.0	30.0	92.6
<i>Larimus fasciatus</i>	26.0	30.0	92.6
<i>Conodon nobilis</i>	26.0	30.0	92.6
<i>Stephanolepis hispidus</i>	26.0	30.0	92.6
<i>Harengula jaguana</i>	26.0	29.0 - 30.0	16.5 - 92.6
<i>Pomadasys crocro</i>	28.0	30.4	23.8
<i>Epinephelus guttatus</i>	34.0	30.6	19.2
<i>Astyanax mexicanus</i>	8.0 - 18.0	27.8 - 28.0	40.0 - 42.0
<i>Gobiomorus dormitor</i>	8.0 - 18.0	27.8 - 28.0	40.0 - 42.0
<i>Dorosoma petenense</i>	8.0 - 20.0	23.0 - 28.0	34.9 - 42.0
<i>Oreochromis mossambicus</i>	8.0 - 20.0	26.1 - 29.5	17.4 - 70.8



Continuación... Tabla 16.

ESPECIE	SALINIDAD (ppm)	TEMPERATURA (°C)	TRANSPARENCIA (%)
<i>Hyporhamphus meeki</i>	8.0 - 25.0	17.0 - 30.0	22.9 - 55.3
<i>Sphoeroides spengleri</i>	8.0 - 25.0	22.6 - 30.0	18.5 - 55.3
<i>Diodon hystrix</i>	8.0 - 25.0	27.8 - 28.4	40.0 - 55.3
<i>Strongylura marina</i>	8.0 - 26.0	17.0 - 29.5	26.9 - 55.3
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	8.0 - 26.0	17.1 - 30.4	16.5 - 70.8
<i>Mugil cephalus</i>	8.0 - 26.0	17.1 - 31.5	16.5 - 92.6
<i>Gobionellus hastatus</i>	8.0 - 26.0	26.0 - 29.5	20.4 - 63.5
<i>Opsanus beta</i>	8.0 - 28.0	17.1 - 31.5	16.7 - 70.8
<i>Mugil curema</i>	8.0 - 29.0	17.0 - 31.5	16.7 - 70.8
<i>Achirus lineatus</i>	8.0 - 30.0	17.0 - 32.5	16.7 - 70.8
<i>Cynoscion nebulosus</i>	8.0 - 30.0	17.1 - 31.2	16.7 - 86.7
<i>Bairdiella ronchus</i>	8.0 - 30.0	23.0 - 31.5	16.7 - 92.6
<i>Menticirthus americanus</i>	8.0 - 30.0	23.0 - 32.5	16.5 - 55.3
<i>Anchoa mitchilli</i>	8.0 - 31.0	17.0 - 32.5	16.5 - 92.6
<i>Cynoscion arenarius</i>	8.0 - 31.0	23.0 - 31.2	16.7 - 55.3
<i>Ariopsis felis</i>	8.0 - 31.0	23.0 - 32.5	16.7 - 70.8
<i>Syngnathus louisianae</i>	8.0 - 33.0	17.0 - 29.5	26.9 - 70.8
<i>Syngnathus scovelli</i>	8.0 - 34.0	17.1 - 30.6	16.5 - 70.8
<i>Bairdiella chrysoura</i>	8.0 - 34.0	17.1 - 31.5	16.5 - 92.6
<i>Chaetodipterus faber</i>	8.0 - 34.0	27.4 - 31.2	16.5 - 92.6
<i>Lutjanus griseus</i>	8.0 - 34.0	28.5 - 30.6	16.5 - 92.6
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	9.0 - 26.0	16.0 - 29.0	16.5 - 86.7
<i>Micropogonias undulatus</i>	9.0 - 26.0	17.0 - 31.5	16.7 - 92.6
<i>Dormitator maculatus</i>	9.0 - 26.0	17.1 - 29.5	20.4 - 42.2
<i>Fundulus grandis</i>	9.0 - 26.0	17.1 - 31.5	20.4 - 34.0
<i>Oligoplites saurus</i>	9.0 - 28.0	17.0 - 31.5	16.5 - 92.6
<i>Strongylura notata</i>	9.0 - 29.0	17.0 - 31.5	16.7 - 62.9
<i>Poecilia mexicana</i>	9.0 - 29.0	17.1 - 30.2	20.4 - 40.5
<i>Dasyatis sabina</i>	9.0 - 30.0	17.1 - 32.5	16.0 - 86.7
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	9.0 - 33.0	17.1 - 31.2	17.5 - 92.6
<i>Umbrina coroides</i>	14.0 - 30.0	23.5 - 32.5	17.5 - 70.8
<i>Diapterus auratus</i>	14.0 - 30.0	25.7 - 32.5	16.5 - 70.8
<i>Elops saurus</i>	15.0 - 28.0	26.1 - 30.4	20.4 - 70.8
<i>Diapterus rhombeus</i>	15.0 - 30.0	29.0 - 31.5	17.9 - 92.6
<i>Sphoeroides parvus</i>	15.0 - 33.0	23.0 - 31.5	16.5 - 70.8
<i>Archosargus probatocephalus</i>	15.0 - 33.0	26.1 - 30.2	17.4 - 70.8
<i>Caranx hippos</i>	15.0 - 34.0	22.6 - 30.6	16.5 - 45.0
<i>Cathorops melanopus</i>	15.0 - 34.0	23.5 - 32.5	16.7 - 92.6
<i>Eleotris abacurus</i>	16.0 - 20.0	31.2 - 31.5	17.5 - 34.0
<i>Trachinotus falcatus</i>	16.0 - 26.0	26.4 - 30.4	26.7 - 70.8
<i>Haemulon sciurus</i>	16.0 - 28.0	23.5 - 30.4	19.4 - 92.6
<i>Cyprinodon variegatus</i>	16.0 - 29.0	25.5 - 30.2	20.4 - 55.0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	16.0 - 31.0	23.0 - 31.2	16.7 - 92.6
<i>Eugerres plumieri</i>	16.0 - 33.0	23.5 - 31.5	19.4 - 44.4
<i>Eucinostomus argenteus</i>	16.0 - 34.0	26.0 - 31.5	19.2 - 92.6
<i>Polydactylus octonemus</i>	18.0 - 28.0	30.0 - 31.5	23.8 - 92.6
<i>Scorpaena plumieri</i>	18.0 - 34.0	28.0 - 30.6	19.2 - 42.0
<i>Caranx latus</i>	20.0 - 30.0	29.5 - 32.5	26.7 - 92.6
<i>Lagodon rhomboides</i>	20.0 - 34.0	29.5 - 31.5	19.2 - 42.2
<i>Membras martinica</i>	25.0 - 26.0	24.8 - 29.0	16.5 - 55.3
<i>Centropomus undecimalis</i>	25.0 - 30.0	24.8 - 31.0	16.5 - 55.3
<i>Lutjanus synagris</i>	25.0 - 33.0	29.0 - 30.6	38.9 - 44.4
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	26.0 - 33.0	29.0 - 29.5	42.2 - 44.4
<i>Brevoortia gunteri</i>	28.5 - 29.5	30.0 - 31.5	34.0 - 92.6



En cuanto a la temperatura, en la tabla 16 se observa que 21 especies se distribuyeron desde aguas templadas (16°C) hasta aguas cálidas (32.5°C), entre ellas *Achirus lineatus*, *Anchoa mitchilli* y *Dasyatis sabina*. Otras especies como *Lutjanus synagris* (29 a 30.6°C), *Lutjanus cyanopterus* (29 a 29.5°C), *Brevoortia gunteri* (30 a 31.5°C), *Astyanax mexicanus* y *Gobiomorus dormitor* (27.8 a 28°C), se distribuyeron en intervalos de temperatura más pequeños.

Los valores de transparencia mostrados para la mayoría de las especies fueron amplios, desde 16 hasta 92.5%. Sólo especies como *Astyanax mexicanus* y *Gobiomorus dormitor* se distribuyeron entre 40 y 42% de transparencia.



6.4. COMPONENTES ECOLÓGICOS

Para este análisis se consideraron todos los estadios recolectados. La tabla 16 incluye todas las especies de acuerdo al componente ecológico (Castro-Aguirre *et al.*, 1999).

El componente dulceacuícola lo representan cuatro especies: *Astyanax mexicanus* como especie primaria y *Poecilia mexicana*, *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Oreochromis mossambicus* como especies secundarias. Estas especies conformaron el 4.8% (Tabla 17, Fig. 7).

Tabla 17. Componentes ecológicos de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. (1984-1987). (de acuerdo con Castro-Aguirre *et al.*, 1999)

ESPECIES MARINAS		ESPECIES ESTUARINAS		ESPECIES DULCEACUICOLAS	
eurihalina	estenohalina	temporal	permanente	primaria	secundaria
<i>Achirus lineatus</i>	<i>Gobionellus hastatus</i>	<i>Dorosoma petenense</i>	<i>Cyprinodon variegatus</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>
<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Gobiosoma bosci</i>	1 especie	<i>Dasyatis sabina</i>	1 especie	<i>Oreochromis mossambicus</i>
<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Gobiosoma robustum</i>		<i>Dormitator maculatus</i>		<i>Poecilia mexicana</i>
<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Harengula jaguana</i>		<i>Fundulus grandis</i>		3 especies
<i>Ariopsis felis</i>	<i>Hemirhamphus meeki</i>		<i>Gobiomorus dormitor</i>		
<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>		<i>Lachnolaimus maximus</i>		
<i>Bairdiella ronchus</i>	<i>Lagodon rhomboides</i>		<i>Larimus fasciatus</i>		
<i>Bathygobius soporator</i>	<i>Leiostomus xanthurus</i>		<i>Lutjanus synagris</i>		
<i>Brevoortia gunteri</i>	<i>Lutjanus cyanopterus</i>		<i>Lutjanus synagris</i>		
<i>Brevoortia patronus</i>	<i>Lutjanus griseus</i>		<i>Opisthonema oglinum</i>		
<i>Caranx hippos</i>	<i>Membras martinica</i>		<i>Sphoeroides spengleri</i>		
<i>Caranx latus</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>		<i>Stephanolepis hispidus</i>		
<i>Cathorops melanopus</i>	<i>Microphis b. lineatus</i>		<i>Trachinotus falcatus</i>		
<i>Centropomus parallelus</i>	<i>Micropogonias undulatus</i>		<i>Umbrina coroides</i>		
<i>Centropomus undecimalis</i>	<i>Mugil cephalus</i>	13 especies			
<i>Citharichthys spilopterus</i>	<i>Mugil curema</i>				
<i>Cynoscion arenarius</i>	<i>Myrophis punctatus</i>				
<i>Cynoscion nebulosus</i>	<i>Oligoplites saurus</i>				
<i>Chaetodipterus faber</i>	<i>Opsanus beta</i>				
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Polydactylus octonemus</i>				
<i>Diapterus auratus</i>	<i>Pomadasys croco</i>				
<i>Diapterus rhombeus</i>	<i>Sciaenops ocellata</i>				
<i>Eleotris abacurus</i>	<i>Scorpaena plumieri</i>				
<i>Elops saurus</i>	<i>Sphoeroides spengleri</i>				
<i>Eucinostomus argenteus</i>	<i>Stellifer lanceolatus</i>				
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	<i>Strongylura marina</i>				
<i>Eugerres plumieri</i>	<i>Strongylura notata</i>				
<i>Gerres cinereus</i>	<i>Syngnathus louisianae</i>				
<i>Gobiesox strumosus</i>	<i>Syngnathus scovelli</i>				
58 especies					

Categoría	Porcentaje
eurihalina	69.0
estenohalina	15.5
temporal	1.2
permanente	9.5
primaria	1.2
secundaria	3.6

El componente estuarino esta formado por nueve especies (Tabla 17, Fig. 7), que en conjunto constituyeron el 10.7%. La única especie registrada como habitante temporal del componente estuarino fue *Dorosoma petenense*, y las especies permanentes son *Cyprinodon variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dormitator maculatus*, *Fundulus grandis*, *Gobiomorus dormitor*, *Lupinoblennius nicholsi*, *Microdesmus sp* y *Microgobius gulosus*.

El componente marino lo formaron 71 especies (Tabla 17), el 84.5% del total registrado durante los tres ciclos en la laguna (Fig. 7). De estas especies el 69% fueron especies eurihalinas (58 especies), donde la mayor abundancia se registró para *Bairdiella chrysoura* con 1,198 individuos (35.3%), siguiéndole *Cynoscion nebulosus* con 325 individuos (9.6%), *Diapterus auratus* con 183 individuos (5.4%), *Achirus lineatus* con 173 individuos (5.1%) y *Bairdiella ronchus* con 151 individuos (4.4%). Para las especies *Brevoortia patronus*, *Leiostomus xanthurus* y *Bathygobius soporator* se registró un solo individuo.



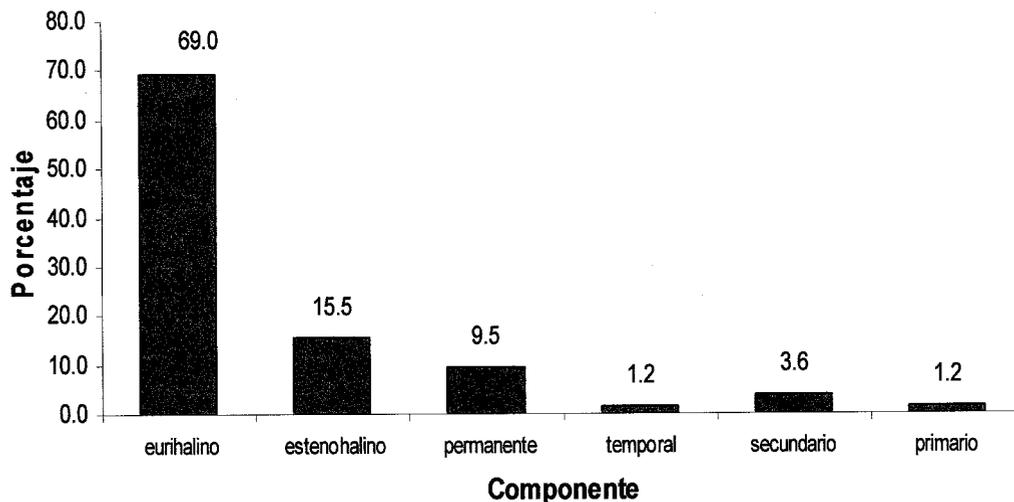


Fig. 7. Componentes ecológicos de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. (1984-1987).

El componente estenohalino lo conformaron 13 especies (15.3%), entre estas la especie *Sphoeroides spengleri* registró 54 individuos (1.17%), *Trachinotus falcatus* 15 (0.33%), *Diodon hystrix* 11 (0.24%) y *Umbrina coroides* 10 individuos (0.22%). Para las especies *Epinephelus guttatus*, *Larimus fasciatus*, *Lachnolaimus maximus*, *Hyleurochilus geminatus* y *Stephanolepis hispidus* únicamente se registro un individuo. Las otras especies de este componente ecológico como *Conodon nobilis*, *Haemulon sciurus*, *Lutjanus synagris* y *Opisthonema oglinum* registraron 2, 5, 6 y 5 individuos respectivamente.



6.5. CLASIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA

En la figura 8 y tabla 18 se presenta la clasificación de las especies registradas en la Laguna de Tamiahua (en todos los estadios), tomando en cuenta el área geográfica en la que se distribuyen, de acuerdo a Castro-Aguirre *et al.* (1999).

El 81% de las especies tiene una distribución exclusiva en el Atlántico Occidental. El 4.8% correspondió a las especies Anfiamericanas *Gerres cinereus*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Oligoplites saurus* y *Scorpaena plumieri*. *Eucinostomus melanopterus*, *Microphis brachiurus lineatus*, *Myrophis punctatus* y *Stephanolepis hispidus* corresponden a especies Anfiatlánticas con el 4.8% del total.

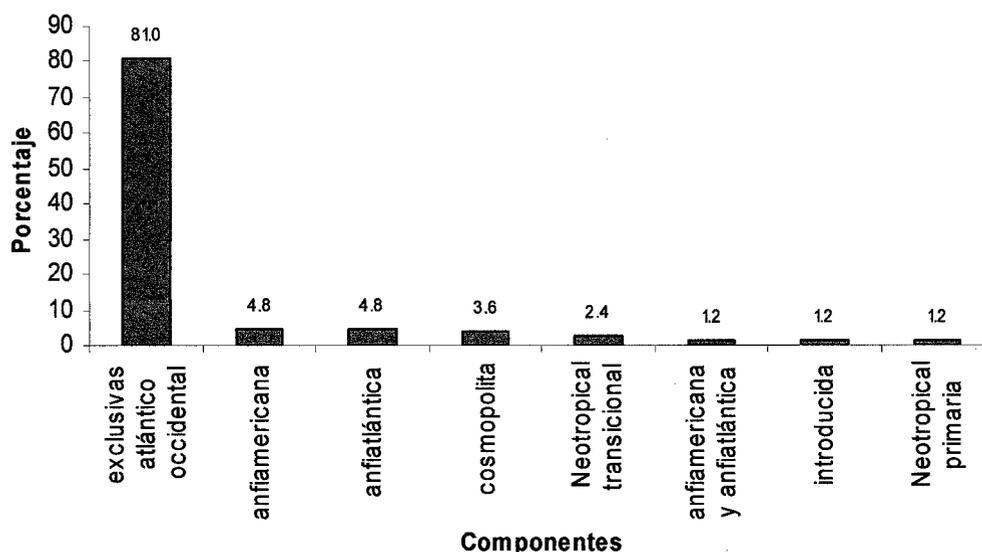


Fig. 8. Clasificación geográfica de los peces registrados en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1989).

Se reconocieron tres especies cosmopolitas (3.6%), *Diodon hystrix*, *Caranx hippos* y *Mugil cephalus*. *Mugil curema* es una especie Anfiamericana-Anfiatlántica (1.2%). Tres especies del componente dulceacuícola tienen la siguiente distribución: 1.2% correspondió a Neotropical Primaria (*Astyanax mexicanus*), y 2.4% a Neotropical Transicional (*Cichlasoma cyanoguttatum* y *Poecilia mexicana*). Se registró una especie introducida (1.2%), la comúnmente llamada tilapia *Oreochromis mossambicus*.



Tabla 18. Área geográfica de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. (1984-1987). (de acuerdo con Castro-Aguirre *et al.*, 1999)

Anfiamericana	Anfiamericana y Anfiatlántica	Exclusivas del Atlántico occidental	
<i>Gerres cinereus</i>	<i>Mugil curema</i>	<i>Conodon nobilis</i>	<i>Elops saurus</i>
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>		<i>Epinephelus guttatus</i>	<i>Eucinostomus argenteus</i>
<i>Oligoplites saurus</i>		<i>Haemulon sciurus</i>	<i>Eugerres plumieri</i>
<i>Scorpaena plumieri</i>		<i>Hypleurochilus geminatus</i>	<i>Gobiesox strumosus</i>
		<i>Lachnolaimus maximus</i>	<i>Gobionellus hastatus</i>
		<i>Larimus fasciatus</i>	<i>Gobiosoma bosci</i>
		<i>Lutjanus synagris</i>	<i>Gobiosoma robustum</i>
Anfiatlántica	Cosmopolita		
<i>Stephanolepis hispidus</i>	<i>Diodon hystrix</i>	<i>Opisthonema oglinum</i>	<i>Harengula jaguana</i>
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	<i>Caranx hippos</i>	<i>Lupinoblennius nicholsi</i>	<i>Hemirhamphus meeki</i>
<i>Myrophis punctatus</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Sphoeroides spengleri</i>	<i>Lagodon rhomboides</i>
<i>Microphis brachiurus lineatus</i>		<i>Trachinotus falcatus</i>	<i>Leiostomus xanthurus</i>
		<i>Umbrina coroides</i>	<i>Lutjanus cyanopterus</i>
Neotropical primaria	Neotropical transicional	<i>Achirus lineatus</i>	<i>Lutjanus griseus</i>
<i>Astyanax mexicanus</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Membras martinica</i>
	<i>Poecilia mexicana</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>
		<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Micropogonias undulatus</i>
		<i>Ariopsis felis</i>	<i>Opsanus beta</i>
		<i>Bairdiella chryssoura</i>	<i>Polydactylus octonemus</i>
		<i>Bairdiella ronchus</i>	<i>Pomadasys crocro</i>
		<i>Bathygobius soporator</i>	<i>Sciaenops ocellata</i>
		<i>Brevoortia gunteri</i>	<i>Sphoeroides testudineus</i>
		<i>Brevoortia patronus</i>	<i>Stellifer lanceolatus</i>
		<i>Caranx latus</i>	<i>Strongylura marina</i>
		<i>Cathorops melanopus</i>	<i>Strongylura notata</i>
		<i>Centropomus parallelus</i>	<i>Syngnathus louisianae</i>
		<i>Centropomus undecimalis</i>	<i>Syngnathus scovelli</i>
		<i>Chaetodipterus faber</i>	<i>Cyprinodon variegatus</i>
		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Dasyatis sabina</i>
		<i>Citharichthys spilopterus</i>	<i>Dormitator maculatus</i>
		<i>Cynoscion arenarius</i>	<i>Fundulus grandis</i>
		<i>Cynoscion nebulosus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>
		<i>Diapterus auratus</i>	<i>Microgobius gulosus</i>
		<i>Diapterus rhombeus</i>	<i>Dorosoma petenense</i>
		<i>Eleotris abacurus</i>	<i>Microdesmus sp</i>
Introducida			
<i>Oreochromis mossambicus</i>			



6.6. ELENCO SISTEMÁTICO

Para la elaboración del catálogo se consideraron todos los peces colectados en la laguna, en sus diferentes estadios (huevos, larvas y adultos), de ahí que el elenco sistemático incluye 84 especies, 68 géneros, 39 familias, 14 órdenes y dos clases. Todos los adultos fueron determinados hasta especie, no así los huevos y algunas larvas, los primeros generalmente se determinaron a nivel de familia y las larvas a nivel de género.

CLASE: CHONDRICHTHYES

ORDEN: RAJIFORMES

FAMILIA 1: DASYATIDAE

1. *Dasyatis* Rafinesque

Dasyatis Rafinesque 1810:16 *Caratt. nv. gen. sp. anim. e piante Sicilia* (Especie Tipo por designación original: *Dasyatis ujo* Rafinesque = *Raja pastinaca* Linnaeus).

1. *Dasyatis sabina* (Lesueur, 1824)

Trygon sabina Lesueur 1824, 4:109 *J. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Florida).

Diagnos de referencia: Bigelow y Schroeder 1953:370.

Distribución general: Desde la Bahía de Chesapeake a Brasil, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: Ha sido registrada en Laguna Madre y Puerto de Tampico, en Tamaulipas; río Tuxpam, Estero Las Milpas, Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Alvarado, Sontecomapan, Grande, La Mancha, Mandinga y Ostión, en Veracruz; Lagunas La Machona, Mecoacán, Redonda y El Carmen, Chiltepec y Emiliano Zapata, en Tabasco; en Campeche Laguna de Términos y en Yucatán en la Ría Lagartos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron 51 adultos durante nueve cruceros, en junio y noviembre de 1984, en febrero, junio, septiembre y noviembre de 1985, en febrero y junio de 1986, y en febrero de 1987. La distribución durante estos muestreos se registra en ocho de las estaciones ubicadas principalmente en el cuerpo lagunar, con excepción de las bocas del sistema, en aguas mixohalinas y temperatura entre 17.1 y 32.5°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie distribuida en el Atlántico tropical oeste. Castro-Aguirre (1978) la señala como una especie eurihalina, posteriormente Castro-Aguirre *et al.* (1999) indican que su penetración a los ambientes estuarinos quizá tenga como finalidad reproducirse y alimentarse, ubicándola como una especie permanente del componente lagunar estuarino. Las longitudes (como longitud del disco) registradas en los ejemplares colectados en la Laguna de Tamiahua, durante los tres ciclos analizados estuvieron entre 17 y 80 cm, las cuales corresponden a individuos más bien jóvenes.

CLASE ACTINOPTERYGII

ORDEN: ELOPIFORMES

SUBORDEN: ELOPOIDEI

FAMILIA 2: ELOPIDAE

2. *Elops* Linnaeus



Elops Linnaeus 1766:518 *Syst. Nat.* (Especie Tipo: *Elops saurus* Linnaeus).

2. *Elops saurus* Linnaeus, 1766

Elops saurus Linnaeus 1766:518 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Carolina).

Diagnóstico de referencia: Hildebrand 1963:124.

Distribución general: Desde Cabo Cod a Brasil; Antillas y Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en río Bravo y en Laguna Madre; en Veracruz se localiza en los ríos Tuxpam y Pánuco, así como en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco en las lagunas Machona, La Redonda y Carmen; en Campeche en la Laguna de Términos; en Yucatán en la Ría Celestún; en Quintana Roo en la laguna Manglar Chaparro.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Registrada en estado adulto en seis de los cruceros, durante agosto de 1984, junio, septiembre y noviembre de 1985, junio y septiembre de 1986, en los cuales en total se colectaron 14 organismos en la parte norte de laguna, en las estaciones que se ubicaron alrededor de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas polihalinas y temperatura de 26.1 a 30.4°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie del Atlántico tropical oeste. Randall (1968) la considera eurihalina ya que es un habitante típico de lagunas someras; Castro-Aguirre *et al.* (1999) la incluyen como una especie eurihalina del componente marino. Los juveniles se localizan frecuentemente en aguas de baja salinidad y los adultos con mayor frecuencia en aguas salobres de salinidad media y aun en sitios hiperhalinos (Castro-Aguirre, 1978).

ORDEN: ANGUILLIFORMES

SUBORDEN CONGROIDEI

FAMILIA 3: OPHICHTHIDAE

3. *Myrophis* Lütken

Myrophis Lütken 1851:1 *Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjöbenhavn* (Especie Tipo por designación subsecuente: *Myrophis longicollis* Kaup = *Myrophis punctatus* Kaup).

3. *Myrophis punctatus* Lütken, 1851

Myrophis punctatus Lütken, 1851, *Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjöbenhavn*. (Localidad Típica: Antillas Occidentales).

Diagnóstico de referencia: Böhlke y Chaplin, 1993:100.

Distribución general: En el Atlántico occidental se registra desde Bermudas y Carolina del Norte hasta Brasil, y todo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas: río Bravo del Norte, desembocadura del río Panuco; en Veracruz: Lagunas Pueblo Viejo, Alvarado y Sontecomapan, río Papaloapan, sistema estuarino lagunar Tuxpam-Tampamachoco; Tabasco: Lagunas Carmen-Machona-Redonda; Campeche: Arroyo Cajau; Yucatán: Ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron larvas leptocefalas durante los cruceros de verano y otoño del ciclo 1984-1985 (16.7% de los muestreos), en la Boca Tampachichi, en aguas poli-euhalinas y 25.0 y 29.2 °C (Tabla 19).

Notas: Habita en zonas de pastos marinos, en bahías, manglar y arrecifes costeros, los adultos se mueven hacia mar abierto para el desove y la especie tiene capacidad regenerativa (Böhlke y Chaplin, 1993). Diversos autores han mencionado su presencia en aguas eurihalinas, especialmente del norte del continente americano, en México su frecuencia se ha registrado como baja.



ORDEN: CLUPEIFORMES
SUBORDEN: CLUPEOIDEI

FAMILIA 4: CLUPEIDAE

4. *Brevoortia* Gill

Brevoortia Gill 1861:37 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Brevoortia menhaden* Gill = *Clupea tyrannus* Latrobe).

4. *Brevoortia gunteri* Hildebrand, 1948

Brevoortia gunteri Hildebrand 1948, 107(18):31 *Smithson. Misc. Collns.* (Localidad Típica: Aransas Bay, Texas, Golfo de México).

Diagnos de referencia: Hildebrand 1963:376; Whitehead 1985:211-212.

Distribución general: De Louisiana y la costa occidental del Golfo de México hasta Campeche.

Distribución en México: En Tamaulipas se ha registrado en el río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan y en el río Tuxpam; en Campeche en la Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registró en un sólo muestreo, durante la primavera de 1985 en estado adulto, se obtuvo un organismo en la parte norte de la laguna en la zona cercana a la Boca de Tampachichi y otro frente al Estero San Jerónimo, en aguas polihalinas y temperatura entre 30 y 31.5°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie exclusiva del Atlántico Occidental, que ingresa de manera considerable en las aguas continentales, por lo que se le considera como marina-eurihalina.

5. *Brevoortia patronus* Goode, 1878

Brevoortia patronus Goode 1878, 1:39 *Proc. U.S. Nat. Mus.* (Localidad Típica: Brazos Santiago, Texas; en parte también "Boca del río Grande").

Diagnos de referencia: Hildebrand 1963:365; Whitehead 1985:212-213.

Distribución general: Desde la costa oriental de Florida, Brazos Santiago, Texas, hasta Campeche.

Distribución en México: En Tamaulipas se le ha registrado en el río Bravo y en Laguna Madre; en Veracruz se distribuye en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Alvarado y Ostión.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Sólo se registraron adultos en el cruce de junio de 1985, se colectaron cuatro organismos en la zona norte de la laguna, cercana a la localidad denominada Las Chacas, en aguas polihalinas y temperatura de 30°C (Tabla 19).

Además se colectaron larvas en seis de los muestreos, durante los meses de junio, agosto y noviembre de 1984, noviembre de 1985, febrero y septiembre de 1986, las cuales podrían corresponder a esta especie, se distribuyeron en las estaciones cercanas a la boca Tampachichi y en el sur de la laguna, en aguas meso-euhalinas (8 a 35.0 ppmil) y temperatura entre 16.2 y 32.0°C (Tabla 19).

Notas: Esta especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, invade aguas de baja salinidad y aun dulces (marina-eurihalina), señalándose que este hecho podría estar relacionado con la reproducción, aunque en México no existen datos que confirmen lo anterior (Castro-Aguirre, 1978).

6. *Harengula Valenciennes*, 1847

Harengula Valenciennes in: Cuvier y Valenciennes 1847:277 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Harengula latulus Valenciennes* (= *Clupea clupeola* Cuvier)).



6. *Harengula jaguana* Poey, 1865

Harengula jaguana Poey 1865, 1:189 *Repert. Fisico-Nat. Cuba* (Localidad Típica: Bahía de Jagua, Cuba).

Diagnos de referencia: Rivas 1963:393; Whitehead 1985:65.

Distribución general: Desde Cabo Kennedy, Florida, Golfo de México hasta Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas el río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Sontecomapan, Alvarado; en Campeche río Champoton y Laguna de Terminos; en Yucatán Ría Celestún; en Quintana Roo, laguna Yalahau y Bahía de Chetumal.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Registrada únicamente durante junio de 1986, se colectaron siete adultos en Playa Cucharas, en aguas polihalinas y temperatura de 30°C (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, con amplia tolerancia a los cambios de salinidad (marina-eurihalina). Anteriormente había sido referida como *H. pensacolae* Goode & Bean 1879, pero Whitehead (1973) ha presentado evidencias de que el nombre correcto es el que aquí se usa.

7. *Opisthonema* Gill

Opisthonema Gill 1861:37 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo por designación original: *Opisthonema thrissa* Gill = *O. oglinum* [Le Sueur]).

7. *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1817)

Megalops oglina Lesueur 1817, 1:359 *J. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Newport, Rhode Island, U.S.A.).

Diagnos de referencia: Hildebrand 1963:381; Whitehead 1985:72.

Distribución general: Desde Cabo Cod, al sur de Brasil, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas, Tampico; en Veracruz, Tuxpam y Lagunas de Tamiahua, Alvarado, Sontecomapan y Mandinga; en Campeche la Laguna de Términos; en Yucatán Ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registra únicamente en junio de 1986, se colectaron cinco adultos en Playa Cucharas en aguas polihalinas y temperatura de 29.0°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, para la cual no existen datos que confirmen su presencia en aguas completamente dulces, pero es posible que dentro de las lagunas costeras y estuarios se localice en aguas de alta salinidad (Castro-Aguirre, 1978); la salinidad registrada para esta especie fue más baja que la señalada por Castro-Aguirre *et al.* (1999).

8. *Dorosoma Rafinesque*

Dorosoma Rafinesque 1820:39 *Ichthyologia Ohiensis* (Especie Tipo: *Dorosoma notata* Rafinesque = *Megalops cepediana* Lesueur).

8. *Dorosoma petenense* (Günther, 1866)

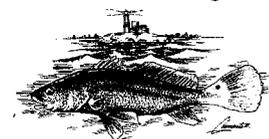
Meletta petenensis Günther 1866(3):603 *Proc. Zool. Soc. Lond.* (Localidad Típica: Lago Petén, Guatemala).

Diagnos de referencia: Whitehead 1985:236-237.

Distribución general: Cuenca del río Mississippi, desde Ohio al sur de Texas y Florida. Planicie costera del Golfo de México hasta la península de Yucatán y Belice.

Distribución en México: Se ha registrado en diversos ríos de las costas de Veracruz, Tamaulipas, Tabasco y Campeche, en la Laguna Pueblo Viejo y en Quintana Roo.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Registrada en estado adulto durante los cruceros de agosto de



1984 y febrero de 1985, durante los cuales se colectaron 27 organismos en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros La Laja y Cucharas, en aguas mesohalinas y ligeramente polihalinas y temperatura entre 23 y 28°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie que se distribuye en el Atlántico Occidental, es de origen marino con tolerancia a bajas salinidades (habitante temporal del conjunto estuarino-lagunar), se reporta que entra a sistemas costeros especialmente durante el verano y otoño (Hoese y Moore, 1977).

FAMILIA 5: ENGRAULIDAE

9. *Anchoa* Jordan y Evermann

Anchoa Jordan y Evermann 1927(15):501 *Proc. Calif. Acad. Sci. 4th. ser. 16* (Especie Tipo: *Engraulis compressus* Girard).

9. *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758)

Esox hepsetus Linnaeus 1758, 1:314 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: América).

Diagnosis de referencia: Hildebrand 1963:194; Whitehead *et al.* 1988:355-356.

Distribución general: Desde Nueva Escocia hasta Florida y costa centro-sur del Golfo de México y desde Venezuela a Uruguay.

Distribución en México: En Tamaulipas en Tampico y Laguna Madre; en Veracruz en los ríos Tuxpam, Pánuco y Coatzacoalcos y en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga y Sontecomapan; en Campeche en la Laguna de Términos y la desembocadura del río Champotón; en Yucatán Ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Únicamente se colectaron huevos de esta especie, durante siete de los cruceros, en primavera, verano y otoño del ciclo 1985-1986, y los cuatro del ciclo 1986-1987, se localizaron principalmente en las estaciones cercanas a las bocas del sistema, en aguas polihalinas y euhalinas y temperatura entre 19 y 32°C (Tabla 19).

Notas: Especie exclusiva del Atlántico Occidental, con hábitos eurihalinos, aparentemente penetra libremente a las aguas continentales, y los juveniles tienden a concentrarse en aguas de baja salinidad (Castro-Aguirre, 1978), por lo que es más frecuente en zonas alejadas de la costa (Hoese y Moore, 1977).

10. *Anchoa mitchilli* (Valenciennes, 1848)

Engraulis mitchilli Valenciennes *in:* Cuvier y Valenciennes 1848, 21:50 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Nueva York; también Lake Pontchartrain cerca de Nueva Orleans. U.S.A.).

Diagnosis de referencia: Hildebrand 1963:176; Whitehead *et al.*, 1988:363-364.

Distribución general: Desde Cabo Cod, Massachusetts a la costa nororiental de Yucatán, México.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en los ríos Bravo y Pánuco, y Laguna Madre; en Veracruz en los ríos Tuxpam, Coatzacoalcos, Soto la Marina y las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Chiltepec, Tabasco; en Laguna de Términos y Sistema Palizada Del Este, Campeche y en Ría Celeste, Yucatán.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie se distribuye ampliamente en la laguna, tanto en áreas someras como profundas, en fondos fangosos y en zonas de vegetación sumergida. Se recolectaron huevos, larvas y adultos en todas las estaciones de muestreo y durante todos los cruceros. Fue recolectada con las tres artes de pesca que se utilizaron (red de ictioplancton, chinchorro playero y red de arrastre). Su presencia se registra en aguas mesohalinas-euhalinas y temperaturas de 16.2 a 38°C (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental. Presenta tolerancia a intervalos



amplios de salinidad, por lo cual se le considera marina eurihalina. En la Laguna de Tamiahua se colectó en los tres estadios (huevo, larva y adulto) durante todos los muestreos realizados.

ORDEN CHARACIFORMES

FAMILIA 6: CHARACIDAE

10. *Astyanax* Baird y Girard

Astyanax Baird y Girard, 1854:26 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Astyanax argentatus* Baird y Girard).

11. *Astyanax mexicanus* (Filippi, 1853)

Tetragonopterus mexicanus Filippi, 1853:166 (Localidad Típica: Ciudad de México).

Diagnosis de referencia: Eigenmann 1921:307-308; Page y Burr 1991:62.

Distribución general: Nuevo México y Texas en Estados Unidos, cuencas de los ríos Bravo, Balsas y Papaloapan hasta Petén, Guatemala.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron 18 organismos adultos durante los muestreos de agosto de 1984 y septiembre de 1985, en aguas mesohalinas de baja salinidad y temperaturas entre 27.8 y 28°C (Tabla 19), en áreas cercanas a las bocas de los esteros La Laja y Cucharas.

Notas: Especie neotropical dulceacuícola primaria, de amplia distribución en México que requiere de un profundo estudio en cuanto a su taxonomía y sistemática. La familia en la cual se incluye a esta especie es una de las tres familias de peces neotropicales estrictamente dulceacuícolas que existen en México (Alvarez y de Lachica, 1991).

ORDEN: SILURIFORMES

FAMILIA 7: ARIIDAE

11. *Ariopsis* Valenciennes

Ariopsis Gill, 1861:56 *Proc. Acad. Nat. Phila.* (Especie Tipo: *Arius milberti* Cuvier y Valenciennes = *Silurus felis* Linnaeus).

12. *Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766)

Silurus felis Linnaeus 1766:503 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Charleston, South Carolina).

Diagnosis de referencia: Meek y Hildebrand 1925:99

Distribución general: Desde Cabo Cod, hasta la costa norte de Yucatán.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en los ríos Bravo y Soto La Marina y la Laguna Madre; en Veracruz en los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga y Alvarado; en Tabasco Laguna de Chiltepec, La Machona y Carmen, y Emiliano Zapata; Laguna de Términos y río Champotón, Campeche; Ciénagas de Progreso y Ría Celestún, Yucatán.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie se recolectó en once de los cruceros, únicamente no se registró en el crucero de noviembre de 1984. Se recolectaron 157 organismos adultos, distribuidos ampliamente en el cuerpo lagunar, en aguas mesohalinas y temperatura entre 23 y 32.5°C. (Tabla 19).

Notas: Es una especie que se distribuye en el Atlántico Occidental, muy abundante en los sistemas costeros de México, se le considera marina-eurihalina.



12. *Cathorops* Jordan y Gilbert

Cathorops Jordan y Gilbert 1882 II:54 *Proc. U.S. Nat. Mus.* (Especie Tipo: *Arius hypophthalmus* Steindachner).

13. *Cathorops melanopus* (Günther, 1864)

Arius melanopus Günther 1864, V:172 *Cat. Fish British Mus.* (Localidad Típica: río Motagua, Guatemala).

Diagnóstico de referencia: Meek y Hildebrand 1925:124.

Distribución general: Desde Tamaulipas hasta Honduras.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en la Laguna Madre y Tampico; en Veracruz en los estuarios de los ríos Tuxpam y Coatzacoalcos, en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco Carmen-Machona-Redonda; en Campeche Laguna de Términos; Ría Lagartos, Yucatán y Laguna de Bacalar, Quintana Roo.

Registros en la Laguna de Tamiahua: La especie se colectó en estado adulto en diez de los cruceros (80.3%), y no se registraron en noviembre de 1984 y febrero de 1986. Su distribución es amplia en la laguna, donde se colectaron 141 organismos adultos, en aguas meso-euhalinas y temperatura entre 23.5 y 32.5°C (Tabla 19).

Notas: La especie se distribuye en el Atlántico Occidental Tropical; se le considera marina-eurihalina ya que se le encuentra en aguas completamente dulces y salobres hasta marinas. Es una especie simpátrica con *Ariopsis felis* por lo menos hasta la región de Panamá.

ORDEN: BATRACHOIDIFORMES**FAMILIA 8: BATRACHOIDIDAE****13. *Opsanus Rafinesque***

Opsanus Rafinesque 1817:203 *Amer. Month. Mag. Crit. Rev.* (Especie Tipo: *Opsanus cerapalus* Rafinesque).

14. *Opsanus beta* (Goode y Bean, 1882)

Batrachus tau beta Goode y Bean 1882, 5:236 *Proc. U.S. Nat. Mus.* (Localidad Típica: Golfo de México).

Diagnóstico de referencia: Böhlke y Chaplin 1993:713.

Distribución general: Desde Palm Beach, Florida hasta Nichupté, Quintana Roo, México.

Distribución en México: En Tamaulipas en la Laguna Madre y Tampico; en Veracruz en los estuarios de los ríos Tuxpam, Nautla y Jamapa, en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga y Alvarado; en Frontera, Tab.; Laguna de Términos y río Champoton, Camp; en Yucatán las ciénagas cercanas a Progreso y Ría Celestún; y Laguna de Nichupté, Q. Roo.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Únicamente se colectaron adultos en seis de los cruceros, en agosto y noviembre de 1984, junio y noviembre de 1985, y septiembre y diciembre de 1986. Se colectaron 12 organismos en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas-polihalinas y temperaturas entre 17.1 y 31.5°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución en el Atlántico Occidental; considerada como marina-eurihalina debido a que presenta tolerancia a los cambios de salinidad.



ORDEN : MUGILIFORMES

FAMILIA 9: MUGILIDAE

14. *Mugil* Linnaeus

Mugil Linnaeus 1758:316 Syst. Nat. (Especie Tipo: *Mugil cephalus* Linnaeus).

15. *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

Mugil cephalus Linnaeus 1758:316 Syst. Nat. (Localidad Típica: Europa).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1896:811.

Distribución general: Cosmopolita de mares templados, subtropicales y tropicales. En el Atlántico Occidental desde Cabo Cod a Brasil, incluyendo el Golfo de México y Caribe.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en la desembocadura del río Bravo y en Laguna Madre; en Veracruz en los estuarios de los ríos Tuxpam y Tamesi, en los ríos Gutiérrez Zamora y Coatzacoalcos, en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Verde; en Tabasco las Lagunas Carmen, Machona, Chiltepec, Las Ilusiones y el río Frontera; en Campeche la Laguna de Términos y Champotón; ciénagas cercanas a Progreso y las rías Lagartos y Celestún, Yucatán; en Quintana Roo Laguna Bacalar y Bahía de Chetumal.

Registros en la Laguna de Tamiahua: De esta especie se colectaron 110 adultos en el 75% de los muestreos, durante los meses de junio, agosto y noviembre de 1984, febrero, junio y noviembre de 1985, diciembre y junio de 1986 y febrero de 1987, en el norte de la Laguna desde la Boca de Tampachichi hasta frente a la desembocadura del Estero San Jerónimo, en aguas meso-polihalinas y temperatura entre 17.1 y 31.5°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie circumtropical, cosmopolita, con hábitos eurihalinos, muy abundante en los estuarios y lagunas costeras de ambas costas mexicanas.

16. *Mugil curema* Valenciennes, 1836

Mugil curema Valenciennes in: Cuvier y Valenciennes 1836:87 Hist. Nat. Poiss. (Localidad Típica: Brasil; Martinica, Cuba).

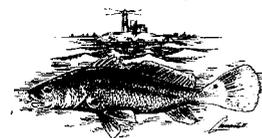
Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:279.

Distribución general: Ambas costas de América tropical y en el Atlántico Oriental. En el Atlántico occidental, desde Cabo Cod a Brasil, incluyendo Golfo de México y Caribe.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en río el Bravo, Tampico y Laguna Madre; en Veracruz en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan, y en los ríos Tuxpam, Jamapa y Coatzacoalcos; en Tabasco en las Lagunas Carmen y Machona; en Campeche en Laguna de Términos; en Yucatán en ría Celestún; en Quintana Roo en Lagunas de Sian Ka'an.

Registros en la Laguna de Tamiahua: De esta especie se colectaron 205 adultos en el 75% de los muestreos, durante los meses de agosto y noviembre de 1984, junio, septiembre y noviembre de 1985, junio, septiembre y diciembre de 1986 y febrero de 1987, en el cuerpo central de la laguna, desde los alrededores de la Isla Juan A. Ramírez hasta la desembocadura del estero San Jerónimo, en aguas meso-polihalinas y salinidad entre 17 y 31.5°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie anfiamericana, pero también anfiatlántica. De hábitos completamente eurihalinos. Las postlarvas y juveniles permanecen en los estuarios con substratos ricos en materia orgánica y se desplazan hacia aguas oceánicas en otoño e invierno (Anderson, 1957). Parece preferir salinidades más altas que *Mugil cephalus* (Moore, 1974; Weinstein, 1979), pero se conoce de ambientes hipersalinos y aguas dulces (Moore, 1974). Se reproduce en aguas afuera de los estuarios por tiempo



prolongado, desde la primavera hasta el verano. Es un consumidor oportunista que ingiere grandes cantidades de sustrato rico en materia orgánica.

ORDEN: ATHERINIFORMES

SUBORDEN: ATHERINOIDEI

FAMILIA 10: ATHERINOPSIDAE

15. Membras Bonaparte

Membras Bonaparte 1837:91 *Icon. Fauna Ital. III, Pesce* (Especie Tipo: *Atherina martinica* Valenciennes in: Cuvier y Valenciennes).

17. Membras martinica (Valenciennes, 1835)

Atherina martinica Valenciennes in: Cuvier y Valenciennes 1835:459 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Martinica).

Diagnos de referencia: Martín y Drewry, 1978:92.

Distribución general: Desde Nueva York hasta Veracruz, México, incluyendo las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas en el río Bravo y Laguna Madre, Tamaulipas; en Veracruz en Tuxpam y Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan.

Registros en la Laguna de Tamiahua: En estado larvario se registró en los meses de junio, agosto y noviembre de 1984, junio, septiembre y noviembre de 1985, febrero, junio, septiembre y diciembre de 1986, para un total de diez muestreos, se le colectó en todas las estaciones de muestreo, con excepción de la Boca Tampachichi. Además se colectaron 91 organismos adultos en los meses de agosto de 1984 y junio de 1986 en la estación ubicada frente a la desembocadura del Estero Cucharas; y también se registraron huevos adheridos a vegetación en áreas cercanas a las Islas Burros y Juan A. Ramírez. Los registros ocurrieron para las larvas en aguas mesohalinas-euhalinas, y temperatura entre 16.4 a 33°C, para los adultos los intervalos ambientales fueron mas restringidos, aguas polihalinas y temperatura entre 24.8 y 29°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie endémica del Atlántico Occidental Tropical por lo cual se le considera caribeña. Además por primera vez se registra a esta especie en la Laguna de Tamiahua en estado adulto; Flores-Coto (1985) describió los estadios larvarios. Durante los muestreos también se registraron huevos adheridos a vegetación sumergida, específicamente pastos marinos de la especie *Halodule wrightii* Aschers. Martin *et al.* (1978) indicaron que las áreas de desove de esta especie se encuentran fuera de la zona de rompimiento, sobre playas arenosas, las hembras maduras se encuentran en marzo, agosto y septiembre en el Golfo de México; sin embargo por la distribución mostrada por las larvas en este estudio, y la presencia de huevos se ha considerado que la especie realiza todo su ciclo de vida en la laguna de Tamiahua.

ORDEN: BELONIFORMES

FAMILIA 11: BELONIDAE

16. Strongylura van Hasselt

Strongylura van Hasselt 1824, 2(2):374 *Bull. Soc. Nat. Geol.* (Especie Tipo: *Strongylura strongylura* van Hasselt).



18. *Strongylura marina* (Walbaum, 1792)

Esox houttuyni Walbaum 1792, III:88 *Arledi Piscium* (Localidad Típica: sin localidad precisa, muy probablemente "in" América).

Diagnos de referencia: Mees 1962:33; Collette, 1968:91.

Distribución general: Desde Nueva York a Río de Janeiro, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en el río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz en el río Tuxpam y las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco en las Laguna Carmen-Redonda-Machona y Chiltepec; en Campeche Laguna de Términos y río Champotón; en Yucatán Celestun y en Quintana Roo Laguna de Somosaya.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registraron 50 adultos en los cruceros de agosto y noviembre de 1984, febrero y noviembre de 1985, junio y diciembre de 1986, y febrero de 1987, en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas meso-polihalinas y temperatura entre 17 y 29.5°C. Únicamente en el crucero de septiembre de 1985 se colectó en estado larvario, en la estación ubicada al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y temperatura de 29°C (Tabla 19).

Notas: Especie distribuida exclusivamente en el Atlántico Occidental; Castro-Aguirre (1978) menciona que las etapas juveniles de la especie tienen preferencia por aguas de baja salinidad, y por el contrario los adultos frecuentemente se localizan en el mar. Barba y Sánchez (1981) registran a *Strongylura marina* y *S. notata* también durante el verano. Lippson y Moran (1974) indican que *S. marina* desova en aguas dulces y salobres en áreas de vegetación acuática. Reséndez-Medina (1970) registra ambas especies entre el manglar. La gran escasez de larvas puede atribuirse, como en el caso de otras especies, a sus hábitos que los llevan a habitar zonas inaccesibles al muestreo. El hecho de presentarse únicamente en verano puede estar reflejando su época de mayor desove.

19. *Strongylura notata* (Poey, 1860)

Belone notata Poey 1860, 2:293 *Mem. Hist. Nat. Is. Cuba* (Localidad Típica: Habana, Cuba).

Diagnos de referencia: Mees 1962:57.

Distribución general: Desde Florida y Golfo de México al Mar Caribe.

Distribución en México: se distribuye en las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan, en Veracruz; en Ría Celestún y ciénagas cercanas a Progreso, Yuc.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 56 adultos en junio, agosto y noviembre de 1984, junio de 1985, junio, septiembre y diciembre de 1986; en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros La Laja y Cucharas, en aguas meso-polihalinas entre 17 y 31.5°C (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución en el Atlántico Occidental, para la cual existe poca información acerca de su penetración a las lagunas costeras.

FAMILIA 12: HEMIRAMPHIDAE**17. *Hyporhamphus* Gill**

Hyporhamphus Gill 1859:131 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Hyporhamphus tricuspidatus* Gill = *Hemirhamphus unifasciatus* Ranzani).

20. *Hyporhamphus meeki* Banford y Collette, 1993

Hemirhamphus meeki Banford y Collette 1993, 106(2):369-384 *Proc. Biol. Soc., Wash.* (Localidad Típica: Morehead City, North Carolina).

Diagnos de referencia: Banford y Collette 1993, 106(2):371-376.



Distribución general: Costas del Atlántico de Miami, Florida a Cabo Cod, Massachusetts y raramente hacia el norte en Chamcook, Passamaquoddy Bay, New Brunswick, Carolina, y en el Golfo de México de Everglades a Galveston, Texas y en Yucatán, México (Banford y Collette, 1993). Contreras-Balderas *et al.* (1997), la encuentran en México distribuida en los estados costeros del Golfo de México con excepción de Tabasco, y en Quintana Roo, ampliando con ello su distribución inicial.

Distribución en México: En Tamaulipas Laguna Madre; en Veracruz Lagunas de Tamiahua y Sontecomapan; en Yucatán Ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron cuatro organismos en los muestreos de agosto y noviembre de 1984 y septiembre de 1985 en zonas ubicadas al sureste de la Isla Juan A. Ramírez, al norte del Estero La Laja y en el canal de la Isla del Ídolo, en aguas mesohalinas y polihalinas y 17 y 30°C (Tabla 19).

Notas: Esta especie que tiene una distribución subtropical a templada, es simpátrica con *H. unifasciatus*. Contreras-Balderas *et al.* (1997) reexaminaron organismos que aquí se incluyen y que se encuentran depositados en la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la U.N.A.M., los cuales inicialmente fueron determinados como *Hyporhamphus unifasciatus* y que ahora corresponden a esta nueva especie descrita por Banford y Collete (1993).

21. *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842)

Hemirhamphus unifasciatus Ranzani 1842, 5:326 Nov. *Comm. Acad. Sci., Inst. Bonon* (Localidad Típica: Brasil).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:237; Collette, 1978.

Distribución general: Ambas costas de América. En el Atlántico se distribuye desde Maine y Bermudas hasta Uruguay, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe.

Distribución en México: En Tamaulipas Laguna Madre; en Veracruz, sistema lagunar Tuxpam-Tampamachoco, Lagunas de Tamiahua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan, y la desembocadura del río Coatzacoalcos; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán en ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue recolectada en los estadios larvario y adulto; en el primer caso se registró en los muestreos de junio de 1984, junio de 1985 y septiembre de 1986. Los adultos se recolectaron en los siete muestreos realizados durante 1984 y 1985, así como en junio de 1986 y en febrero de 1987. La colecta total de adultos fue de 135 organismos, casi siempre en la parte norte de la laguna, preferencialmente en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros, en aguas mesohalinas y polihalinas y 17.1 y 30.4°C (Tabla 19). Las larvas se registraron en aguas polihalinas-euhalinas.

Notas: Especie Anfiamericana, para la cual existe poca información acerca de su penetración a las lagunas costeras, pero es probable que tolere bajas salinidades (marina-eurihalina). Lippson y Moran (1974) señalan que las áreas de desove posiblemente sean de alta salinidad, en tanto que Hardy (1978) señala salinidades menores de 12 ppm, aunque con dudas. Las larvas han sido reportadas por Barba y Sánchez (1981) durante la primavera en Laguna de Tamiahua, Flores-Coto y Álvarez-Cadena (1980) en la Laguna de Términos y Flores-Coto y Méndez (1982) en Laguna de Alvarado durante la primavera. Posiblemente su baja abundancia en estas tres lagunas, reflejen la condición que señalan Lippson y Moran (1974), así como Castro-Aguirre (1978) que indica la posibilidad de que la especie utilice la laguna como área de crianza y protección durante su etapa juvenil.



ORDEN: CYPRINODONTIFORMES

SUBORDEN: CYPRINODONTOIDEI

FAMILIA 13: FUNDULIDAE

18. *Fundulus* Lacépède

Fundulus Lacépède 1803, 4:37 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Fundulus heteroclitus* Linnaeus).

22. *Fundulus grandis* Baird y Girard, 1853

Fundulus grandis Baird y Girard 1853, VI:389 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Indianola, Texas).

Diagnosis de referencia: Meek 1904:107.

Distribución general: Aguas salobres y marinas de la planicie costera del Golfo de México, desde Florida hasta el norte de Veracruz. También en el norte de Cuba.

Distribución en México: En Tamaulipas ríos Bravo y San Fernando y en Tampico; en Veracruz, en los ríos Soto La Marina y Pánuco.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron cuatro adultos durante junio y noviembre de 1985 y junio de 1986, en áreas cercanas a Cabo Rojo y al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez y al Estero San Jerónimo, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie dulceacuícola, distribuida exclusivamente en el Atlántico Occidental, tiene tolerancia a las bajas salinidades. Zoogeográficamente se incluye en las regiones zoogeográficas que se encuentran en México, la Neártica y la Neotropical (Álvarez y de Lachica, 1991).

FAMILIA 14: CYPRINODONTIDAE

19. *Cyprinodon* Lacépède

Cyprinodon Lacépède 1803, 4:486 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Cyprinodon variegatus* Lacépède).

23. *Cyprinodon variegatus* Lacépède, 1803

Cyprinodon variegatus Lacépède 1803, 4:486 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Carolina del Sur).

Diagnosis de referencia: Regan 1908:84.

Distribución general: De Massachusetts a Florida y costa norte y noroeste del Golfo de México, Antillas, norte de Sudamérica y Bahamas.

Distribución en México: En Tamaulipas ríos Bravo del norte y Alamos, Tampico, Altamira y Aldama; en Veracruz Laguna de Tamiahua, Pánuco y La Barra.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registraron siete adultos en los cruceros de noviembre de 1985, y junio y septiembre de 1986, en las áreas cercanas a Cabo Rojo y al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y polihalinas y temperatura de 25.5 a 30.2°C (Tabla 19).

Notas: Se distribuye en el Atlántico Occidental. Es una especie dulceacuícola con gran tolerancia a las bajas salinidades. De acuerdo a Álvarez y de Lachica (1991), zoogeográficamente esta especie es de amplia distribución en las dos regiones zoogeográficas americanas (Neotropical y Neártica). Hoese y Moore (1977) mencionan que dentro de la familia Cyprinodontidae quizás sea el miembro más común; se le encuentra a lo largo de orillas de estanques pantanosos y en una gran variedad de hábitats extremos en los cuales no se encuentra ninguna otra especie. Castro-Aguirre *et al.* (1999) la incluyen en el componente permanente del conjunto estuarino-lagunar.



FAMILIA 15: POECILIIDAE

20. *Poecilia* Bloch y Schneider

Poecilia Bloch y Schneider 1801:452 *Syst. Ichthyol.* (Especie Tipo: *Poecilia vivipara* Bloch y Schneider).

24. *Poecilia mexicana* Steindachner, 1863

Poecilia mexicana Steindachner 1863, 48:178 *Sitzungsab. Kais. Akad. Wiss. Wien* (Localidad Típica: Orizaba, Veracruz).

Diagnóstico de referencia: Jordan y Evermann 1896:692-693; Miller, 1983:817-822.

Distribución general: De la parte alta de la cuenca del río San Juan, tributario del río Bravo, y del río San Fernando en el noreste de Tamaulipas, hacia el sur y el este a lo largo de la vertiente del Atlántico a través de México, tierras bajas de Belice y ríos Polochic y Motagua en Guatemala.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registraron siete adultos en los cruceros de noviembre de 1984, junio de 1985 y junio y septiembre de 1986, en áreas cercanas a Cabo Rojo y al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y polihalinas y temperatura de 17.1 a 30.2°C (Tabla 19).

Notas: Es una especie dulceacuícola que tolera bajas salinidades. Zoogeográficamente, la familia en la que se incluye a esta especie es considerada como neotropical transicional, ya que penetra a la región Neártica (Álvarez y de Lachica, 1991).

ORDEN: GASTEROSTEIFORMES

SUBORDEN: SYNGNATHOIDEI

FAMILIA 16: SYNGNATHIDAE

21. *Microphis* Kaup

Microphis Kaup 1853:234 *Arch. Naturgeschichte*. (Especie Tipo: *Syngnathus deocara* Hamilton-Buchanan, 1822).

25. *Microphis brachyurus lineatus* (Kaup, 1856)

Doryichthys lineatus Kaup 1856:59 *Cat. Fish British Mus.* (Localidad Típica: Bahía, Brasil; México; Guadalupe, Antillas).

Diagnóstico de referencia: Dawson 1982:18.

Distribución general: De Carolina del Norte hasta Uruguay, Cuba, Antillas, incluyendo el Golfo de México hasta Campeche.

Distribución en México: En Tamaulipas: río Bravo y Tampico; en Veracruz en las lagunas de Tamiahua, Grande, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán en ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Únicamente se colectó en estadio larvario en el muestreo de noviembre de 1984, en la boca Tampachichi en aguas euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución anfiatlántica. Castro-Aguirre *et al.* (1999) mencionan que aunque es una especie marina, que invade las corrientes fluviales y las áreas lagunar-estuarinas de la costa oriental de México, y que también se le encuentra en zonas del pasto marino *Thalassia testudinum* Banks ex König y en zonas arrecifales, así como en localidades oligohalinas cuando los machos portan sus bolsas incubadoras llenas de huevecillos.

22. *Syngnathus* Linnaeus

Syngnathus Linnaeus 1758:336 *Syst. Nat.* (Especie Tipo: *Syngnathus acus* Linnaeus).



26. *Syngnathus louisianae* Günther, 1870

Syngnathus louisianae Günther 1870, VIII:160 *Cat. Fish British Mus.* (Localidad Típica: Louisiana, Nueva Orleans).

Diagnóstico de referencia: Jordan y Evermann 1896:770.

Distribución general: De New Jersey a Dry Tortugas, Florida y todo el Golfo de México hasta Campeche.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en el río Bravo; en Veracruz en las Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga y Alvarado; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó en estadio larvario y adulto; ambos estadios se registran en los meses de junio y agosto de 1984, noviembre de 1985, septiembre de 1986 y febrero de 1987; únicamente en estado adulto en diciembre de 1986, y como larvas en junio y septiembre de 1985, y febrero y junio de 1986. Las larvas fueron registradas en las estaciones ubicadas alrededor de la Isla Juan A. Ramírez y frente a la desembocadura del Estero La Laja, en aguas mesohalinas y polihalinas. Se colectaron 32 adultos principalmente en la parte norte de la laguna, en áreas cercanas a la desembocadura del Estero La Laja y al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución carolineana y caribeña, exclusiva del Atlántico Occidental. Se le considera marina eurihalina y muy común en el Golfo de México, especialmente en las bahías (Hoese y Moore, 1977). *Syngnathus louisianae* fue constante durante todos los ciclos, con picos de abundancia en primavera y verano. Su distribución coincide con la registrada para esta misma laguna por Barba y Sánchez (1981). Hardy (1978) señala que los adultos de esta especie viven asociados a vegetación sumergida en bahías, lagunas, estuarios y que posiblemente sean más abundantes en áreas alejadas de la costa. La época de desove varía en las distintas áreas geográficas, pero básicamente es entre febrero y septiembre. Reséndez-Medina (1970) registró a los adultos en aguas someras con abundante vegetación sumergida. Se considera que esta especie es típicamente lagunar asociada a zonas someras y con vegetación sumergida lo que incluye no solo a los adultos sino también a las larvas, correspondiendo en esta laguna su época de desove al periodo primavera-verano.

27. *Syngnathus scovelli* (Evermann y Kendall, 1895)

Siphostoma scovelli Evermann y Kendall 1895(18):109 *Proc. U.S. Nat. Mus.* (Localidad Típica: Shamrock Point, Corpus Christi, Texas).

Diagnóstico de referencia: Jordan y Evermann 1896:769.

Distribución general: Desde el norte de Florida a Yucatán, y probablemente hasta Panamá y de Venezuela hasta Brasil y varias localidades continentales del mar Caribe.

Distribución en México: En Tamaulipas en el río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz en las Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Campeche en Laguna de Términos y el río Champotón.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó en estadio larvario durante el 83.3% de los muestreos y como adulto en el 66.6%. Ambos estadios se registran en los meses de junio, agosto y noviembre de 1984, noviembre de 1985, junio y septiembre de 1986 y febrero de 1987, únicamente en estado adulto en noviembre de 1984, y diciembre de 1986 y únicamente en estadio larvario se registra en junio y septiembre de 1985 y febrero de 1986. Se colectaron 44 adultos, en las estaciones localizadas en la parte norte y central de la laguna, cercanas a la boca del Estero La Laja, en la Boca Tampachichi y cerca de Cabo Rojo, en aguas mesohalinas-euhalinas (Tabla 19). Las larvas se colectaron en todo el cuerpo lagunar, también en aguas mesohalinas-euhalinas de 10.0 a 34.0 ppmil (Tabla 19).



Notas: Especie con distribución carolineana y caribeña, exclusiva del Atlántico Occidental. Se le considera marina eurihalina y común en muchas áreas. Reséndez-Medina (1970) señala que los adultos de esta especie son más abundantes que *S. louisianae*, encontrando numerosos machos con huevos en incubación durante mayo y junio en el canal oeste de la Isla Juan A. Ramírez.

ORDEN: SCORPAENIFORMES

SUBORDEN: SCORPAENOIDEI

FAMILIA 17: SCORPAENIDAE

23. *Scorpaena* Linnaeus

Scorpaena Linnaeus 1758:266 *Syst. Nat.* (Especie Tipo por designación subsecuente: *Scorpaena porcus* Linnaeus).

28. *Scorpaena plumieri* Bloch, 1789

Scorpaena plumieri Bloch 1789:234 *Nat. Ausl. Fische, Berlin* (Localidad Típica: Martinica).

Diagnosis de referencia: Eschmeyer 1965:125.

Distribución general: Ambas costas de América; en el Atlántico desde Massachusetts a Río de Janeiro, Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas, Laguna Madre; en Veracruz, Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Ostión y estuario del río Tuxpam; en Campeche Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registraron tres adultos colectados durante los muestreos de agosto de 1984 y septiembre de 1986 en la Boca de Tampachichi, en aguas polihalinas-euhalina y 28.0 a 30.6°C (Tabla 19).

Notas: Especie marina, con distribución anfiamericana, considerada marina-eurihalina.

ORDEN: PERCIFORMES

SUBORDEN: PERCOIDEI

FAMILIA 18: CENTROPOMIDAE

24. *Centropomus* Lacépède

Centropomus Lacépède 1802(3):248 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Sciaena undecimradiatus* Lacépède = *Sciaena undecimalis* Bloch).

29. *Centropomus parallelus* Poey

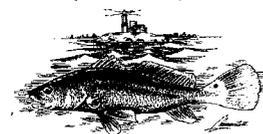
Centropomus parallelus Poey 1860:120 *Mem. Hist. Nat. Isla Cuba 2, Poissons du Cuba: Espèces nouvelles* (Localidad Típica: La Habana y Cienfuegos, Cuba).

Diagnosis de referencia: Chávez, 1961:75-83; Rivas 1962:59; Chávez, 1963: 143-144.

Distribución general: Desde el sur de Florida hasta Santos, Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas, en los ríos Bravo y San Rafael, Laguna Madre; en Veracruz, Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Grande, La Mancha, Alvarado, Ostión y Sontecomapan; en Tabasco, Lagunas Carmen y Machona y Emiliano Zapata; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron dos adultos frente al Estero San Jerónimo, durante el muestreo realizado en la primavera de 1985 (junio), en aguas polihalinas (Tabla 19).



Notas: El género es endémico de aguas tropicales, y la especie se considera caribeña, con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental; es marina eurihalina.

30. *Centropomus undecimalis* (Bloch)

Sciaena undecimalis Bloch 1792:60 *Nat. Ausl. Fische, Berlin* (Localidad Típica: Jamaica).

Diagnosis de referencia: Chávez, 1961:75-83; Rivas 1962:61; Chávez, 1963: 143-144.

Distribución general: De Carolina del Norte hasta Río de Janeiro, Brasil, incluyendo el Golfo de México, Bahamas, y algunas islas de las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas en el río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz, Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Grande, La Mancha, Alvarado y Sontecomapan, estuario del río Tuxpam; en Tabasco, Lagunas Carmen-Redonda-Machona, Chiltepec; en Campeche, río Champotón y Laguna de Términos; en Yucatán en ría Celestún; en Quintana Roo, humedales de Sian Ka'an.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Registrada en estado adulto en los muestreos de agosto de 1984, y junio y septiembre de 1986, durante los cuales se colectaron 11 organismos, en la parte norte del sistema lagunar y en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, es completamente eurihalina, su zona de reproducción se localiza en el mar. La especie es común en las aguas mexicanas y alcanza gran importancia pesquera; abunda más en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco.

FAMILIA 19: SERRANIDAE

25. *Epinephelus* Bloch

Epinephelus Bloch 1793:11 *Nat. Ausl. Fische, Berlin* (Especie tipo por designación original: *Epinephelus marginalis* Bloch = *Perca fasciata* Forskål).

31. *Epinephelus guttatus* (Linnaeus)

Perca guttata Linnaeus 1758:292 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Martinica).

Diagnosis de referencia: Meek y Hildebrand 1925:461.

Distribución general: Desde Carolina del Norte hasta el norte de Brasil, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Veracruz se distribuye en el río Tuxpam y Laguna de Tamiahua; en Campeche, Laguna de Términos.

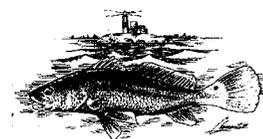
Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó un organismo adulto durante el muestreo de septiembre de 1986, en la estación ubicada en la Boca de Tampachichi, en aguas euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental. En los estuarios y lagunas costeras se le ha localizado solo en aguas de alta salinidad (marina estenohalina).

FAMILIA 20: CARANGIDAE

26. *Caranx Lacépède*

Caranx Lacépède 1801(3):57 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Caranx carangua* Lacépède) (Taylor 1964:179 señala que el Tipo de este género es bastante incierto, pero que generalmente ha sido considerado como *Scomber speciosus* Forskål; *Scomber carangus* Bloch, o erróneamente *Scomber ruber* Bloch).



32. *Caranx hippos* (Linnaeus, 1768)

Scomber hippos Linnaeus 1768:494 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Charleston, Carolina del Sur).

Diagnóstico de referencia: Randall 1968:109.

Distribución general: Cosmopolita de mares subtropicales y tropicales. En el Atlántico Occidental desde Nueva Escocia, Golfo de México, hasta Uruguay.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en la desembocadura del río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz en el estuario del río Tuxpam, Lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, lagunas Carmen-Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ciénaga cercana a Progreso y en ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 38 adultos en los cruceros de febrero junio, septiembre y noviembre de 1985, febrero, junio y septiembre de 1986 y febrero de 1987, principalmente en la parte norte y central de la laguna, desde la Boca de Tampachichi hasta la desembocadura del Estero Cucharas, en aguas mixomesohalinas a euhalinas y temperatura entre 22.6 y 30.6°C (Tabla 19).

Notas: El género es circumtropical y la especie es cosmopolita. Se le considera completamente eurihalina, ya que se ha registrado en agua dulce, salobre y marina. William *et al.* (1990) señalan que los estadios juveniles y adultos de *Caranx hippos* son encontrados en los estuarios, pero las otras fases se encuentran en aguas costeras.

33. *Caranx latus* Agassiz

Caranx latus Agassiz 1829:105 *Sel. gen. sp. Pisc. itin. Brasiliam* (Localidad Típica: Brasil).

Diagnóstico de referencia: Randall 1968:110.

Distribución general: Desde Nueva Escocia hasta Uruguay, incluyendo Bermuda y el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, ríos Tuxpam, Nautla, Jamapa y Antigua, en las Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Ostión y Sontecomapan; en Tabasco, Lagunas Carmen y Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Celestún, Yucatán; en Quintana Roo, río Huach.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron diez adultos en los muestreos de junio y septiembre de 1985, febrero y junio de 1986, en zonas cercanas a la Boca Tampachichi y las Islas Burros y El Ídolo, en aguas polihalinas y temperatura entre 29.5 y 32.5°C (Tabla 19).

Notas: Especie distribuida en el Atlántico Occidental. Se ha documentado su presencia en aguas cuyas variaciones en salinidad son pequeñas, sin embargo existen datos inéditos sobre su presencia en aguas con 5 ppmil.

27. *Chloroscombrus Girard*

Chloroscombrus Girard 1858(10):168 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Micropteryx cosmopolita* Agassiz = *Scomber chrysurus* Linnaeus).

34. *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766)

Scomber chrysurus Linnaeus 1766:494 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Charleston, Carolina del Sur).

Diagnóstico de referencia: Ginsburg 1952:101.

Distribución general: Desde Cabo Cod hasta Uruguay, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas, río Bravo; en Veracruz, estuario del río Tuxpam y lagunas de Tamiahua, Tampamachoco y Sontecomapan; en Tabasco, Laguna Machona; en Campeche, Laguna de Términos y río Champotón; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 21 adultos en los muestreos de agosto y noviembre de 1984, noviembre de 1985, febrero y junio de 1986 y febrero de 1987. Estos organismos



se colectaron en la parte norte de la laguna, en áreas cercanas a la Isla Juan A. Ramírez y a las desembocaduras de los esteros La Laja y Cucharas, en aguas mesohalinas y polihalinas y temperatura entre 16.0 y 29.0°C (Tabla 19).

Notas: El género *Chloroscombrus* es anfiamericano y la especie es endémica del Atlántico Occidental. Es una especie marina que dentro de las lagunas ha sido registrada en salinidades altas.

28. *Oligoplites* Gill

Oligoplites Gill 1863:166 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Scomber saurus* Bloch y Schneider).

35. *Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801)

Scomber saurus Bloch y Schneider 1801:321 *Syst. Ich. icon. illust.* (Localidad Típica: Jamaica).

Diagnos de referencia: Ginsburg 1952:115.

Distribución general: Ambas costas de América. En el Atlántico, desde Woods Hole, Massachusetts, hasta Montevideo, Uruguay, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas; río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Ostión y Sontecomapan, estuario del río Tuxpam; en Tabasco, Laguna Machona; en Campeche, río Champotón y Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie se recolectó como larva en el 33.3% de los muestreos y en estado adulto en el 66.6%. En ambos estadios se colectaron en agosto de 1984 y junio y septiembre de 1986; como larva únicamente en junio de 1985, y como adulto en noviembre de 1984 y de 1985, febrero de 1985, 1986 y 1987. Se colectaron 38 adultos en áreas del norte y centro del sistema lagunar, frente a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y polihalinas. Las larvas se registraron en la Boca de Tampachichi, al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, frente a la desembocadura del Estero Cucharas y en la parte sur del sistema en las estaciones ubicadas alrededor de la Isla El Idolo, en aguas polihalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie anfiamericana con tolerancia a las salinidades bajas (marina eurihalina). Johnson (1978) señala que los adultos viven en bahías o ensenadas y los juveniles en zonas someras; aparentemente pueden penetrar en las lagunas pues ha sido reportada durante todo el año por Flores-Coto y Álvarez-Cadena (1980) en la Laguna de Términos.

29. *Trachinotus* Lacépède

Trachinotus Lacépède 1802(4):79 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Labrus falcatus* Linnaeus).

36. *Trachinotus falcatus* (Linnaeus, 1758)

Labrus falcatus Linnaeus 1758:284 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: "in América").

Diagnos de referencia: Ginsburg 1952:73.

Distribución general: Desde Cabo Cod a Brasil; incluyendo el Golfo de México y Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas, río Bravo y Laguna Madre, Tamps.; en Veracruz, el estuario del río Tuxpam y las Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Ostión y Sontecomapan; en Campeche, río Champotón y Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 15 adultos durante los meses de noviembre de 1985 y febrero y junio de 1986, en áreas del norte de la laguna, cercanas a la Isla Juan A. Ramírez y a la desembocadura del Estero La Laja, en aguas mixomexohalinas-mixopolihalinas (16.0 a 26.0 ppmil) (Tabla 19).

Notas: Género circumtropical y especie de distribución exclusiva en el Atlántico Occidental. Se le



reporta como una especie que penetra a las lagunas costeras durante las etapas juvenil y larvaria.

FAMILIA 21: LUTJANIDAE

30. *Lutjanus* Bloch

Lutjanus Bloch 1790:105 *Nat. ausl. Fische, Berlin* (Especie Tipo: *Lutjanus lutjanus* Bloch).

37. *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier)

Mesoprion cyanopterus Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1828:472 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Brasil).

Diagnos de referencia: Randall 1968:121.

Distribución general: Desde la Bahía de Chesapeake hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México, Cuba y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas, Tampico; en Veracruz, en el río Tuxpam; en Campeche, en la Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron tres adultos en los meses de junio y septiembre de 1986, en áreas cercanas a la Boca de Tampachichi, en aguas polihalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Una especie de distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, cuya tolerancia a la baja salinidad es poca, generalmente se localiza en las bocas de las lagunas.

38. *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758)

Labrus griseus Linnaeus 1758:283 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Bahamas).

Diagnos de referencia: Randall 1968:122.

Distribución general: Desde Massachusetts a Río de Janeiro, Brasil, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en la desembocadura del río Bravo, Laguna Madre, Tampico y río Soto La Marina; en Veracruz, ríos Tuxpam y Jamapa, y las lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, el sistema El Carmen-Redonda-Machona; en Campeche, Laguna de Términos y río Champotón; en Quintana Roo, cenote Tankah y Lagunas de Chakmochuk, Nichupté, Chunyaxché y río Huach; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 10 adultos durante los meses de agosto de 1984, junio de 1985, junio y septiembre de 1986 y febrero de 1987, en áreas cercanas a la Boca de Tampachichi y la desembocadura del Estero Cucharas, en aguas mesohalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, fue la más frecuente en los muestreos realizados durante este estudio. Probablemente de las especies que incluye el género *Lutjanus*, esta sea la que presenta mayor tolerancia a las bajas salinidades. William *et al.* (1990) señalan que las larvas y juveniles de esta especie se encuentran asociadas a la vegetación acuática sumergida de los estuarios, particularmente en pastos y mangles, y que el desove se lleva a cabo de la costa.

39. *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758)

Sparus synagris Linnaeus 1758:280 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Carolina).

Diagnos de referencia: Randall 1968:125.

Distribución general: Desde Carolina del Norte a Brasil, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas en el río Bravo; en Veracruz, Lagunas de Tamiahua y Ostión y el sistema Tuxpam-Tampamachoco; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron seis adultos en los muestreos de septiembre



de 1985, septiembre de 1986 y febrero de 1987, en áreas localizadas al este de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas polihalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, que presenta poca tolerancia a las bajas salinidades (marina estenohalina).

FAMILIA 22: GERREIDAE

31. *Diapterus Ranzani*

***Diapterus* Ranzani 1840, IV(5):340 Nov. Comm. Acad. Sci., Inst. Bonon** (Especie Tipo: *Diapterus auratus* Ranzani).

40. *Diapterus auratus* Ranzani, 1840

***Diapterus auratus* Ranzani 1840, IV(5):340 Nov. Comm. Acad. Sci., Inst. Bonon** (Localidad Típica: Brasil).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann, 1898.

Distribución general: Desde Carolina del Norte a Florida y Golfo de México hasta Brasil y Las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas en Laguna Madre; en Veracruz, lagunas Pueblo Viejo, de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan, y los ríos Tuxpam, Jamapa, Nautla y La Antigua; en Tabasco, el sistema Carmen-Redonda-Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Quintana Roo, La Aguada; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: De esta especie se recolectaron larvas y huevos, en ambos casos durante los meses de junio y septiembre de 1985 y de 1986 y únicamente en estado adulto durante junio y agosto de 1984, noviembre de 1985, febrero y diciembre de 1986 y febrero de 1987, y solo en estado larvario durante noviembre de 1984. Se recolectaron 183 adultos en todo el cuerpo lagunar, con una amplia distribución en el sistema, en aguas mesohalinas y polihalinas. Las larvas se registraron en la Boca de Tampachichi y en las estaciones ubicadas en el sur del sistema, frente al Estero Tancochín y cercanas a la Isla El Ídolo, en aguas polihalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, se le considera marina eurihalina. A pesar de la presencia constante de adultos señalada por Reséndez-Medina (1970) las larvas estuvieron muy pobremente representadas. Por los hábitos de los adultos que tienden a permanecer en zonas de vegetación sumergida y de manglar (Johnson, 1978) parece existir la posibilidad de que las larvas permanezcan ahí, con lo que se justificaría la abundancia baja encontrada en las colectas.

41. *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)

***Gerres rhombeus* Cuvier 1829:188 Le regne animal, distibué d'après son organisation..** (Localidad Típica: Martinica).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:593.

Distribución general: De la costa noroeste del Golfo de México y las Antillas a Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas, en el río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz, estuario del río Tuxpam y río Nautla, lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, el sistema Carmen-Redonda-Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 29 adultos en los muestreos de los meses de junio y septiembre de 1985, y septiembre y diciembre de 1986. Las zonas en las cuales se registraron se ubican en la parte norte de la laguna, cercanas a la Isla Juan A. Ramírez y a las desembocaduras de los esteros La Laja y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).



Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, es abundante dentro de los estuarios y lagunas costeras.

32. *Eucinostomus* Baird y Girard

Eucinostomus Baird y Girard *in*: Baird 1857:334 *Ninth Ann. Rept. of the Smithson. Inst. for 1854* (Especie Tipo: *Eucinostomus argenteus* Baird y Girard).

42. *Eucinostomus argenteus* Baird y Girard, 1857

Eucinostomus argenteus Baird y Girard *In*: Baird 1857:345 *Ninth Ann. Rept. of the Smithson. Inst. for 1854* (Localidad Típica: Beesley's Point, Nueva Jersey).

Diagnos de referencia: Böhlke y Chaplin 1993:394.

Distribución general: Ambas costas de América. En el Atlántico, de Nueva Jersey a Río de Janeiro, Brasil.

Distribución en México: se distribuye en Laguna Madre, Tamps.; Tuxpam, Isla Lobos, Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga y Sontecomapan, en Veracruz; en Yucatán en ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron 81 adultos en los muestreos realizados en los meses de agosto de 1984, junio y noviembre de 1985, septiembre de 1986 y febrero de 1987. Presentó una amplia distribución en la laguna, en aguas mesohalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, se le considera completamente eurihalina.

43. *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker, 1863)

Gerres melanopterus Bleeker 1863,2(18):44 *Natuur. Verh. Holland. Maats. Wet.* (Localidad Típica: Nueva Guinea, África Occidental).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:585-587.

Distribución general: Ambas costas del Atlántico, en el occidental del Golfo de México hasta Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas en los ríos Bravo y Soto La Marina, y en Laguna Madre; en Veracruz, ríos Tuxpam, Nautla, Antigua, Jamapa y Coatzacoalcos, y las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga y Sontecomapan; en Tabasco, el sistema Carmen-Redonda-Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún; en Quintana Roo, Chunyaxché.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada en estadio larvario (25% de los muestreos) y como adulto (66.6%), en ambos estadios durante los meses de junio y septiembre de 1985, y junio de 1986. Únicamente como adulto durante noviembre de 1984 y 1985, septiembre y diciembre de 1986 y febrero de 1987. Se registraron 70 adultos en todo el cuerpo lagunar, en aguas mesohalinas y euhalinas (Tabla 19); las larvas tuvieron preferencia por las zonas cercanas a las bocas y frente a la desembocadura de los esteros Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y euhalinas (Tabla 19). Barba y Sánchez (1981) señalan a esta especie como la segunda más abundante en la Laguna de Tamiahua, aunque para la mayoría de las larvas no establecieron su identidad.

Notas: Especie Anfiatlántica, de condición eurihalina, ya que tiene gran tolerancia a los cambios de salinidad.

33. *Eugerres* Jordan y Evermann

Eugerres Jordan y Evermann 1927, 16(15):506 *Proc. Calif. Acad. Sci. 4th.* (Especie Tipo: *Gerres plumieri* Cuvier).



44. *Eugerres plumieri* (Cuvier, 1830)

Gerres plumieri Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1830:452 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Puerto Rico, Antillas).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:598.

Distribución general: De Carolina del Sur hasta Bahía, Brasil, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas, Tampico; en Veracruz, ríos Tuxpam, Jamapa y Cazones, y las lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, el sistema Carmen-Redonda-Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún; en Quintana Roo, río Hondo, lagunas Guerrero, Bacalar y X'calak.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 27 adultos en los muestreos de los meses de febrero y junio de 1985, septiembre de 1986 y febrero de 1987, en áreas cercanas a la Boca de Tampachichi y a la desembocadura de los esteros de La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas-euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución exclusiva en el Atlántico Occidental, la cual es común en aguas de baja salinidad.

34. *Gerres Quoy y Gaimard*

Gerres Quoy y Gaimard 1824:293 *Voy. Aut. Mon.* (Especie Tipo: *Gerres vaigiensis* Quoy y Gaimard).

45. *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792)

Mugil cinereus Walbaum 1792(3):228 *Ichthyologiae* (Localidad Típica: Bahamas).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:389.

Distribución general: Ambas costas de América tropical, en el Atlántico, desde Bermuda y Florida hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en Tampico y Laguna Madre; en Veracruz, Lagunas de Tamiahua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, lagunas Carmen, Redonda y Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Quintana Roo, cenote Tankah, lagunas Nichupté y X'calak; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: De esta especie únicamente se colectaron tres organismos adultos durante el muestreo de diciembre de 1986, en la parte noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie Anfiamericana, de hábitos eurihalinos ya que se distribuye en las aguas salobres de los estuarios, desembocaduras de ríos y lagunas costeras.

FAMILIA 23: HAEMULIDAE**35. *Conodon* Cuvier**

Conodon Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1830:156 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Conodon antillanus* Cuvier in: Cuvier y Valenciennes = *Perca nobilis* Linnaeus).

46. *Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758)

Perca nobilis Linnaeus 1758:191 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: América del Norte).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:522.

Distribución general: Desde el Golfo de México y Antillas hasta Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas, río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, ríos Tuxpam y Jamapa y las lagunas de Tamiahua, Tampamachoco y Alvarado; en Tabasco, laguna El



Carmen.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron dos adultos en el mes de junio de 1985, en la estación ubicada en la Boca de Tampachichi, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie con distribución en el Atlántico Occidental, dentro de las lagunas costeras se restringe a salinidades elevadas (marina estenohalina).

36. *Haemulon* Cuvier

Haemulon Cuvier 1829,II:175 *Le Regne Animal, dist. d'Après son org.* (Especie Tipo: *Haemulon elegans* Cuvier = *Sparus sciurus* Shaw).

47. *Haemulon sciurus* (Shaw, 1803)

Sparus sciurus Shaw 1803:64 *Gen. zool. or syst. nat. hist., London* (Localidad Típica: Antillas).

Diagnos de referencia: Chávez, 1972:181; Randall 1968:137.

Distribución general: Desde Carolina del Sur y Bermuda hasta Brasil, incluyendo Golfo de México y Las Antillas.

Distribución en México: En Veracruz, Tuxpam; en Quintana Roo, laguna Nichupté y río Hondo; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron cinco adultos en los muestreos de los meses de febrero y junio de 1985 y septiembre de 1986, registrándose en áreas del norte de la laguna, cercanas a la desembocadura del Estero La Laja, Boca de Tampachichi y noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie distribuida en el Atlántico Occidental, que en los sistemas costeros se localiza en zonas de gran influencia marina.

36. *Pomadasys* Lacépède

Pomadasys Lacépède 1803:516 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Sciaena argentea* Forskål).

48. *Pomadasys crocro* (Cuvier, 1830)

Pristipoma crocro Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1830, V:264 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Martinica).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:559.

Distribución general: Desde el sur de Florida hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas, río Pánuco; en Veracruz, río Papaloapan, lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, Emiliano Zapata; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron únicamente dos adultos en el mes de septiembre de 1986, en la estación ubicada al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: El género es circumtropical y la especie se distribuye en el Atlántico Occidental; considerada eurihalina, presenta gran abundancia en las zonas costeras.

FAMILIA 24: SPARIDAE

38. *Archosargus* Gill

Archosargus Gill 1865, 2:266 *Canad. Natur. and Geol.* (Especie Tipo: *Sparus probatocephalus* Walbaum).



49. *Archosargus probatocephalus* (Walbaum, 1792)

Sparus probatocephalus Walbaum 1792(3):95 *Ichthyologiae* (Localidad Típica: Nueva York).

Diagnóstico de referencia: Jordan y Evermann 1898:1361.

Distribución general: Desde Nueva Escocia a Florida y el Golfo de México, Antillas hasta Río de Janeiro, Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, ríos Tuxpam y Jamapa, lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, lagunas Carmen, Redonda y Machona; en Campeche, Laguna de Términos y río Champotón; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada en los estadios larvario (16.7%) y adulto (58.3%), en ambos casos durante los meses de junio y septiembre de 1986, y como adulto en junio, septiembre y noviembre de 1985, diciembre de 1986 y febrero de 1987. Se colectaron 29 adultos en la parte norte del sistema, en las estaciones ubicadas alrededor de la Isla Juan A. Ramírez y frente a las desembocaduras de los Esteros La Laja y Cucharas, en aguas mesohalinas y euhalinas; las larvas se colectaron en zonas cercanas a las bocas del sistema lagunar, en la Boca de Tampachichi y al sureste de la Isla El Idolo, en aguas polihalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie distribuida en el Atlántico Occidental, con hábitos completamente eurihalinos, registrándose en aguas someras.

39. *Lagodon Holbrook*

Lagodon Holbrook 1855:56 *Ichthyol. South Carolina* (Especie Tipo: *Sparus rhomboides* Linnaeus, designado subsecuentemente por Eigenmann y Hughes 1888:66).

50. *Lagodon rhomboides* (Linnaeus, 1766)

Sparus rhomboides Linnaeus 1766:470 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Charleston, South Carolina)

Diagnóstico de referencia: Caldwell 1957:102.

Distribución general: Desde Bermuda y Massachusetts a Florida y todo el Golfo de México hasta Yucatán.

Distribución en México: En Tamaulipas, río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, río Tuxpam y lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Mandinga y Alvarado; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron cinco adultos en el 33.3% de los muestreos, durante junio y septiembre de 1985, y en junio y septiembre de 1986, en el norte y centro de la laguna, al noreste de la Isla Juan A. Ramírez, Boca de Tampachichi y frente a la boca del Estero San Jerónimo, en aguas polihalinas y euhalinas (Tabla 19).

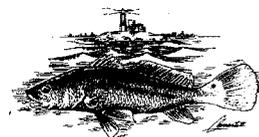
Notas: Especie completamente eurihalina, con distribución en el Atlántico Occidental. A diferencia de este estudio, para esta laguna Barba y Sánchez (1981) registraron altas densidades de *Lagodon rhomboides* durante el invierno en áreas cercanas a la Boca de Corazones.

FAMILIA 25: POLYNEMIDAE**40. *Polydactylus Lacépède***

Polydactylus Lacépède 1803. V:419 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Polydactylus plumieri* Lacépède = *Polynemus virginicus* Linnaeus).

51. *Polydactylus octonemus* (Girard, 1858)

Polynemus octonemus Girard 1858(10):167 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Brazos



Santiago y Galveston, Texas).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1896:830.

Distribución general: Desde Massachussets hasta la costa occidental de la península de Yucatán.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en la desembocadura del río Bravo y Laguna Madre; en Veracruz, ríos Actopan y Tuxpam, y lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, Alvarado y Sontecomapan; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Especie de la cual se colectaron ocho adultos durante el 25.0% de los muestreos, en los meses de junio de 1985 y junio y septiembre de 1986 en el norte de la laguna, específicamente en la Boca de Tampachichi y al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, así como frente a las desembocaduras de los esteros La Laja y Cucharas, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución en el Atlántico Occidental, que es abundante en fondos arenosos y lodosos; es completamente eurihalina ya que penetra libremente a las lagunas costeras y estuarios.

FAMILIA 26: SCIAENIDAE

41. *Bairdiella* Gill

Bairdiella Gill 1863, 13:83 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Dipterodon chrysurus* Lacépède).

52. *Bairdiella chrysoura* (Lacépède, 1802)

Dipterodon chrysurus Lacépède 1802, 4:166 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Carolina del Sur).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1898:1433; Chao 1978:50.

Distribución general: Desde Massachussets hasta Veracruz, México.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, el estuario del río Tuxpam y lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande y Mandinga; en Campeche Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún.

Registros la Laguna de Tamiahua: Esta especie se colectó en todos los muestreos, en estadio larvario en el 58.3% y como adulto en el 100%. Las larvas de esta especie se colectaron en agosto y noviembre de 1984, junio de 1985, febrero, junio, septiembre y diciembre de 1986, en casi todo el sistema lagunar, pero se observa preferencia hacia la zona de las bocas, en aguas mesohalinas-euhalinas (Tabla 19). De los adultos se colectaron 1,244 organismos, principalmente en el norte y centro de la laguna, así como al noreste de la Isla El Ídolo, en aguas semejantes a aquellas donde se colectaron las larvas.

Notas: Es una especie eurihalina, con distribución en el Atlántico Occidental, común en las provincias Virginiana y Carolineana, se le encuentra ampliamente en las lagunas costeras de México como Tamiahua y Términos. *Bairdiella chrysoura* fue la especie más abundante entre los scienidos, se distribuyó en casi todo el sistema, con ligera preferencia por las bocas. Durante los tres ciclos de muestreo se presentó en las cuatro estaciones del año, siendo más escasa durante el verano. Johnson (1978) ha señalado que probablemente el desove se realice en bahías y hacia mar adentro, pero no establece la posibilidad de que lo haga en las lagunas; aunque al observar lo registrado en este estudio y lo ya señalado por Barba y Sánchez (1981) puede considerarse que el desove ocurre dentro de la laguna, sin embargo su abundancia relativa fue baja por lo que el grueso de la población lleve a cabo el desove fuera de la laguna y posteriormente penetren al sistema lagunar ya como pequeños juveniles y tal vez de ahí la abundancia que se registró para los adultos por Reséndez-Medina (1970) y en este estudio.



53. *Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830)

Corvina ronchus Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1830:107 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: St. Dominique; Surinam).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1925:634; Chao 1978:50.

Distribución general: Desde Tamaulipas, México, hasta los litorales oeste y sur del Golfo de México, y desde la costa oriental de la península de Yucatán y América Central hasta Brasil, incluyendo Las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas, en Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, estuario del río Tuxpam, lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, lagunas Carmen, Machona y Redonda; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registraron 151 adultos en los muestreos de agosto de 1984, febrero, junio, septiembre y noviembre de 1985, febrero y septiembre de 1986 y febrero de 1987, se distribuyeron en la parte norte y central de la laguna, en áreas cercanas a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas, San Jerónimo y Tancochín, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie eurihalina que se registra en el Atlántico Occidental, en la provincia Carolineana.

42. *Cynoscion* Gill

Cynoscion Gill 1872, 13:81 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Johnius regalis* Bloch y Schneider, por designación original).

54. *Cynoscion arenarius* Ginsburg, 1929

Cynoscion arenarius Ginsburg 1929(45):83 *Bull. U.S. Bur. Fish.* (Localidad Típica: Texas).

Diagnos de referencia: Guest y Gunter 1958:5; Chao 1978:52.

Distribución general: Desde la costa oeste de Florida hasta el litoral noroeste de la península de Yucatán.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en el río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, estuario del río Tuxpam y lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco y Alvarado; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 62 adultos en los meses de agosto de 1984, febrero, junio y septiembre de 1985, septiembre de 1986 y febrero de 1987. Se localizó cerca de los esteros Cucharas y La Laja y en la zona sur cerca de la Isla El Ídolo, así como en el norte de la laguna en áreas cercanas a la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie endémica del Golfo de México, distribuida en el Atlántico Occidental, es de las más abundantes en los estuarios, por lo que se le considera como eurihalina.

55. *Cynoscion nebulosus* (Cuvier, 1830)

Otholithus nebulosus Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1830:79 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: desconocida).

Diagnos de referencia: Guest y Gunter 1958:4; Chao 1978:52.

Distribución general: Desde Massachusetts hasta el Bahía de Campeche, México.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, estuario del río Tuxpam y lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, lagunas Carmen, Machona y Redonda; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registró en el estadio larvario en el 41.5% de los muestreos



y como adulto en el 100%, en ambos casos durante los meses de septiembre y noviembre de 1984, junio de 1985, febrero y septiembre de 1986, y como adulto en el resto de los muestreos. Se colectaron 325 organismos adultos en la parte norte y central del sistema, en áreas cercanas a la Isla Juan A. Ramírez y a la desembocadura de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y ligeramente euhalinas; las larvas se registraron en la Boca de Tampachichi, frente a la desembocadura del Estero Cucharas y al sur en áreas cercanas a la Isla El Ídolo, en aguas polihalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie simpátrica con *Cynoscion arenarius* en la porción sur de su distribución, y en gran medida es tolerante a los cambios de salinidad. Se distribuye en el Atlántico Occidental en las provincias Virginiana y Carolineana. *Cynoscion nebulosus* fue la segunda especie más abundante de la familia Sciaenidae, se presentó en las cuatro estaciones del año, durante los tres ciclos analizados. Johnson (1978) indica que en el Atlántico medio de los Estados Unidos el desove de esta especie ocurre dentro de bahías y lagunas tendiendo a derivar hacia áreas someras con vegetación, esto durante la primavera y el verano; en el Golfo de México el periodo puede ir de marzo a octubre con picos en abril, junio y septiembre, también señala que se requieren aguas cálidas para permitir el pico de desove, aunque no es la temperatura el único factor determinante. Reséndez-Medina (1970) señala a esta especie como de gran importancia económica y de presencia constante durante todo el año en la Laguna de Tamiahua, mientras que Yáñez-Arancibia *et al.* (1980) y Vargas (1980) la indican como visitante cíclico en la Laguna de Términos; Franco *et al.* (1993) la clasifican como una especie consumidora de tercer orden con preferencia sobre *Penaeus* sp, anfípodos y peces, la cual muestra variaciones alimenticias de acuerdo a los pulsos de producción estacional.

43. *Larimus* Cuvier

Larimus Cuvier *in*: Cuvier y Valenciennes 1830:145 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Larimus breviceps* Cuvier, por monotipia).

56. *Larimus fasciatus* Holbrook, 1855

Larimus fasciatus Holbrook 1855. (Localidad Típica: Charleston, Carolina del Sur).

Diagnosis de referencia: Johnson, 1978: 198; Meek y Hildebrand 1925:686; Chao 1978:52.

Distribución general: Desde Massachussets hasta Florida y la costa norte y noroeste del Golfo de México, hasta Tuxpam, Veracruz, México.

Distribución en México: En Veracruz, se distribuye en el sistema lagunar Tuxpam-Tampamachoco.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó un adulto en la Boca de Tampachichi durante el muestreo de junio de 1986, en aguas de condición polihalina (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución en el Atlántico Occidental, con baja tolerancia a la salinidad (marina estenohalina).

44. *Leiostomus* Lacépède

Leiostomus Lacépède 1803,4:439 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Leiostomus xanthurus* Lacépède, por monotipia).

57. *Leiostomus xanthurus* Lacépède, 1802

Leiostomus xanthurus Lacépède 1802, 4:439 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Carolina).

Diagnosis de referencia: Jordan y Evermann 1898:1458; Chao 1978:49.

Distribución general: De Massachusetts, E.U. hasta Bahía de Campeche, México.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, en el



estuario del río Tuxpam y lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua y Tampamachoco; en Tabasco, Frontera.
Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó un organismo adulto en la estación ubicada en la Boca de Tampachichi durante el muestreo de junio de 1986, en aguas polihalina (Tabla 19).

Notas: Es una especie muy común en las aguas poco profundas del Golfo de México con distribución en el Atlántico Occidental (Virginiana-Carolineana); los juveniles maduran en bahías someras y migran hacia aguas más profundas cuando crecen, es marina eurihalina.

45. *Menticirrhus* Gill

Menticirrhus Gill 1862, 13:86 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Perca alburnus* Linnaeus = *Cyprinus americanus* Linnaeus, por designación original).

58. *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758)

Cyprinus americanus Linnaeus 1758:321 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Carolina).

Diagnóstico de referencia: Jordan y Evermann 1898:1474; Chao 1978:53.

Distribución general: Desde Long Island, Nueva York hasta Buenos Aires, Argentina, incluyendo el Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en Laguna Madre; en Veracruz, estuario del río Tuxpam y lagunas de Tamiahua y Tampamachoco; en Tabasco, Laguna del Carmen; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se registraron 93 adultos en los muestreos de los meses de agosto 1984, febrero, junio y septiembre 1985, junio y diciembre de 1986 y febrero de 1987, en las estaciones ubicadas en la costa este de la laguna, frente a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas, San Jerónimo y Tancochín, en aguas mesohalina y polihalinas (Tabla 19).

Notas: El género *Menticirrhus* es endémico de América, la especie se distribuye en el Atlántico Occidental. La captura en la Laguna de Tamiahua incluye salinidades menores a las registradas por otros autores; Castro-Aguirre (1978) menciona que existe evidencia de su penetración en aguas continentales, pero no más allá de donde finaliza la influencia marina.

46. *Micropogonias* Bonaparte

Micropogonias Bonaparte 1831, 53:170 *G. Acad. Sci. Lett. Art., Rome* (Especie Tipo: *Micropogon lineatus* Cuvier en parte = *Umbrina furnieri* Desmarest).

59. *Micropogonias undulatus* (Linnaeus, 1766)

Perca undulata Linnaeus 1766:483 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Carolina del Sur).

Diagnóstico de referencia: Chao 1978:53.

Distribución general: Desde Cabo Cod, Massachusetts hasta la costa nororiental de la península de Yucatán.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en ríos Bravo y Soto La Marina, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, estuario del río Tuxpam, lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, lagunas Carmen, Machona, Redonda y Frontera; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, rías Lagartos y Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron 139 adultos en los muestreos de noviembre de 1984, febrero, junio y septiembre de 1985, febrero de 1986 y de 1987, en las estaciones ubicadas en la Boca Tampachichi y en áreas frente a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Se distribuye en el Atlántico Occidental (provincias Virginiana y Carolineana). Es considerada como abundante, alcanzando cierta importancia comercial en las lagunas costeras, es una especie



marina eurihalina.

47. *Sciaenops* Gill

Sciaenops Gill 1864, 15:30 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Perca ocellata* Linnaeus).

60. *Sciaenops ocellata* (Linnaeus, 1766)

Perca ocellata Linnaeus 1766:483 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Carolina del Sur).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1898:1453; Chao 1978:50.

Distribución general: Desde Massachusetts, U.S.A. hasta Veracruz, México.

Distribución en México: En Tamaulipas se localiza en el río Bravo del norte, la Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, estuario del río Tuxpam, Gutiérrez Zamora y Lagunas de Tamiahua y Tampamachoco.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Únicamente se colectaron tres adultos durante el mes de junio de 1985 cerca del Estero Cucharas, en aguas mixopolihalinas (20.0 ppmil) (Tabla 19).

Notas: Se distribuye en el Atlántico Occidental (provincias Virginiana y Carolineana). Castro-Aguirre (1978) menciona que probablemente esta especie sea una de las de mayor tolerancia a los cambios de salinidad, ya que igualmente se encuentra en aguas marinas como fauna acompañante del camarón y en aguas totalmente dulces.

48. *Stellifer* Oken

Stellifer Oken 1817:1182 *Lehr. Natur.* (Especie Tipo: *Bodianus stellifer* Bloch).

61. *Stellifer lanceolatus* (Holbrook, 1855)

Homoprion lanceolatus Holbrook 1855:168 *Ichthyol. South Carolina* (Localidad Típica: Port Sound Royal, Beaufort, S.C.).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1898:1443; Chao 1978:55-56.

Distribución general: Desde Maryland, E. U. hasta la Bahía de Campeche, México.

Distribución en México: En Tamaulipas, Laguna Madre; en Veracruz, lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha y Alvarado; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Únicamente se colectó un adulto durante el mes de junio de 1985, al noreste de la Isla El Ídolo en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie común en las provincias Virginiana y Carolineana. En la Laguna de Tamiahua no es muy abundante. Castro-Aguirre (1978) señala la probabilidad de que sea poco tolerante a los cambios de salinidad.

49. *Umbrina* Cuvier

Umbrina Cuvier 1817:297 *Regne Animal, Ed. I* (Especie Tipo: *Sciaena cirrhosa* Linnaeus).

62. *Umbrina coroides* Cuvier, 1830

Umbrina coroides Cuvier in: Cuvier y Valenciennes 1830:187-188 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Brasil).

Diagnos de referencia: Gilbert 1966:238; Chao 1978:56.

Distribución general: Desde la Bahía de Chesapeake hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: En Veracruz, estuario del río Tuxpam, Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco y Sontecomapan; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 10 adultos durante los meses de febrero, septiembre y noviembre de 1985, y febrero de 1987, en las estaciones ubicadas la noroeste de la Isla



Juan A. Ramírez y frente a las desembocaduras de los esteros Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Se distribuye en el Atlántico Occidental, en la provincia Carolineana. De acuerdo con Castro-Aguirre (1978) es poca la información que existe sobre su penetración a las lagunas costeras y aparentemente es poca su tolerancia a las bajas salinidades.

SUBORDEN: LABROIDEI

FAMILIA 27: CICHLIDAE

50. *Cichlasoma Swainson*

Cichlasoma Swainson 1839, II:230 *The Nat. hist. Fishes, Amphibians and Reptiles or moncardian Animals* (Especie Tipo: *Labrus punctatus* Bloch = *Sciaena bimaculata* Linnaeus).

63. *Cichlasoma cyanoguttatum* (Baird y Girard, 1854)

Herichthys cyanoguttatus Baird y Girard 1854:25 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Río Grande, Brownsville, Texas).

Diagnosis de referencia: Jordan y Evermann 1896:1537-1538.

Distribución general: En la parte continental de la vertiente del Atlántico, de la cuenca del río Bravo en Coahuila y Tamaulipas, hacia el sur en la cuenca del río Misantla, Veracruz.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron dos adultos en los meses de junio y noviembre de 1985, en las estaciones ubicadas frente a las desembocaduras de los esteros La Laja y San Jerónimo, en aguas mesohalinas (Tabla 19).

Notas: Especie dulceacuícola que ha mostrado cierta tolerancia a las salinidades bajas, como sucede en esta laguna. Zoogeográficamente, esta especie se considerada neotropical transicional, ya que penetra a la región Neártica (Álvarez y de Lachica, 1991)

51. *Oreochromis Günther*

Oreochromis Günther 1889:70 *Proc. Zool. Soc. London* (Especie Tipo: *Oreochromis hunteri* Günther).

64. *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852)

Chromis (Tilapia) mossambicus Peters 1852:681-685. *Montsber. Akad. Wiss. Berlin* (Localidad Típica: Tette, Sena, Quellimane, Lumbo, Inhambane y Querimba, Mozambique).

Diagnosis de referencia: Trewavas 1983:292-315; Arredondo-Figueroa y Guzmán-Arroyo 1985:566-569.

Distribución general: Originaria de África, extiende en su distribución natural en la parte baja del delta y río Zambezi, parte baja del río Shire y Bahía de Algoa, hacia el norte hasta Israel y la región del río Jordán. Se ha introducido en Norteamérica y Centroamérica; en México se distribuye en casi todo el país.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 31 adultos en los muestreos de los meses de agosto de 1984, septiembre y noviembre de 1985, en las estaciones ubicadas en el norte y centro del sistema lagunar, específicamente en los alrededores de la Isla Juan A. Ramírez y frente al Estero San Jerónimo, mesohalinas y ligeramente polihalinas (Tabla 19).

Notas: Una de las primeras "tilapias" que fue trasladada a otros países y continentes con diversos propósitos fue la especie *Oreochromis mossambicus*. Actualmente es posible encontrarla en la mayoría de los países de América. A México llegó en 1964 procedente de Alabama, E. U. y se le introdujo a Temascal, Oaxaca. Actualmente se considera que se ha adaptado con mucho éxito a diversos



ambientes del país, sin embargo se le ha catalogado por la CONABIO como una especie invasora.

FAMILIA 28: LABRIDAE

52. *Lachnolaimus* Cuvier y Valenciennes

Lachnolaimus Cuvier y Valenciennes 1839:274 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Lachnolaimus aigula* Cuvier y Valenciennes = *Labrus maximus* Walbaum).

65. *Lachnolaimus maximus* (Walbaum, 1792)

Labrus maximus Walbaum 1792,3:261 *Ichthyologiae* (Localidad Típica: Bahamas).

Diagnosis de referencia: Jordan y Evermann 1896:1579-1580; Hoese y Moore 1977:217-218.

Distribución general: Bermuda y Carolina del Norte, a través del Mar Caribe hasta Colombia.

Distribución en México: Se distribuye en Isla Lobos, Veracruz.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó en una sola ocasión un adulto durante el muestreo del mes de septiembre de 1985, en la Boca Tampachichi, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Su distribución es Carolineana y Caribeña. Es un pez raro en las lagunas costeras, más bien se distribuye en zonas de corales y en aguas profundas. Su presencia en este sistema se considera como ocasional (marino estenohalino).

SUBORDEN: BLENNIOIDEI

FAMILIA 29: BLENNIIDAE

53. *Hypleurochilus* Gill

Hypleurochilus Gill 1861:44 (Especie Tipo: *Blennius multifilis* Girard = *Blennius geminatus* Wood).

66. *Hypleurochilus geminatus* (Wood, 1825)

Blennius geminatus Wood 1825(4):278 *J. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Charleston, S.C.).

Diagnosis de referencia: Jordan y Evermann 1898:2385

Distribución general: De Carolina del Norte a Río de Janeiro, Brasil; incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: Se distribuye en Laguna Madre, Tamps.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó un adulto durante el muestreo de junio de 1985 frente a la desembocadura del Estero San Jerónimo, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie Caribeña que se distribuye en el Atlántico Occidental Tropical, con tolerancia a salinidad baja.

54. *Lupinoblennius* Herre

Lupinoblennius Herre 1942:302 (Especie Tipo: *Lupinoblennius dispar* Herre = *Blennius vinctus* Poey).

67. *Lupinoblennius nicholsi* (Tavolga, 1954)

Blennius nicholsi Tavolga 1954:135 *Copeia* (Localidad Típica: Marineland, Bahía de Lemon, Florida).

Diagnosis de referencia: Tavolga 1954:135.

Distribución general: De la costa oriental de Florida hasta Sontecomapan, Veracruz.

Distribución en México: En Veracruz se distribuye en las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie únicamente se colectó en estadio larvario en los muestreos de los meses de agosto y noviembre de 1984, junio y noviembre de 1985, febrero, junio y



septiembre de 1986 y febrero de 1987, su presencia se registra en todo el sistema lagunar en aguas mesohalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie distribuida en el Atlántico Occidental, habitante permanente del componente lagunar estuarino. Castro-Aguirre (1978) señala a los blenidos como peces marinos que penetran a aguas salobres. Reséndez-Medina (1970) registró a *Blennius nicholsi* (= *L. nicholsi*) en la Ensenada del Tigre y en el Estero Cucharas en sartas de ostión. Johnson y Kernehan (1979) para otras especies de esta familia, indican a los estuarios y otras áreas como zonas de desove, particularmente en fondos duros y en bancos de ostras y ostiones, donde depositan los huevos. Sin embargo, por la distribución de las larvas, en la laguna de Tamiahua, podría inferirse que en el caso de esta especie las larvas penetran desde las aguas neríticas.

SUBORDEN: GOBIOIDEI

FAMILIA 30: ELEOTRIDAE

55. *Dormitator* Gill

Dormitator Gill 1861:44 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Eleotris somnulentus* Girard = *Sciaena maculata* Bloch).

68. *Dormitator maculatus* (Bloch, 1790)

Sciaena maculata Bloch 1790:299 *Natur. auslan. Fische, Berlin* (Localidad Típica: Indias Occidentales).

Diagnosis de referencia: Böhlke y Chaplin 1993:598.

Distribución general: Desde Carolina del Norte a Brasil, Bahamas, Antillas y Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas en los ríos Bravo y Soto La Marina; en Veracruz, en los ríos Tamesí, Tuxpam, Actopan, Cazonas, Nautla, Jamapa, Tlacotalpan, Cosamaloapan y Coatzacoalcos, y las lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, del Llano, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, el río Frontera, lagunas Carmen y Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Quintana Roo, Laguna Bacalar.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada tanto en estado larvario (66.6% de los muestreos), como en adulto (25%), en ambos casos fue durante los meses de noviembre de 1984 y junio de 1986; en estadio larvario durante los meses de febrero, junio, septiembre y noviembre de 1985, febrero y septiembre de 1986; y nueve adultos en agosto de 1984 y febrero de 1987, en las estaciones ubicadas en los alrededores de las Islas Juan A. Ramírez y Burros, en aguas mesohalinas y polihalinas para los adultos y mesohalinas y euhalinas para las larvas (Tabla 19).

Notas: Es una especie que se distribuye en el Atlántico Occidental; muy abundante y característica de los estuarios, es común en la desembocadura de los ríos, donde habita semienterrada en los fondos lodosos. Barba y Sánchez (1981) la caracterizaron como una especie dulceacuícola que penetra al sistema lagunar, desarrollándose sus larvas en aguas oligohalinas en las épocas de lluvias. Flores-Coto y Zavala (1982) señalan que los adultos se encuentran en las cuencas de los ríos y bajan a desovar en época de lluvia, pudiendo capturarse en grandes cardúmenes, además en la Laguna de Alvarado encontraron grandes concentraciones de larvas en las zonas de remanso y partes sombreadas. Castro-Aguirre (1978) menciona que los adultos son abundantes y característicos de la ictiofauna estuarina, siendo una especie común en la desembocadura de ríos en los cuales habita semienterrada, además de que se puede encontrar asociada a pastos marinos. Reséndez-Medina (1970) menciona que en la Laguna de Tamiahua durante la temporada de lluvias se pesca en abundancia en los esteros y sus desembocaduras.



56. *Eleotris* Bloch y Schneider

Eleotris Bloch y Schneider 1801:65 *Syst. Ichthyol. icon. ex illust. Berolini* (Especie Tipo: *Gobios pisonis* Gmelin).

69. *Eleotris abacurus* Jordan y Gilbert, 1896

Eleotris abacurus Jordan y Gilbert 1896:228 *Proc. Cal. Acad. Sci.* (Localidad Típica: Charleston, S.C.).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1898:2200.

Distribución general: Desde Carolina del Sur hasta Alvarado, Veracruz, México.

Distribución en México: En Tamaulipas, Tampico; en Veracruz, estuario del río Papaloapan y lagunas de Mandinga y Alvarado.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Únicamente se colectaron dos adultos, durante los muestreos de febrero y junio de 1985, en la zona cercana a la desembocadura del Estero San Jerónimo, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie exclusiva del Atlántico Occidental, poco se sabe acerca de su presencia en las aguas estuarinas, pero se considera que presenta tolerancia a la salinidad.

57. *Gobiomorus* Lacépède

Gobiomorus Lacépède 1800, 2:583 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Gobiomorus dormitor* Lacépède).

70. *Gobiomorus dormitor* Lacépède, 1800

Gobiomorus dormitor Lacépède 1800, 2:583 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Martinica).

Diagnos de referencia: Jordan y Evermann 1898:2194.

Distribución general: Desde el sur de Florida y todo el Golfo de México, hasta el norte de Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en la desembocadura del río Bravo y Tampico; en Veracruz en los ríos Tuxpam, Pánuco, Cazonas, Nautla, Misantla, Juchique, Boca de Ovejas, Palma Sola, Jamapa y Paso Limón y en las lagunas del Llano, La Mancha, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, en el río Teapa; en Campeche, Laguna de Términos; en Quintana Roo, lagunas Bacalar y Muyil.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron cuatro adultos en el muestreo realizado en agosto de 1984, registrándose en la estación ubicada en la punta sureste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas (Tabla 19).

Notas: Especie distribuida en el Atlántico Occidental, es muy abundante en la desembocadura de ríos, lagunas costeras, y en sitios alejados de la influencia marina. Castro-Aguirre (1978) señala que puede ser una especie eurihalina. Castro-Aguirre *et al.* (1999) la incluyen en el componente permanente del conjunto estuarino-lagunar.

FAMILIA 31: GOBIIDAE**58. *Bathygobius* Bleeker**

Bathygobius Bleeker 1878, 13:54 *Arch. Néerl. Sci. Nat.* (Especie Tipo: *Gobius nebulopunctatus* Valenciennes).

71. *Bathygobius soporator* (Valenciennes)

Gobius soporator Valenciennes *in:* Cuvier y Valenciennes 1837:56 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Martinica).

Diagnos de referencia: Dawson 1969:23.

Distribución general: Desde Carolina del Norte hasta Florida, Bahamas y Golfo de México, Antillas



hasta Santos, Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas, en el río Bravo del Norte y en Laguna Madre; en Veracruz, en los ríos Tuxpam, Misantla y Jamapa, y en las Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, lagunas Carmen, La Redonda y Machoan y río Frontera; en Campeche, río Champotón; en Quintana Roo, en las lagunas Nichupté y Colombia, y en el Cenote Tankah.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectó un adulto en el muestreo de junio de 1985, frente a la desembocadura del Estero San Jerónimo en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie exclusiva del Atlántico Occidental, a la cual se le considera eurihalina ya que ha sido registrada en salinidades entre 24.8 y 32.1 ppm (Springer y Woodburn, 1960; Chávez, 1972); es probable que aunque no tolera bajas salinidades, esta especie penetre libremente a la parte interior de estuarios y desembocaduras de ríos.

59. *Gobionellus* Girard

Gobionellus Girard 1858(10):168 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Gobius lancolatus* Bloch).

72. *Gobionellus hastatus* Girard, 1859

Gobionellus hastatus Girard 1859, 2(2):25 *U.S. and Mex. Bo. Survey* (Localidad Típica: St. Josephs Island, Texas).

Diagnos de referencia: Dawson 1969:41.

Distribución general: Desde Carolina del Norte hasta Campeche, Campeche, México.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en el río Bravo y la Laguna Madre; en Veracruz, en los ríos Tuxpam, Pánuco, Nautla, Antigua, Jamapa, Tlacotalpan y Coatzacoacos, en las lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Campeche, en el río Champoton y la Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron diez adultos en los meses de junio y agosto de 1984, noviembre de 1985 y junio de 1986, en el norte de la laguna al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, frente a la desembocadura del Estero La Laja y al sureste de la Isla Burros, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Especie del Atlántico Occidental con distribución carolineana, de hábitos eurihalinos.

60. *Gobiosoma* Girard

Gobiosoma Girard 1858(10):169 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Gobiosoma molestum* = *Gobius bosci* Lacépède).

73. *Gobiosoma bosci* (Lacépède, 1800)

Gobius bosci Lacépède 1800:536 *Hist. Nat. Poiss.* (Localidad Típica: Charleston, South Carolina).

Diagnos de referencia: Dawson 1969:19.

Distribución general: En la costa atlántica, de Connecticut, E.U. a México y Venezuela.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en el río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, en las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan; en Tabasco, en las lagunas Carmen, Redonda y Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada en estadio larvario en el 66.6% de los muestreos, durante los meses de agosto y noviembre de 1984, junio y noviembre de 1985, febrero, junio y septiembre de 1986 y febrero de 1987, en las estaciones ubicadas en la Boca de Tampachichi y al noroeste de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas polihalinas y euhalinas (Tabla 19).



Notas: Es una especie del Atlántico Occidental, que de acuerdo a las salinidades en las cuales ha sido encontrada se le considera una especie eurihalina. La máxima abundancia para esta especie se registró en primavera y verano. Fritzsche (1978) la registró en intervalos de salinidad y temperatura amplios. La época de desove en la costa media y sur atlántica de los Estados Unidos se extiende de mayo a noviembre. Es una especie típicamente estuarina que desova sobre bancos de ostión.

74. *Gobiosoma robustum* Ginsburg, 1933

Gobiosoma robustum Ginsburg 1933:15, *Proc. U. S. Natl. Mus.* v. 82 (Localidad Típica: Laguna Madre, cerca de Corpus Christi, Texas, E.U.)

Diagnóstico de referencia: Dawson 1969:1

Distribución general: Desde Cabo Cañaveral en Florida, E.U. y todo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas, en Laguna Madre; en Veracruz, lagunas de Tamiahua y Alvarado; en Campeche, Champoton; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Un organismo colectado en zonas cercanas al Estero La Laja, durante el muestreo de noviembre de 1985, en aguas mesohalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie con distribución en el Atlántico Occidental, con amplia tolerancia a la salinidad.

61. *Microgobius Poey*

Microgobius Poey 1875(4):127 *Anal. Soc. Española Hist. Nat., Madrid* (Especie Tipo: *Microgobius signatus* Poey).

75. *Microgobius gulosus* (Girard, 1858)

Gobius gulosus Girard 1858(10):169 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Indianola, Texas).

Diagnóstico de referencia: Dawson 1969:37.

Distribución general: Desde Bahía de Chesapeake a Florida hasta Campeche, México.

Distribución en México: En Veracruz, en la Laguna de Alvarado.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada únicamente en estadio larvario en los muestreos de junio, agosto y noviembre de 1984, junio y noviembre de 1985, febrero, junio y septiembre de 1986 y febrero de 1987. Su distribución es amplia en el sistema, ya que se encontró en áreas cercanas a las bocas y en la parte central de la laguna, en aguas mesohalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie endémica del Golfo de México, se le considera habitante permanente del conjunto lagunar-estuarino. Existen pocos registros de su presencia en aguas continentales mexicanas. Barba y Sánchez (1981) señalan que la densidad máxima se registró durante el periodo primavera-verano, con la mayor en este último y los mínimos en otoño-invierno, con el menor en invierno, sin embargo en este estudio sucedió a la inversa, ya que durante otoño-invierno se registraron las densidades máximas siendo mayor en otoño. Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) la citan por primera vez para la laguna de Alvarado en temperaturas similares a las registradas por Barba y Sánchez (1981) para la Laguna de Tamiahua, pero en salinidades de 0 a 10 ppm. Fritzsche (1978) señala a esta especie en las costas del Atlántico de la parte central y sur de Estados Unidos incluyendo el Golfo de México, en localidades estuarinas y marinas. Castro-Aguirre (1978) menciona a esta especie para la Laguna de Alvarado.

FAMILIA 32: MICRODESMIDAE

62. *Microdesmus* Günther

Microdesmus Günther 1864:26 *Proc. Zool. Soc. London* (Especie Tipo: *Microdesmus dipus* Günther).



76. *Microdesmus* sp

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada en estadio larvario en un sólo muestreo (8.3%), durante el mes de noviembre de 1984, en la Boca de Tampachichi, en aguas ligeramente euhalinas (Tabla 19).

Notas: Los ejemplares de este género no fueron determinados a nivel específico debido a que no se contó con el número de ejemplares suficientes para ello. Sin embargo es posible que sea tanto *Microdesmus longipinnis* (Weymouth, 1910) ó *M. carri* Gilbert, 1966b. Castro-Aguirre *et al.* (1999) indican la presencia en ambientes lagunar-estuarinos de *M. longipinnis* una especie exclusiva del Atlántico Occidental, que se distribuye de Bermudas e islas Caiman hasta Georgia y la costa norte y noroeste del Golfo de México, en México ha sido registrada en Laguna Madre, Tamps., considerada como habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar. La otra especie de este género registrada en los sistemas lagunares de México es *M. carri*, también una especie exclusiva del Atlántico Occidental, distribuida desde la costa oeste del Golfo de México y el mar Caribe hasta Costa Rica. En México se le ha registrado en las lagunas de la Mancha, del Llano, Mandinga y Sontecomapan, en Veracruz y al igual que la especie mencionada anteriormente es un habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar.

SUBORDEN: ACANTHUROIDEI**FAMILIA 33: EPHIPPIDAE****63. *Chaetodipterus* Lacépède**

***Chaetodipterus* Lacépède** 1802(3):503 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Chaetodon plumieri* Bloch = *Chaetodon faber* Broussonet).

77. *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)

***Chaetodon faber* Broussonet** 1782:1 *Mem. Math. Phys. Acad. Roy. Sci. Paris* (Localidad típica: Jamaica).

Diagnos de referencia: Randall, 1968:162.

Distribución general: De Massachusetts a Brasil, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, Tuxpam y lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande y Ostión; en Tabasco, lagunas El Carmen, Redonda y Machona; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se colectaron 41 adultos en el 50% de los muestreos, siempre durante los meses de primavera y verano de los tres ciclos, en las estaciones ubicadas en la Boca de Tampachichi, noroeste de la Isla Juan A. Ramírez y frente a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y Tancochín, en aguas mesohalinas, polihalina y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie que se asocia a los arrecifes, es abundante en aguas costeras bajas, en zonas de mangles y playas arenosas.

ORDEN: GOBIESOCIFORMES**FAMILIA 34: GOBIESOCIDAE**

64. *Gobiesox Lacépède*

Gobiesox Lacépède 1800:595 *Hist. Nat. Poiss.*, II. (Especie Tipo: *Gobiesox cephalus* Lacépède).

78. *Gobiesox strumosus* Cope

Gobiesox strumosus Cope 1870:121 *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* (Localidad Típica: Hilton Head, South Carolina)

Diagnos de referencia: Briggs, 1955:116.

Distribución general: De Nueva Jersey a San Martín (Antillas Menores), Golfo de México, hasta la Sonda de Campeche y Bermuda.

Distribución en México: En Veracruz, estuario del río Tuxpam, río Cazones y Laguna de Alvarado; en Tabasco, Laguna El Carmen; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada en el 33.3% de los muestreos en estadio larvario, en junio y septiembre de 1985 y los mismos meses de 1986, su distribución en el sistema es frente a la desembocadura del Estero Tancochín y en la costa este de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie exclusiva del Atlántico Occidental, de la cual existe poca información, se le considera marina eurihalina. Lippson y Moran (1974) señalan que esta especie es común en bancos de ostión y ostras, donde además desovan depositando sus huevecillos en conchas vacías y la época de desove es durante junio-julio en temperatura mínimas de 18 °C. Barba y Sánchez (1981) la registran para la Laguna de Tamiahua durante el invierno y primavera, pero siendo más escasa durante primavera. Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982) encontraron en la laguna de Alvarado que sus larvas se presentan todo el año, excepto en verano, considerándola típicamente lagunar con un claro pulso a finales de otoño. Flores-Coto y Álvarez-Cadena (1980) la registran en la Laguna de Términos excepto en primavera, el resto del año con mayor abundancia en otoño-invierno. De acuerdo a lo anterior y a lo aquí reportado, parece claro que la época de desove para esta especie, en las lagunas costeras del Golfo de México ocurre en el otoño principalmente, aunque puede darse a través de todo el año. Siendo la laguna de Tamiahua un área ostrícola con gran abundancia de bancos, esto daría el sustrato propicio para esta especie, pero en contra de lo que podría esperarse se captura una densidad baja de larvas, lo que puede ser consecuencia de los hábitos del adulto y que muy pronto lo presentan las larvas, como es el moverse hacia el fondo y permanecer en ese hábitat (Lippson y Moran, 1974).

ORDEN: PLEURONECTIFORMES

SUBORDEN: PLEURONECTOIDEI

FAMILIA 35: PARALICHTHYIDAE

65. *Citharichthys* Bleeker

Citharichthys Bleeker 1862(13):427 *Versl. Akad. Amsterdam* (Especie Tipo: *Citharichthys cayennensis* Bleeker).

79. *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862

Citharichthys spilopterus Günther 1862, IV:421 *Cat. Fish British Mus.* (Localidad Típica: Nueva Orleans; Santo Domingo, Jamaica).

Diagnos de referencia: Norman, 1934:149.

Distribución general: De Nueva Jersey hasta Florida y Golfo de México, inclusive el Caribe, hasta Brasil.

Distribución en México: En Tamaulipas se distribuye en el río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en



Veracruz, los ríos Tuxpam, Antigua, Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos, y las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Grande, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión; en Tabasco, Laguna El Carmen; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, rías Lagartos y Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie fue colectada en estadio larvario durante el muestreo de noviembre de 1984 en la Boca de Tampachichi, en aguas euhalinas; además se colectaron 52 adultos en junio y agosto de 1984, febrero, junio y septiembre de 1985, febrero y septiembre de 1986 y febrero de 1987, en toda la laguna, desde la Boca de Tampachichi hasta la Isla El Idolo, en aguas mesohalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie que se distribuye en el Atlántico Occidental Tropical, se le considera plenamente eurihalina.

FAMILIA 36: ACHIRIDAE

66. *Achirus Lacépède*

Achirus Lacépède 1802(3):658 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Pleuronectes achirus* Linnaeus).

80. *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758)

Pleuronectes lineatus Linnaeus 1758:268 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Jamaica).

Diagnos de referencia: Meek y Hildebrand 1928:999.

Distribución general: De Florida a Uruguay, incluyendo el Golfo de México.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en el río Bravo, Laguna Madre y Tampico; en Veracruz, en los ríos Tuxpam y Jamapa, en las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Ostión y Sontecomapan; en Tabasco, en lagunas Carmen, Machona y Redonda; en Campeche, río Champoton y Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Esta especie es de las pocas que fueron colectadas como huevo, larva y adulto. Los huevos y los adultos se colectaron en todos los muestreos, las larvas en junio, septiembre y noviembre de 1985, junio y septiembre de 1986, en aguas polihalinas y euhalinas que se registraron desde la Boca de Tampachichi hasta el sur de la Isla El Idolo y 173 adultos en todo el cuerpo lagunar, con excepción de la Boca de Tampachichi y al sur del sistema, en aguas mesohalinas y polihalinas. Los huevos se colectaron en aguas mesohalinas, polihalinas y euhalinas (Tabla 19).

Notas: Especie que se distribuye en el Atlántico Occidental Tropical, se le considera completamente eurihalina. *Achirus lineatus* es de las pocas especies cuyos huevos fueron registrados en la laguna junto con sus larvas y adultos, aunque durante el primer ciclo de muestreo las larvas no se registraron, y en los otros dos ciclos tampoco lo hicieron durante el invierno. La distribución de los huevecillos no presentó un patrón definido por la salinidad o la temperatura y los núcleos de mayor concentración estuvieron tanto en el cuerpo principal de la laguna como en la zona de canales de la Isla del Ídolo, pero no en las estaciones situadas en las bocas o cercanas a ellas. La densidad larvaria fue notoriamente menor a la registrada para los huevos. Castro-Aguirre (1978) señala que es una especie eurihalina con un intervalo de salinidad mucho menor al aquí señalado. A pesar del carácter euribionte que tiene esta especie, su ciclo anual parece muy definido para la Laguna de Tamiahua, pues sus formas planctónicas se registraron durante la primavera y el verano. Yáñez-Arancibia *et al.* (1980) señalan para la Laguna de Términos a los adultos como típicos organismos lagunares. La distribución de huevos y larvas no deja duda que el desove se realiza en la laguna y su presencia no es consecuencia del acarreo desde las aguas neríticas. Sin embargo, el que la densidad de huevos sea mayor que la de las larvas no solo puede ser entendida como una consecuencia de una disminución numérica debida a la mortalidad natural de un estadio al otro o por el consumo por los depredadores,



sino que también influyen los hábitos de esta especie, ya que conforme avanza su desarrollo, los organismos tienden a permanecer en el fondo (Houde *et al.* 1970) dificultando su captura. De ahí que en este estudio a esta especie se le considere una especie típicamente lagunar.

ORDEN: TETRAODONTIFORMES
SUBORDEN: TETRAODONTOIDEI

FAMILIA 37: MONACANTHIDAE

67. *Stephanolepis* Gill

Stephanolepis Gill 1861:78 *Proc. Acad. Nat. Nat. Sci. Phila.* (Especie Tipo: *Monacanthus setifer* Bennett).

81. *Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766)

Balistes hispidus Linnaeus 1766:405 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: Carolina, E.U.).

Diagnóstico de referencia: Berry y Voegelé 1961:71.

Distribución general: Ambas costas del Atlántico (Anfiatlántica). En América desde Nueva Escocia y Bermuda hasta Brasil, incluyendo Golfo de México y las Antillas.

Distribución en México: En Veracruz en el estuario del río Tuxpam; en Campeche en la Laguna de Términos; en Quintana Roo, río Huach; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectó un adulto durante el muestreo del mes de junio de 1985, en la estación ubicada en la Boca de Tampachichi, en aguas polihalinas (Tabla 19).

Notas: Existen pocos registros sobre la presencia de esta especie en aguas continentales costeras, por lo que se le considera marina estenohalina.

FAMILIA 38: TETRAODONTIDAE

68. *Sphoeroides* Lacépède

Sphoeroides Lacépède 1798(1):22 *Hist. Nat. Poiss.* (Especie Tipo: *Tetrodon spengleri* Bloch).

82. *Sphoeroides parvus* Shipp y Yerger, 1969

Sphoeroides parvus Shipp y Yerger 1969:477 *Proc. Biol. Soc. Wash.* (Localidad Típica: Apalachicola, Florida).

Diagnóstico de referencia: Shipp y Yerger, 1969:477.

Distribución general: Endémica del Golfo de México, desde la Bahía de Apalachicola, Florida hasta el litoral noroeste de la península de Yucatán.

Distribución en México: En Tamaulipas, se distribuye en Tampico; en Veracruz, en el sistema lagunar Tuxpam-Tampamachoco y Laguna de Mandinga; en Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán, Celestún.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron 85 adultos en los muestreos de febrero, junio, septiembre y noviembre de 1985, septiembre y diciembre de 1986 y febrero de 1987, en estaciones del norte y centro de la laguna, desde los alrededores de la Isla Juan A. Ramírez y frente a las desembocaduras de los esteros La Laja, Cucharas y San Jerónimo, en aguas mesohalinas y euhalinas (Tabla 19). Así mismo, durante el muestreo de noviembre de 1984, se colectaron larvas de este género las cuales podrían corresponder a esta especie, en la Boca de Tampachichi en aguas euhalinas.

Notas: Es una especie exclusiva del Atlántico Occidental, que penetra con mucha frecuencia a la desembocadura de los ríos y lagunas costeras.



83. *Sphoeroides spengleri* (Bloch, 1785)

Tetrodon spengleri Bloch 1785:135 *Nat. auslan. Fische, Berlin* (Localidad Típica: Mares de las Indias Orientales).

Diagnosis de referencia: Meek y Hildebrand 1928:815-816; Fischer, 1978.

Distribución general: Desde Massachusetts hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe.

Distribución en México: En Campeche, Laguna de Términos; en Yucatán ría Celestún; en Quintana Roo, Laguna de Boca Paila y río Huach.

Registros en la Laguna de Tamiahua: Se recolectaron 59 adultos en los muestreos de los meses de agosto de 1984, febrero y junio de 1985 y de 1986 y febrero de 1987, en áreas del norte y centro de la laguna, cercanas a la Isla Juan A. Ramírez, desembocaduras de los esteros La Laja y Cucharas y al norte de la Isla El Toro, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie exclusiva del Atlántico Occidental, con poca tolerancia a la salinidad, por lo que se le considera marina estenohalina. Mallard *et al.* (1982) señalan para la Laguna de Terminos, que su distribución queda restringida en áreas de mayor y persistente influencia marina, es una especie visitante ocasional en el área.

FAMILIA 39: DIODONTIDAE**69. *Diodon* Linnaeus**

Diodon Linnaeus 1758:334 *Syst. Nat.* (Especie Tipo: *Diodon hystrix* Linnaeus).

84. *Diodon hystrix* Linnaeus, 1758

Diodon hystrix Linnaeus 1758:335 *Syst. Nat.* (Localidad Típica: India).

Diagnosis de referencia: Randall 1968:282.

Distribución general: Cosmopolita de mares tropicales y subtropicales.

Distribución en México: En Veracruz, se distribuye en Tuxpam y Laguna de Tampamachoco; en Campeche, Laguna de Términos.

Registros en la Laguna de Tamiahua: De esta especie únicamente se colectaron once organismos adultos en los muestreos de agosto de 1984 y diciembre de 1986, en áreas del norte de la laguna en las estaciones ubicadas al noroeste y sur de la Isla Juan A. Ramírez, en aguas mesohalinas y polihalinas (Tabla 19).

Notas: Es una especie cosmopolita, cuya presencia en aguas continentales es ocasional y sólo cuando la salinidad es elevada su penetración es probable, por lo cual se le ubica como marina estenohalina.

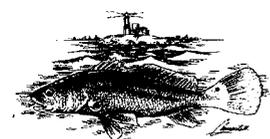


Tabla 19. Salinidad y temperatura para cada especie registrada en la Laguna de Tamiahua, Ver., de acuerdo a su estadio (1984-1987). (H = huevo, L = Larva, A = Adulto).

ESPECIE	ESTADIO	SALINIDAD (ppm)	TEMPERATURA (°C)
<i>Dasyatis sabina</i>	A	9.0 - 30.0	17.1 - 32.5
<i>Elops saurus</i>	A	15.0 - 28.0	26.1 - 30.4
<i>Myrophis punctatus</i>	L	26.0 - 32.0	25.0 - 29.2
Familia Clupeidae	H	30.0 - 35.0	28.5 - 29.6
<i>Brevoortia</i> sp	L	8.0 - 35.0	16.2 - 32.0
<i>Brevoortia gunteri</i>	A	28.5 - 29.5	30.0 - 31.5
<i>Brevoortia patronus</i>	A	18.0	30.0
<i>Harengula jaguana</i>	A	26.0	29.0 - 30.0
<i>Opisthonema oglinum</i>	A	26.0	29.0
<i>Dorosoma petenense</i>	A	8.0 - 20.0	23.0 - 28.0
Familia Engraulidae	H	34	30
<i>Anchoa hepsetus</i>	H	26.0 - 35.0	19.0 - 32.0
	H	8.0 - 36.0	16.7 - 38.0
<i>Anchoa mitchilli</i>	L	6.0 - 35.0	16.2 - 38.0
	A	8.0 - 31.0	17.0 - 32.5
<i>Astyanax mexicanus</i>	A	8.0 - 18.0	27.8 - 28.0
<i>Ariopsis felis</i>	A	8.0 - 31.0	23.0 - 32.5
<i>Cathorops melanopus</i>	A	15.0 - 34.0	23.5 - 32.5
<i>Opsanus beta</i>	A	8.0 - 28.0	17.1 - 31.5
<i>Mugil cephalus</i>	A	8.0 - 26.0	17.1 - 31.5
<i>Mugil curema</i>	A	8.0 - 29.0	17.0 - 31.5
	L	6.0 - 36.0	16.4 - 33.0
<i>Membras martinica</i>	A	25.0 - 26.0	24.8 - 29.0
	L	15	29
<i>Strongylura marina</i>	A	8.0 - 26.0	17.0 - 29.5
<i>Strongylura notata</i>	A	9.0 - 29.0	17.0 - 31.5
<i>Hemirhamphus meeki</i>	A	8.0 - 25.0	17.0 - 30.0
	L	27.0 - 36.0	30.4 - 31.0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	A	8.0 - 26.0	17.1 - 30.4
<i>Fundulus grandis</i>	A	9.0 - 26.0	17.1 - 31.5
<i>Cyprinodon variegatus</i>	A	16.0 - 29.0	25.5 - 30.2
<i>Poecilia mexicana</i>	A	9.0 - 29.0	17.1 - 30.2
<i>Microphis brachiurus lineatus</i>	L	32	25
	L	8.0 - 26.0	27.4 - 28.8
<i>Syngnathus louisianae</i>	A	8.0 - 33.0	17.0 - 29.5
	L	10.0 - 34.0	16.4 - 32.0
<i>Syngnathus scovelli</i>	A	8.0 - 34.0	17.1 - 30.6
<i>Scorpaena plumieri</i>	A	18.0 - 34.0	28.0 - 30.6
<i>Centropomus parallelus</i>	A	20	31.5
<i>Centropomus undecimalis</i>	A	25.0 - 30.0	24.8 - 31.0
<i>Epinephelus guttatus</i>	A	34.0	30.6
<i>Caranx hippos</i>	A	15.0 - 34.0	22.6 - 30.6
<i>Caranx latus</i>	A	20.0 - 30.0	29.5 - 32.5
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	A	9.0 - 26.0	16.0 - 29.0
	L	20.0 - 34.0	27.4 - 32.0
<i>Oligoplites saurus</i>	A	9.0 - 28.0	17.0 - 31.5
<i>Trachinotus falcatus</i>	A	16.0 - 26.0	26.4 - 30.4
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	A	26.0 - 33.0	29.0 - 29.5
<i>Lutjanus synagris</i>	A	25.0 - 33.0	29.0 - 30.6
<i>Lutjanus griseus</i>	A	8.0 - 34.0	28.5 - 30.6
Familia Gerreidae	H	26	29.5
	L	26.0 - 36.0	25.0 - 32.0
<i>Diapterus auratus</i>	A	14.0 - 30.0	25.7 - 32.5
<i>Diapterus rhombeus</i>	A	15.0 - 30.0	29.0 - 31.5
<i>Eucinostomus argenteus</i>	A	16.0 - 34.0	26.0 - 31.5



Continuación Tabla 19.....

ESPECIE	ESTADIO	SALINIDAD (ppm)	TEMPERATURA (°C)
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	L	14.0 - 36.0	30.0 - 38.0
	A	9.0 - 33.0	17.1 - 31.2
<i>Eugerres plumieri</i>	A	16.0 - 33.0	23.5 - 31.5
<i>Gerres cinereus</i>	A	26	19
<i>Conodon nobilis</i>	A	26.0	30.0
<i>Haemulon sciurus</i>	A	16.0 - 28.0	23.5 - 30.4
<i>Pomadasys croco</i>	A	28.0	30.4
<i>Archosargus probatocephalus</i>	L	26.0 - 34.0	30.0 - 38.0
	A	15.0 - 33.0	26.1 - 30.2
<i>Lagodon rhomboides</i>	A	20.0 - 34.0	29.5 - 31.5
<i>Polydactylus octonemus</i>	A	18.0 - 28.0	30.0 - 31.5
Familia Sciaenidae	H	8.0 - 35.0	17.1 - 33.0
<i>Bairdiella chrysoura</i>	L	8.0 - 35.0	17.1 - 33.0
	A	8.0 - 34.0	17.1 - 31.5
<i>Bairdiella ronchus</i>	A	8.0 - 30.0	23.0 - 31.5
<i>Cynoscion arenarius</i>	A	8.0 - 30.0	17.1 - 31.2
<i>Cynoscion nebulosus</i>	L	18.0 - 34.0	25.0 - 38.0
	A	8.0 - 31.0	23.0 - 31.2
<i>Larimus fasciatus</i>	A	26.0	30.0
<i>Leiostomus xanthurus</i>	A	26.0	30.0
<i>Menticirrhus americanus</i>	A	8.0 - 30.0	23.0 - 32.5
<i>Micropogonias undulatus</i>	A	9.0 - 26.0	17.0 - 31.5
<i>Sciaenops ocellata</i>	A	20.0	30.0
<i>Stellifer lanceolatus</i>	A	22.0	31.5
<i>Umbrina coroides</i>	A	14.0 - 30.0	23.5 - 32.5
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	A	16.0	26.1
<i>Oreochromis mossambicus</i>	A	8.0 - 20.0	26.1 - 29.5
<i>Lachnolaimus maximus</i>	A	25.0	30.6
<i>Lupinoblennius nicholsi</i>	L	8.0 - 35.0	17.1 - 33.0
<i>Hypoleurochilus geminatus</i>	A	20.0	31.5
<i>Gobiesox strumosus</i>	L	16.0 - 24.0	25.2 - 31.5
<i>Dormitator maculatus</i>	L	9.0 - 32.0	17.1 - 25.0
	A	9.0 - 26.0	17.1 - 29.5
Familia Gobiidae sp1	L	10.0 - 32.0	16.7 - 25.0
Familia Gobiidae sp2	L	20.0 - 32.0	27.4 - 25.0
<i>Eleotris abacurus</i>	A	16.0 - 20.0	31.2 - 31.5
<i>Gobiomorus dormitor</i>	A	8.0 - 18.0	27.8 - 28.0
<i>Bathygobius soporator</i>	A	20.0	31.5
<i>Gobionellus hastatus</i>	A	8.0 - 26.0	26.0 - 29.5
<i>Gobiosoma bosci</i>	L	20.0 - 32.0	25.0 - 29.2
<i>Gobiosoma robustum</i>	A	16.0	26.1
<i>Microgobius gulosus</i>	L	9.0 - 36.0	17.1 - 32.0
<i>Microdesmus</i> sp	L	32	25
<i>Chaetodipterus faber</i>	A	8.0 - 34.0	27.4 - 31.2
<i>Citharichthys spilopterus</i>	L	32	25
	A	16.0 - 31.0	23.0 - 31.2
<i>Achirus lineatus</i>	H	8.0 - 36.0	17.2 - 33.0
	L	18.0 - 36.0	25.2 - 32.0
	A	8.0 - 30.0	17.0 - 32.5
<i>Stephanolepis hispidus</i>	A	26.0	30.0
<i>Sphoeroides spengleri</i>	A	8.0 - 25.0	22.6 - 30.0
<i>Sphoeroides parvus</i>	L	32	25
	A	15.0 - 33.0	23.0 - 31.5
<i>Diodon hystrix</i>	A	8.0 - 25.0	27.8 - 28.4



7. DISCUSIÓN

7.1. HIDROLOGÍA

Contreras y Castañeda (2004) señalan que las lagunas costeras forman un efecto hidrológico producto del encuentro de dos tipos de aguas, por lo que el conocimiento de los principales parámetros fisicoquímicos ofrece claves invaluable para el manejo de las cuencas y ecosistemas costeros. Las condiciones hidrológicas (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes, circulación, corrientes y mareas) de una cuenca lagunar responden a los factores latitudinales y regionales que incluyen tanto al clima, como los aportes fluviales, las tasas de evaporación y la precipitación, junto con los rasgos geológicos tales como la topografía y la batimetría y aquellos de la zona nerítica. De la interacción de estos factores se delimitan ambientes o zonas de distribución de la biota animal y vegetal (de La Lanza, 1987).

En estudios anteriores se ha mencionado que las características hidrológicas en la Laguna de Tamiahua están determinadas por diversos factores como son su propia fisiografía, sus bocas, el origen de sus aguas y factores climáticos y meteorológicos de la región (Villalobos *et al.*, 1968). La laguna es somera con profundidades entre dos y tres metros, aunque es más profunda en la zona adyacente al interior de la barrera arenosa de Cabo Rojo. A partir de 1970, el patrón hidrológico de este sistema cambió significativamente como consecuencia de la apertura de una comunicación con el mar en la parte norte del sistema (Boca Tampachichi). Anterior a esa fecha, el sistema sólo contaba con un boca en la parte sur (Boca Corazones), lo que daba como resultado un aumento en la productividad del área (Contreras, 1993).

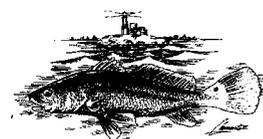
Villalobos *et al.* (1968) señalaron a la Laguna de Tamiahua como un depósito constante de agua de tipo estuárico, oligohalino, que temporalmente se ve influenciado por los aportes de agua continental y el influjo de las aguas neríticas que penetran a través de la Boca Corazones. Con la apertura de la Boca Tampachichi en el norte de la laguna, las condiciones relacionadas con la salinidad cambiaron con respecto a las mencionadas para la época de Villalobos *et al.* (1968). Ahora las aguas son de tipo polihalino (18 a 30 ppm).

Para el periodo que cubre este estudio se determinó que hidrológicamente se definen tres zonas en la Laguna de Tamiahua, dos de importante influencia mareal localizadas al norte y sur de la laguna y una de mezcla localizada en el área central del sistema.

Además, a lo largo de cada ciclo anual se distinguieron dos épocas climáticas determinantes en el comportamiento hidrológico: una denominada de "secas" que se registra de marzo a agosto, y la otra de "lluvias" registrada de septiembre a febrero, que corresponden a primavera-verano y otoño-invierno, respectivamente. En la primera época se presentaron valores altos de temperatura (29.5 a 30.8 °C en superficie) y salinidad (24 a 29.1 ppm en superficie), dados por el aumento de la insolación propia de esta época que provocó una alta tasa de evaporación, elevando así la concentración de sales. Aunado al fenómeno estacional descrito, está la ausencia de aportes de agua dulce. A partir del mes de septiembre, que corresponde al otoño, la temperatura y la salinidad disminuyeron principalmente por los fenómenos meteorológicos denominados "nortes". Este comportamiento coincide con lo señalado por Gutiérrez y Contreras (1987a), al referir que en esta laguna se presentan dos épocas de actividad biológica importantes, las cuales tienen efecto sobre la hidrología del sistema.



De ahí que la conformación de la Laguna de Tamiahua, la disposición de sus islas y de la barrera arenosa que la separa del mar, y las modificaciones a su régimen natural con la construcción de la Boca Tampachichi y los desazolves continuos de la Boca Corazones, le han conferido características que en poco tiempo modificaron su régimen hidrológico anterior, señalado por Villalobos *et al.* (1968), con las subsecuentes variaciones (como la entrada de especies marinas) en la biota que la habita. Su escasa profundidad y exposición casi directa a los vientos son factores fundamentales en la dinámica de sus aguas. Especialmente el hecho de que en la laguna existan áreas de influencia dulceacuícolas ha propiciado la colonización de organismos de origen acuático continental y por otro lado la persistencia del efecto mareal la ha provisto especies de estirpe marina, además de las extensas áreas en donde las condiciones salobres han propiciado el entorno hidrológico adecuado para el desarrollo de organismos típicamente estuarinos y/o eficientemente adaptados a este.



7.2. ICTIOFAUNA

7.2.1. PRIMEROS ESTADIOS (HUEVOS Y LARVAS) Y ADULTOS

Uno de los problemas más importantes con el cual se enfrenta el investigador al estudiar los primeros estadios de vida de los peces, es la determinación específica. Powles y Markle (1983) señalaron que las larvas tienen menos caracteres que los adultos y que son más frágiles, además de que la identificación y taxonomía de los peces está basada en las características de los adultos, lo que ha derivado en que los trabajos que describen las primeras etapas de los peces sean escasos.

De ahí que sea importante mencionar que en el transcurso del trabajo de laboratorio desarrollado en esta investigación, surgieron algunas dificultades en la identificación de las especies, debido a que las características de los huevos y las larvas pueden no ser muy claras y en ocasiones éstas se sobrelapan, situación que lleva a que la distinción entre las especies sea complicada. Además, en algunos casos no existen o están en proceso de elaboración las descripciones de los primeros estadios de desarrollo de muchas especies de peces, como sucede con las especies de la familia Engraulidae, en la cual existen especies que a tamaños menores de 10 mm no se ha logrado determinar el carácter o grupo de ellos que permitan separar a especies como *Anchoa mitchilli* de *Anchoa lamprotaenia*. Para especímenes de 10 mm o más existen características como el número de radios y el nacimiento de la aleta anal que permite distinguirlos.

Una situación similar a la anterior se presentó para las larvas de las familias Clupeidae, Microdesmidae, Belonidae, Hemirhamphidae y Ophichthidae. Particularmente para la familia Clupeidae, se obtuvieron larvas del género *Brevoortia* en los tres ciclos y en todas las estaciones del año, siendo extraordinariamente abundantes en el verano de 1986 en la estación ubicada frente a la boca del estero Tancochín. Su distribución se limita casi exclusivamente a las bocas y canales que conectan a éstas con el cuerpo central de la laguna, donde su presencia fue muy limitada. La especie de este género podría corresponder a cualquiera de las dos especies adultas que se encuentran distribuidas en la laguna, *Brevoortia gunteri* y *B. patronus*. En la región se distribuye otra especie, *B. tyrannus* (Latrove 1802), de la cual Johnson y Kernehan (1979) señalan que habita en aguas costeras y estuarinas y que los adultos son más abundantes en aguas marinas y polihalinas, en tanto que los juveniles lo son en aguas de baja salinidad. Además indican que el desove se puede realizar en otoño, invierno y principios de la primavera, y que después de la eclosión las larvas se mueven hacia zonas de crianza con aguas de carácter oligohalino.

Sin embargo, lo encontrado en este estudio no coincide con los autores mencionados, ni con lo señalado por Barba y Sánchez (1981), ya que la mayor abundancia de *Brevoortia* sp se registró en verano y frente al estero Tancochín, en aguas de baja salinidad, además de que el 71.9% de las larvas contaban con tallas entre 4.0 y 6.9 mm, lo cual podría indicar que el desove se realizó dentro de la laguna.

Durante los tres ciclos anuales analizados, la composición ictioplanctónica registrada en la Laguna de Tamiahua, en el caso de los huevos fue de cinco familias y tres especies, a diferencia de las cuatro familias registradas por Barba y Sánchez (1981) y Flores-Coto *et al.* (1983). En el caso de las larvas, en este estudio se registraron 19 familias y 24 especies, contrastando con lo obtenido por Barba y Sánchez (1981) quienes registraron 15 familias y 26 especies, Ocaña (2000) que registró 13 familias y 22 especies, y Cruz y Rodríguez (1993) que registraron únicamente 10 especies.



Las diferencias encontradas al comparar los diferentes estudios en la Laguna de Tamiahua demuestran la riqueza del sistema y que las variaciones en la composición y número de especies pueden deberse a los métodos de colecta empleados en cada uno de ellos, a la temporada de muestreo y a la propia biología de las especies. Sin embargo, al comparar con otras lagunas cercanas a la estudiada, como Tampamachoco, se observa que su riqueza ictioplanctónica fue mayor, aunque en superficie esta sólo representa el 2% de la superficie de Tamiahua, Ocaña-Luna y Sánchez-Ramírez (2003) durante un ciclo anual registraron 17 familias, 29 géneros y 31 especies, esta situación la explican como resultado de que la Laguna de Tampamachoco esta bien comunicada con otras lagunas y al sistema marino y estuarino y a la gran variedad de hábitats.

La familia Engraulidae representó el 75.9% del total de los huevos, con dos especies *Anchoa mitchilli* y *A. hepsetus*, la especie más abundante fue *A. mitchilli*, con el 73.7% del total de huevos; las abundancias más altas de esta especie se registraron en febrero de 1985 y 1986 (invierno) y en junio de 1986 (primavera) y las más bajas en noviembre de 1984 (otoño), septiembre de 1985 (verano) y diciembre de 1986 (otoño), lo que coincide con lo registrado por Ocaña-Luna y Sánchez-Ramírez (2003) para la Laguna de Tampamachoco, así mismo se coincide en el periodo en que ocurre el mayor desove. Los huevos de *Achirus lineatus* se distribuyeron en toda la laguna y fueron más abundantes en los inviernos de los ciclos estudiados.

Con respecto a las larvas, el 77.8% de las familias colectadas incluyó una sola especie y el 22.2% restante correspondió a familias que incluyeron cuando menos dos especies. Las familias con mayor riqueza de especies fueron Syngnathidae y Gobiidae. Las familias con el mayor número de larvas fueron Engraulidae (64.4%), Clupeidae (7.6%), Atherinopsidae (5%), Blennidae (3.9%), Sciaenidae (3.8%) y Gobiidae (3.4%), estas familias representan el 88.1% de las larvas identificadas. *Anchoa mitchilli*, *Brevoortia* sp, *Membras martinica*, *Lupinoblennius nicholsi*, *Bairdiella chrysoura* y *Microgobius gulosus* fueron las especies más abundantes y representaron el 86.4% de las larvas identificadas.

Durante los tres ciclos, numéricamente la especie más abundante fue *Anchoa mitchilli* con el 64.4% de las larvas colectadas, además se distribuyó ampliamente en la laguna y su mayor abundancia se registró en agosto (verano) y noviembre (otoño) de 1984, junio (primavera) y septiembre (verano) de 1985 y de 1986, en salinidades desde 12.8 hasta 31.4 ppm.

La diversidad ictioplanctónica más alta (3.0) se registró en febrero de 1986 (invierno) coincidiendo con valores promedio de salinidad de 22 ppm, el más bajo se registró en verano de 1984 con un valor de 0.32, cuando el valor más bajo de equitatividad de 0.09 fue registrado. La baja diversidad registrada en agosto de 1984 (verano) fue el resultado de la abundancia más grande de *Anchoa mitchilli*, que causo una dominancia mayor en este punto durante el ciclo. La heterogeneidad de hábitats en la laguna favorece la diversidad de especies.

La distribución de las larvas de *Anchoa mitchilli* en las distintas áreas de la laguna, al igual que los huevos, no guardó una relación aparente con la salinidad y temperatura, aunque tal relación se establece claramente entre estos factores y la abundancia de larvas. El hecho de que no haya un patrón de distribución espacial ligado a la salinidad y la temperatura parece derivado del carácter euribionte de esta especie. Los intervalos de temperatura y salinidad en los cuales se registra coinciden con los señalados por Jones *et al.* (1978), Flores-Coto y Álvarez-Cadena (1980), Barba y Sánchez (1981) y Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982). Como ya se menciono, durante este



estudio la máxima densidad larvaria de *A. mitchilli* se registró entre la primavera y el verano, además los adultos de esta especie se colectaron en todos los muestreos. En el estudio sobre los peces adultos de la Laguna de Tamiahua, Reséndez-Medina (1970) la señaló como una especie común en toda la laguna, especialmente abundante en temporada de lluvias. Barba y Sánchez (1981) señalaron que con base en los resultados de salinidad registrados en su investigación, pudo asumirse que durante su ciclo de muestreo la mayor abundancia sucedió antes de la época de lluvias. De lo anterior se considera que la especie *Anchoa mitchilli*, por su abundancia, distribución y presencia constante en todas las áreas y a través de los tres años de muestreos, puede ser considerada como una especie típicamente lagunar que domina la estructura de la comunidad ictioplanctónica; además de que la distribución de sus huevos y larvas indica que el desove se realizó en la propia laguna.

En general se observa que la riqueza del ictioplancton es baja en comparación con la ictiofauna adulta que se registró en éste estudio, la cual estuvo conformada por 76 especies, 63 géneros y 36 familias, mientras que Reséndez (1970) registró 56 especies, Franco *et al.* (1985) registraron 105 especies, posteriormente Chávez *et al.* (1987) registraron 61 especies, y el estudio más reciente de Díaz-Ruiz *et al.* (2003) registró 83 especies; las discrepancias entre los listados de especies pueden atribuirse a que las estrategias de colecta fueron diferentes o a la existencia de cambios temporales en la composición, distribución y abundancia de las asociaciones de peces, derivados de cambios naturales o inducidos en la dinámica ambiental (Pérez-Hernández y Torres-Orozco, 2000), como sería el caso del estudio de Reséndez (1970), el cual fue realizado antes de la apertura de la Boca de Tampachichi.

En el caso de los peces adultos, el 52.8% de las familias incluyó cada una a sólo una especie y el 47.2% restante más de dos especies. Esta situación tiene explicación si se considera el papel que juegan estos sistemas ecológicos en los ciclos de vida de los peces, ya que ofrecen protección, zonas de reproducción, alimentación y crianza (Soberón-Chávez y Yáñez-Arancibia, 1985). Como lo señalaron Lugo y Morris (1982), estos sistemas son responsables del sostenimiento de alguna etapa del ciclo de vida de más del 90% de las especies marinas con cierto valor económico.

En esa tabla 20 se observa que una de las familias mejor representada en este estudio fue la Engraulidae que incluye a las llamadas "anchoas" y en el ictioplancton estuvieron representadas las especies *Anchoa mitchilli* (huevo y larva) y *A. hepsetus* (huevo). *Anchoa hepsetus* se distribuyó principalmente en las estaciones cercanas a las bocas con mayor influencia marina y *A. mitchilli* fue la especie dominante por su frecuencia y abundancia, no sólo entre los engraulidos sino en el total de las familias. En el caso de *A. mitchilli*, se observó que la distribución de los huevos y larvas no puede referirse a zonas definidas por la salinidad o por la temperatura, pero si en cambio a la fisiografía de la laguna, observándose que durante los tres ciclos analizados, los núcleos de máxima concentración de huevos básicamente se registraron en el cuerpo principal de la laguna y en áreas cercanas a los canales de las islas. Por lo general, las larvas registraron las mayores concentraciones en la costa oeste de la laguna, específicamente frente a las desembocaduras de los esteros, en cambio los huevos presentaron la mayor concentración en el cuerpo principal de la laguna.

Otra familia característica en este sistema fue la Sciaenidae, la cual incluyó a 11 especies en estado adulto: *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *B. ronchus*, *Menticirrhus americanus*, *C. arenarius*, *Micropogonias undulatus*, *Umbrina coroides*, *Larimus fasciatus*, *Leiostomus xanthurus*,



Sciaenops ocellata y *Stellifer lanceolatus*. Estas se registraron en casi todos los muestreos, excepto las cuatro últimas que sólo estuvieron en uno. William *et al.* (1990) señalan que casi todos los scienidos se mueven cerca de la costa para desovar y que las larvas son transportadas hacia los estuarios, pero pueden lograr el tamaño juvenil antes de entrar. Los huevos que se colectaron de esta familia ocuparon el segundo lugar en cuanto a abundancia en la laguna, con el 11.1% del total colectado. La distribución de estos abarcó toda laguna y los núcleos de mayor concentración se localizaron en las bocas y en las estaciones cercanas a ellas. Con certeza no fue posible determinarlos a nivel específico. Las larvas colectadas de la familia correspondieron a las especies *Bairdiella chrysoura* y *Cynoscion nebulosus*, las que ocuparon el cuarto sitio por su abundancia con 2.1%. También se distribuyeron en toda la laguna, pero fueron más abundantes en la Boca de Tampachichi y en los canales alrededor de la Isla El Ídolo. Los resultados obtenidos durante los tres ciclos que aquí se analizan coinciden con los señalamientos de Johnson (1978) y Barba y Sánchez (1981), ya que aunque no fue posible identificar los huevos, la distribución y pequeña talla de las larvas ofrecen elementos para señalar que el desove se realizó en la laguna. Por esto puede considerarse a esta especie como habitante típico capaz de desarrollar todo su ciclo de vida en la laguna de Tamiahua.

Como se sabe, los estadios de vida de muchas especies usan tanto al ambiente marino como al lagunar-estuarino. Debido a esto William *et al.* (1990) consideraron necesario combinar la información sobre distribución, utilización temporal y estrategias de la historia de vida de los peces para entender y determinar las similitudes y las diferencias faunísticas entre estos sistemas. En la tabla 20 se incluye a todas las especies de peces colectadas durante este estudio y en ella se indica la etapa de vida, así como el tipo de agua en cuanto a salinidad, en la cual se registró cada una. El 58.7% de especies en estado adulto se registró en aguas estuarinas, 40% en estuarinas-marinas y 1.3% en marinas; sólo se registraron cinco especies con adultos desovados, 20% en aguas estuarinas y 80% en estuarinas-marinas; de las especies en estado larvario 11.5% se registró en aguas estuarinas, 84.6% en estuarinas-marinas, 3.8% en marinas, con respecto a los huevos, 14.3% de las taxa se registró en aguas estuarinas, 57.1% en estuarinas-marinas y el 28.6% en marinas.

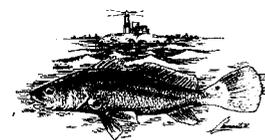


Tabla 20. Presencia y etapa de vida de los peces registrados en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987) (E = agua estuarina, M = agua marina).

ESPECIE	ADULTO	ADULTO DESOVADO	LARVA	HUEVO
<i>Dasyatis sabina</i>	E,M			
<i>Elops saurus</i>	E			
<i>Myrophis punctatus</i>			E,M	
Clupeidae				M
<i>Brevoortia</i> sp			E,M	
<i>Brevoortia gunteri</i>	E			
<i>Brevoortia patronus</i>	E			
<i>Harengula jaguana</i>	E			
<i>Opisthonema oglinum</i>	E			
<i>Dorosoma petenense</i>	E			
Engraulidae				M
<i>Anchoa hepsetus</i>				E,M
<i>Anchoa mitchilli</i>	E,M	E,M	E,M	E,M
<i>Astyanax mexicanus</i>	E			
<i>Ariopsis felis</i>	E			
<i>Cathorops melanopus</i>	E,M			
<i>Opsanus beta</i>	E			
<i>Mugil cephalus</i>	E			
<i>Mugil curema</i>	E			
<i>Membras martinica</i>	E,M	E,M	E,M	
<i>Strongylura marina</i>	E	E	E	
<i>Strongylura notata</i>	E			
<i>Hemirhamphus meeki</i>	E			
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	E		E,M	
<i>Fundulus grandis</i>	E			
<i>Cyprinodon variegatus</i>	E			
<i>Poecilia mexicana</i>	E			
<i>Microphis b. lineatus</i>			M	
<i>Syngnathus louisianae</i>	E,M	E,M	E	
<i>Syngnathus scovelli</i>	E,M	E,M	E,M	
<i>Scorpaena plumieri</i>	E,M			
<i>Centropomus parallelus</i>	E			
<i>Centropomus undecimalis</i>	E,M			
<i>Epinephelus guttatus</i>	M			
<i>Caranx hippos</i>	E,M			
<i>Caranx latus</i>	E,M			
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	E			
<i>Oligoplites saurus</i>	E		E,M	
<i>Trachinotus falcatus</i>	E			
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	E,M			
<i>Lutjanus synagris</i>	E,M			
<i>Lutjanus griseus</i>	E,M			
Gerreidae				E



Continuación tabla 20.....

ESPECIE	ADULTO	ADULTO DESOVADO	LARVA	HUEVO
<i>Diapterus auratus</i>	E,M		E,M	
<i>Diapterus rhombeus</i>	E,M			
<i>Eucinostomus argenteus</i>	E,M			
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	E,M		E,M	
<i>Eugerres plumieri</i>	E,M			
<i>Gerres cinereus</i>	E			
<i>Conodon nobilis</i>	E			
<i>Haemulon sciurus</i>	E			
<i>Pomadasys crocro</i>	E			
<i>Archosargus probatocephalus</i>	E,M		E,M	
<i>Lagodon rhomboides</i>	E,M			
<i>Polydactylus octonemus</i>	E			
Sciaenidae				E,M
<i>Bairdiella chrysoura</i>	E,M		E,M	
<i>Bairdiella ronchus</i>	E,M			
<i>Cynoscion arenarius</i>	E,M			
<i>Cynoscion nebulosus</i>	E,M		E,M	
<i>Larimus fasciatus</i>	E			
<i>Leiostomus xanthurus</i>	E			
<i>Menticirrhus americanus</i>	E,M			
<i>Micropogonias undulatus</i>	E			
<i>Sciaenops ocellata</i>	E			
<i>Stellifer lanceolatus</i>	E			
<i>Umbrina coroides</i>	E,M			
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	E			
<i>Oreochromis mossambicus</i>	E			
<i>Lachnolaimus maximus</i>	E			
<i>Lupinoblennius nicholsi</i>			E,M	
<i>Hypoleurochilus geminatus</i>	E			
<i>Gobiesox strumosus</i>			E	
<i>Dormitator maculatus</i>	E		E,M	
Gobiidae sp1			E,M	
Gobiidae sp2			E,M	
<i>Eleotris abacurus</i>	E			
<i>Gobiomorus dormitor</i>	E			
<i>Bathygobius soporator</i>	E			
<i>Gobionellus hastatus</i>	E			
<i>Gobiosoma bosc</i>			E,M	
<i>Gobiosoma robustum</i>	E			
<i>Microgobius gulosus</i>			E,M	
<i>Microdesmus</i> sp			E,M	
<i>Chaetodipterus faber</i>	E,M			
<i>Citharichthys spilopterus</i>	E,M		E,M	
<i>Achirus lineatus</i>	E,M		E,M	E,M
<i>Stephanolepis hispidus</i>	E			
<i>Sphoeroides spengleri</i>	E			
<i>Sphoeroides parvus</i>	E,M		E,M	
<i>Diodon hystrix</i>	E			



7.2.2. COMPONENTES ECOLÓGICOS

Como ya se mencionó, el componente dulceacuícola estuvo representado por cuatro especies: *Astyanax mexicanus* como especie primaria y *Poecilia mexicana*, *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Oreochromis mossambicus* como secundarias. Estas especies conformaron el 4.8% del total registrado para la laguna en este estudio. El componente estuarino estuvo formado por nueve especies que en conjunto constituyeron el 10.7%. El único habitante temporal del componente estuarino fue *Dorosoma petenense*, y las especies permanentes fueron *Cyprinodon variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dormitator maculatus*, *Fundulus grandis*, *Gobiomorus dormitor*, *Lupinoblennius nicholsi*, *Microdesmus* sp y *Microgobius gulosus*. El componente marino lo formaron 71 especies, el 84.5% del total de especies registradas en esta laguna. De estas especies, el 69% fueron especies eurihalinas, la mayor abundancia se registró para *Bairdiella chrysoura* con 1,198 individuos (35.3%), siguiéndole *Cynoscion nebulosus* con 325 individuos (9.6%), *Diapterus auratus* con 183 individuos (5.4%), *Achirus lineatus* con 173 individuos (5.1%) y *Bairdiella ronchus* con 151 individuos (4.4%). Para las especies *Brevoortia patronus*, *Leiostomus xanthurus* y *Bathygobius soporator* se registró un solo individuo. El componente estenohalino estuvo conformado por 13 especies (15.5%), de las cuales para *Membras martinica* se registraron 91 individuos (33.3%), para *Sphoeroides spengleri* 54 individuos (19.8%) y para *Chaetodipterus faber* 41 individuos (15.02%). Para las especies *Epinephelus guttatus*, *Larimus fasciatus*, *Stellifer lanceolatus*, *Lachnolaimus maximus*, *Hypleurochilus geminatus* y *Stephanolepis hispidus* únicamente se registro un individuo.

De acuerdo a la información que aquí se presenta, se considera importante señalar que se difiere en lo expresado por Castro-Aguirre *et al.* (1999) en relación a que las especies *Anchoa mitchilli*, *Membras martinica*, *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus* y *Achirus lineatus* son miembros del componente marino eurihalino, ya que la existencia de los huevos y larvas de estos peces en la laguna, así como su distribución y abundancia, permiten considerar que estas especies realizan todo su ciclo de vida en este sistema, por lo que aquí se ubican como parte del Componente Estuarino Permanente de la Laguna de Tamiahua.



7.2.3. CLASIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA.

Considerando la clasificación de Castro-Aguirre *et al.* (1999), el 81% de las especies registradas en este estudio tienen una distribución exclusiva en el Atlántico Occidental. El 4.8% correspondió a especies Anfiamericanas (*Gerres cinereus*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Oligoplites saurus* y *Scorpaena plumieri*). *Eucinostomus melanopterus*, *Myrophis punctatus*, *Microphis bilineatus* y *Stephanolepis hispidus* corresponden a especies Anfiatlánticas con el 4.8% del total. Se registraron tres especies cosmopolitas (3.6%), *Caranx hippos*, *Diodon hystrix* y *Mugil cephalus*. *Mugil curema* es una especie considerada Anfiamericana-Anfiatlántica (1.2%). Tres especies del componente dulceacuícola tienen la siguiente distribución: 1.2% correspondió a Neotropical Primaria (*Astyanax mexicanus*) y 2.4% a Neotropical Transicional (*Cichlasoma cyanoguttatum* y *Poecilia mexicana*). Se registró una especie introducida, la comúnmente llamada tilapia *Oreochromis mossambicus*.

De las 76 especies colectadas en estado adulto, sólo 12 (13.1%) se registraron en más del 75% de los muestreos. Únicamente *Anchoa mitchilli*, *Bairdiella chrysoura* y *Achirus lineatus* se encontraron en el total de los muestreos y *Cynoscion nebulosus* y *Cathorops melanopus* se colectaron en 11 muestreos. El 41.5% de las especies se registraron entre una y tres colectas.

Álvarez (1970) reconoció para México a 40 familias entre las que se incluyen grupos de especies estrictamente dulceacuícolas así como representantes de familias de peces marinos que son visitantes periódicos u ocasionales de lagunas costeras y desembocaduras de ríos, mencionando también aquellos conjuntos de especies que si bien habitan en aguas dulces, son capaces de resistir ligeros aumentos en la salinidad del agua.

Así mismo, un aspecto relevante mencionado por Lozano-Vilano *et al.* (1993) es que el conocimiento de la biodiversidad íctica del Golfo de México es importante debido a la creciente actividad pesquera del área, mencionan que este desarrollo pesquero podría enfocarse en la diversificación de la captura, que traería consigo la extracción de los recursos al máximo sin amenazar su producción e incluso su existencia. La realización de estos estudios permite sentar las bases para realizar otros de carácter ecológico y de aprovechamiento, que permitan planear, utilizar y reglamentar el uso de los recursos pesqueros, el fomento de pesquerías, la piscicultura y la pesca deportiva.

Lo más relevante que se debe considerar es que los ambientes estuarinos son muy productivos, en comparación con el ambiente costero marino y el mar abierto, ya que la riqueza de los recursos estuarinos, combinada con utilidad para el comercio y transporte, los hace sumamente atractivos, pero a la vez los torna vulnerables a perturbaciones naturales y antropogénicas. Es precisamente en estos importantes subsistemas ecológicos en donde se desarrollan la mayor parte de las actividades de pesca artesanal en el país. Estos ecosistemas han sido ampliamente documentados como áreas de refugio, crecimiento y reproducción para más del 75% de las especies que se capturan comercialmente en aguas litorales de México.



8. CONCLUSIONES

- Hidrológicamente se determinó que para el periodo que se analiza se definen tres zonas en la Laguna de Tamiahua, dos de ellas localizadas al norte y sur de la laguna con importante influencia mareal, y una tercera de mezcla localizada en el área central del sistema.
- La salinidad y la temperatura más altas se registraron en el verano del ciclo 1986-1987 y las mínimas en el otoño del ciclo 1984-1985. La transparencia registró los valores más altos durante la primavera del ciclo 1984-1985 y la mínima en la primavera del ciclo 1986-1987.
- Durante los tres ciclos analizados se registraron 84 especies, 68 géneros, 39 familias, 16 órdenes y dos clases de peces.
- En los tres ciclos de muestreo, se colectaron 77,693 huevos, principalmente de las familias Engraulidae, Achiridae, Sciaenidae, Clupeidae y Gerreidae. Las especies determinadas fueron *Anchoa mitchilli*, *A. hepsetus*, *Membras martinica* y *Achirus lineatus*. De larvas se recolectaron 8,697 ejemplares de 24 especies y 19 familias, de adultos se colectaron 4,606 individuos, distribuidos en 76 especies, 63 géneros y 35 familias. Considerando huevos, larvas y adultos se tienen 84 especies, 69 géneros y 39 familias.
- El índice de diversidad larvaria más alto se registró en el invierno de 1986, el de equitatividad más alto se registró en el otoño de 1986 y el de dominancia en verano de 1984. Existe una relación directamente proporcional entre los índices de diversidad y equitatividad, e inversa entre estos dos y el de dominancia.
- Los valores máximos del índice de dominancia larvaria coincidieron con los incrementos en la abundancia relativa de las larvas de *Anchoa mitchilli*.
- Debido a la presencia de huevos, larvas y adultos, así como por su distribución y abundancia en la laguna se considera a *Anchoa mitchilli*, *Bairdiella chrysoura*, *Cynoscion nebulosus*, *Membras martinica* y *Achirus lineatus* como especies típicamente lagunares.
- De acuerdo con Castro-Aguirre *et al.* (1999) el 69% correspondió a especies marinas-eurihalinas, el 15.5% a especies marinas estenohalinas, el 1.2% a especies estuarinas temporales, el 9.5% a estuarinas permanentes, el 1.2% a especies dulceacuícolas primarias y el 3.6% a especies dulceacuícolas secundarias.
- En cuanto a la distribución geográfica, el 81% de las especies son exclusivas del Atlántico Occidental, el 4.8% Anfiamericanas, el 4.8% Anfiatlántica, el 3.6% cosmopolita, el 2.4% Neotropicales transicionales, el 1.2% correspondió a especies Anfiatlántica-Anfiamericanas, el 1.2% a Neotropical primaria y el 1.2% correspondió a una especie introducida.



9. LITERATURA CITADA

- ALAVES, Y. 1978. Contribución al conocimiento de la Biología de *Palaemonetes intermedius* Holthuis (Crustacea: Decapoda) en la Laguna de Tamiahua, Ver. Tesis Licenciatura. Fac. Biología. Univ. Veracruzana. México.
- ABARCA A., L. G. AND E. VALERO P. 1993. Toward a trophic model of Tamiahua, a coastal lagoon in Mexico. In: CRHISTENSEN, V. AND D. PAULY (EDS.). Trophic models of aquatic ecosystems. ICLARM Conf. Proc. 26: 181-185.
- ÁLVAREZ, J. 1970. Peces Mexicanos (Claves). Secretaría de Industria y Comercio. México.
- ÁLVAREZ, T. Y F. DE LACHICA. 1991. Zoogeografía de los Vertebrados de México. Sistemas Técnicos de Edición, S.A. de C.V. México. 65 p.
- ÁLVAREZ-CADENA, J. Y C. FLORES-COTO. 1981. Clave para Identificación de Familias de Larvas de Peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 8(1):199-208.
- ÁLVAREZ-SILVA, C. 1991. Taxonomía y Biología de las especies del género *Labidocera* (Crustacea: Copepoda) de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Maestría en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México.
- ÁLVAREZ-SILVA, C. Y S. GÓMEZ-AGUIRRE. 1994. *Labidocera aestiva* and *L. scotti* in Tamiahua lagoon, Veracruz, Mexico. *Hydrobiologia* 292/293: 265-269.
- AMAYA, F., A. ACERO P. AND M.M. CRIALES. 2002. Taxonomy and zoogeography of *Microdesmus carri* Gilbert (Microdesmidae). *Bull. Mar. Sci.* 70(1):33-39.
- ANDERSON, W. W. 1957. Early development spawning, growth, and occurrence of the silver mullet (*Mugil curema*) along the South Atlantic coast of the United States. *U. S. Fish. and Wildlife Serv., Fish. Bull.* 57 (119):396-414.
- ANÓNIMO. 1981. Atlas Nacional del Medio Físico. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- ARREDONDO-FIGUEROA, J.L. Y M. GUZMÁN ARROYO. 1985. Actual situación taxonómica de las especies de la Tribu Tilapiini (Pisces: Cichlidae) introducidas en México. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. Méx., Ser. Zool.* 56(2):555-572.
- ARROYO, H. J. Y S. ORTEGA H. 1985. Abundancia y distribución de moluscos bentónicos en la laguna de Tamiahua, Ver., México. *Mem. VIII Congr. Nal. Zool.* pp: 704-718.
- ARROYO, H. J., L. E. PORTILLA G., C. P. CHINOLLA R., M. P. SALDAÑA F., J. R. NAVA H. Y A. P. CASTRO G. 1985. Tanatocenosis de los moluscos de la laguna de Tamiahua, Veracruz. *Mem. VIII Cong. Nal. Zool.* pp: 933-938.
- AVENDAÑO SÁNCHEZ, H. 1972. Contribución al conocimiento de las Diatomeas (Crysophycophyta, Bacillariophyceae), del Plancton de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 40 p.
- AYALA-CASTAÑARES, A. Y L. R. SEGURA. 1981. Foraminíferos recientes de la laguna de Tamiahua, Ver., México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM.* 8(1):103-158.
- AYALA-CASTAÑARES, A., R. CRUZ, A. GARCÍA-CUBAS Y L.R. SEGURA. 1969. Síntesis de los conocimientos sobre la Geología Marina de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. In: AYALA-CASTAÑARES, A. Y F.B. PHLEGER (Eds.). Lagunas Costeras, Un Simposio. *Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras.* U.N.A.M., U.N.E.S.C.O. Nov. 28-30 de 1967. pp:39-48.
- AYALA-PÉREZ, L. A., J. L. ROJAS-GALAVIZ Y O. A. AVILÉS-ALATRISTE. 1997. Crecimiento, reproducción y dinámica poblacional de *Anchoa mitchilli* (Pisces: Engraulidae) en el sistema Palizada-Del Este, Campeche, México. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45(1):507-518.
- BANFORD, H.M. AND B.B. COLLETTE. 1993. *Hyporhamphus meeki*, A new species of halfbeak (Teleostei: Hemirhamphidae) from the Atlantic and Gulf coast of the United States. *Proc. Biol. Soc. Wash.*



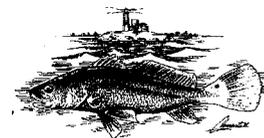
- 106(2):369-384.
- BARBA-TORRES, J.F. Y J. SÁNCHEZ-ROBLES. 1981. Abundancia, Distribución y Estructura de la Comunidad Ictioplanctónica en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, a través de un Ciclo Anual. Tesis Licenciatura. Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 57 p.
- BARRERA ESCORCIA, G. 1995. Contaminación exógena de origen fecal en la Laguna de Tamiahua, Veracruz y su influencia en tres especies de importancia comercial. Tesis Maestría en Ciencias (Biología). Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 60 p.
- BARRERA ESCORCIA, G., I. WONG CHANG, A. S. SOBRINO FIGUEROA, X. GUZMÁN GARCÍA, F. HERNÁNDEZ GALINDO Y F. SAAVEDRA VILLENA. 1999. Evaluación microbiológica de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, en el ciclo 1994-1995. *Hidrobiológica* 9(2):125-134.
- BERRY, F.H. AND L.E. VOGELE. 1961. Filefishes (Monacanthidae) of the Western North Atlantic. *U.S. Fish and Wildlife Serv. Fish. Bull.* 181, 61:61-109.
- BIGELOW, H.B. AND W.C. SCHROEDER. 1953. Saw fishes, guitar fishes, skates, rays and chimaeroids. *En: Fishes of the Western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res.* 1(2):1-588.
- BÖHLKE, J. E. AND C.C.G. CHAPLIN. 1993. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. 2nd Edition. University of Texas Press. U.S.A. 771 p.
- BOND, C.E. 1979. Biology of Fishes. W. B. Saunders Co. U.S.A. 514 p.
- BRIGGS, J.C. 1955. A Monograph of the Clingfishes (Orden Xenopterygii). *Stanford Ichthyol. Bull.* 6:1-224.
- BRIGGS, J.C. 1960. Fishes of worldwide (circumtropical) distribution. *Copeia* 1960(3):171-180.
- BRIGGS, J.C. 1961. The East Pacific Barrier and the distribution of marine shore fishes. *Evolution* 15(4):545-554.
- BRIGGS, J.C. 1974. Marine Zoogeography. Mc Graw Hill. New York, U.S.A. 475 p.
- BUENO-GONZÁLEZ, E., A. SÁNCHEZ-ITURBE Y M.T. GASPARD-DILLANES. 1986. Abundancia y Distribución de los Huevos de *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1748) (Pisces: Bothidae). *Res. II Reunión Alejandro Villalobos, Biología de la Laguna de Tamiahua.* 22 al 24 de Oct. 1986. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- CABRERA, J. 1971. Survival of the Oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin) in the Laboratory under the effects of oil drilling fluids spilled in the Laguna of Tamiahua, México. *Gulf. Res. Resp.* 3(2):197-213.
- CALDWELL, D.K. 1957. The biology and systematics of the pinfish *Lagodon rhomboides* (Linnaeus): *Bull. Fla. State Mus., Biol. sci.* 2(6):77-173.
- CAMACHO, B. F., M. R. PALACIOS, F. M. CORTINA, E. AGUILAR, H. ZAMUDIO Y H. GARCÍA. 1980. Resultados preliminares al cultivo de ostión en las Lagunas de Tamiahua, Pueblo Viejo y Tampamachoco, Ver. *Mem. Simp. Latinoamericano Acuicultura*, pp: 897-942.
- CAMACHO BARRERA, M., J. L. CISNEROS MARTÍNEZ Y F. COSIO PUENTE. 1983. Estudio de la Comunidad zooplanctónica de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Licenciatura, E.N.E.P. Zaragoza, Univ. Nal. Autón. México. 56 p.
- CÁRDENAS, L.L. 1989. Estudio preliminar sobre la distribución y abundancia de las postlarvas epibénticas de *Penaeus aztecus* (Ives, 1891) y *Penaeus setiferus* (L.) en la laguna de Tamiahua, Veracruz (Crustacea: Penaeidae). Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 44 p.
- CÁRDENAS, L.L. 1992. Flujos de energía en las especies de macrocrustáceos dominantes asociados a la vegetación sumergida en la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 61 p.
- CASTILLO C., G. 1988. Aspectos reproductivos de la lisa (*Mugil cephalus* L.) en la laguna de Tamiahua, Ver. Tesis de Licenciatura. Fac. de Biología. Universidad Veracruzana. 39 p.



- FLORES-COTO, C. 1985. Estudio Comparativo del Ictioplancton de las Lagunas Costeras de Tamiahua, Alvarado y Términos, del Golfo de México. Tesis Doctorado en Oceanografía Biológica y Pesquera, C.C.H. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nal. Autón. México. 146 p.
- FLORES-COTO, C. 1987. Estudio Comparativo de la estructura de la comunidad ictioplanctónica de tres Lagunas Costeras del sur del Golfo de México. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 58(2):707-726.
- FLORES-COTO, C. Y J. ALVAREZ-CADENA. 1980. Estudios preliminares de la distribución y abundancia del ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. *An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 7(2):67-78.
- FLORES-COTO, C. Y M.L. MÉNDEZ-VARGAS. 1982. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México* 9(1):141-160.
- FLORES-COTO, C. Y F. ZAVALA. 1982. Descripción de huevos y larvas de *Dormitator maculatus*, de la Laguna de Alvarado, Veracruz (Pisces: Gobiidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México* 9(1):127-140.
- FLORES-COTO, C., F. BARBA-TORRES AND J. SÁNCHEZ-ROBLES. 1983. Seasonal diversity, abundance, and distribution of ichthyoplankton in Tamiahua lagoon, western Gulf of México. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 112:247-256.
- FLORES-COTO, C., A. OCAÑA-LUNA, A. LUNA-CALVO Y F. ZAVALA-GARCÍA. 1988. Abundancia de algunas especies de anchoas en la Laguna de Términos (México), estimada a través de la captura de huevos. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México* 15(1):125-134.
- FRAGOSO RIVERA, S. 1991. Efecto de la salinidad y temperatura en la sobrevivencia de las postlarvas de *Penaeus aztecus* y *Penaeus setiferus* de la laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 51 p.
- FRANCO L., J., I. MILLAN T. Y R. CHAVEZ L. 1993. Aspectos biológicos de la trucha pinta *Cynoscion nebulosus* (Cuvier 1830) en la Laguna de Tamiahua, Ver. *Revista de Zoología* 5:1-12.
- FRANCO-LÓPEZ, J. Y R. CHÁVEZ-LOPEZ. 1993. Síntesis sobre el conocimiento de la ictiofauna de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Hidrobiologica* 3/4:53-63.
- FRANCO-LÓPEZ, J., P. SALDAÑA-FABELA, J.M. MIRANDA-HERRERA Y G. BUITRON-ROMANO. 1985. Estudio de los Peces de la Laguna de Tamiahua, Ver. *Mem. VIII Cong. Nal. Zool.* Agosto 1985, Saltillo, Coah. pp:1-13.
- FRITZSCHE, A.R. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. V. Chaetodontidae through Ophidiidae. Power Plant Project, Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. 340 p.
- GARCÍA, S. 1980. Contribución al estudio de la pesquería de la lisa (*Mugil cephalus* L.) en la Laguna de Tamiahua, Ver. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaria de Pesca. 28 p.
- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen. 4ª. Edición. Inst. Geografía, Univ. Nal. Autón. México. 246 p.
- GARCÍA CUBAS, A., JR. 1969. Ecología y Distribución de los Micromoluscos Recientes de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. *Bol. Inst. Geol., Univ. Nal. Autón. México*, 91:1-80.
- GARCÍA, S.S. Y F.J. ROBLES O. 1976. La fijación de larvas de ostión *Crassostrea virginica* Gm. en el sur de Tamiahua (1976). *Mem. Reunión sobre los Rec. de la Pesca Costera de México.* pp: 109-131.
- GARCÍA ORTIZ, C. 1967. Estudio Cuantitativo Microbiológico con relación a la Producción Ostrícola de la Laguna de Tamiahua, Ver. *Mem. III Cong. Nal. Oceanogr.* Campeche, Camp.
- GARCÍA SANDOVAL, S. 1969. Mortalidad Ostrícola en la Laguna de Tamiahua, Ver., y sus Relaciones con las Perforaciones Petroleras. Tesis Profesional, Esc. Nal. Cienc. Biol. Inst. Politécnico



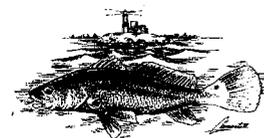
- Nacional. México.
- GASPAR-DILLANES, M.T. 1990. Lista parcialmente anotada de los peces de la familia Sciaenidae (Teleostei) colectados en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.*, 61(1):161-174.
- GASPAR-DILLANES, M. T. Y A. SÁNCHEZ-ITURBE. 1985. Estimación de la Biomasa Desovante de *Anchoa mitchilli* Cuvier y Valenciennes, 1848 (Pisces: Engraulidae) y Determinación de Algunos Parámetros Ecológicos y Poblacionales a partir de Estudios Ictioplanctónicos, en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México (1984/1985). Informe de Biología de Campo. Fac. de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 89 p. (Inédito).
- GASPAR-DILLANES, M.T. Y A. SÁNCHEZ-ITURBE. 1986. Determinación del Potencial Pesquero de *Anchoa mitchilli* Cuvier y Valenciennes, 1848 (Pisces: Engraulidae) a partir de Estudios Ictioplanctónicos, en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. (1985/1986). Informe de Biología de Campo. Fac. de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 114 p. (Inédito).
- GASPAR-DILLANES, M.T. Y A. SÁNCHEZ-ITURBE. 1987. Determinación del Potencial Pesquero de *Anchoa mitchilli* Cuvier y Valenciennes, 1848 y de *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758) a partir de estudios Ictioplanctónicos, y algunos aspectos ecológicos relacionados con su distribución y abundancia, en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. (1986/1987). (Pisces). Informe de Biología de Campo. Fac. de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 80 p. (Inédito).
- GASPAR-DILLANES, M.T., A. SÁNCHEZ-ITURBE Y J.F. BARBA-TORRES. 1985. Contribución al Conocimiento del Ictioplancton de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. (1984-1985). *Res. VIII Cong. Nal. Zool.* 26-30 Ago. 1985. Saltillo, Coah.
- GASPAR-DILLANES, M.T., A. SÁNCHEZ-ITURBE, P. GONZÁLEZ-YOVAL Y D. LÓPEZ-GARCÍA. 1986. Algunos Aspectos de la Dinámica Poblacional de *Anchoa mitchilli* (Cuvier & Valenciennes) y Determinación de la Biomasa Adulta. (Pisces: Engraulidae). *Res. II Reunión Alejandro Villalobos, Biología de la Laguna de Tamiahua.* 22 al 24 Oct. 1986. México, D.F.
- GASPAR-DILLANES, M.T., A. SÁNCHEZ-ITURBE, P. GONZÁLEZ-YOVAL Y D. LÓPEZ-GARCÍA. 1995. Dinámica poblacional y biomasa desovante de la anchoa (*Anchoa mitchilli*) en la Laguna de Tamiahua, Ver., México, en 1985 y 1986. INP-SEMARNAP, México, *Ciencia Pesquera* 11:21-27 (Nueva Epoca).
- GILBERT, C.R. 1966a. Western Atlantic sciaenid fishes of the genus *Umbrina*. *Bull. Mar. Sci.* 16(2):230-258.
- GILBERT, C.R. 1966b. Two new wormfishes (Family Microdesmidae) from Costa Rica. *Copeia* 1966(2): 325-332.
- GILBERT, C.R. AND J.E. RANDALL. 1979. Two new Western Atlantic species of the Gobiid fish genus *Gobionellus*, with remarks on characteristics of the genus. *Northeast Gulf Sci.* 3(1):27-47.
- GILL, T. 1859. Description of *Hyporhamphus*, a new genus of fishes allied to *Hemirhamphus* Cuv. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 1859:132-134.
- GINSBURG, I. 1952. Fishes of the family Carangidae of the northern Gulf of Mexico and three related species. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas*, 2(2):43-117.
- GINSBURG, I. 1953. Ten new American gobioid fishes in the United States National Museum, including addition to a revision of *Gobionellus*. *J. Wash. Acad. Sci.* 43(1):18-26.
- GÓMEZ-AGUIRRE, S. 1975. Observaciones Comparativas de Resultados de Estudios del Plancton de Lagunas Costeras del Golfo de México. *Mem. II Simp. Latinoamer. Oceanogr. Biol. Univ. Oriente.* 24 al 28 de Nov., Cumana, Venezuela, 1:21-33.
- GÓMEZ-AGUIRRE, S. 1987a. Plancton de Lagunas Costeras de México. *En: GÓMEZ-AGUIRRE, S. Y V. ARENAS FUENTES (EDS.). Contribuciones en Hidrobiología.* U.N.A.M. pp: 207-221.
- GÓMEZ-AGUIRRE, S. 1987b. Dinoflagelados de la Laguna de Tamiahua durante el periodo abril de 1984-



- abril de 1986. *Contrib. 2a. Reun. Nal. Soc. Mex. Planctología, A.C.* del 8 al 10 de abril de 1987. Estación Mazatlán, ICML UNAM, Mazatlán, Sinaloa.
- GÓMEZ-AGUIRRE, S. 1989. Florecimientos de *Pyrodinium* sp en la laguna de Tamiahua y su persistencia en el periodo 1984-1986. *Contribuciones al Coloquio Investigaciones Hidrobiológicas Tampamachoco*, UAM Xochimilco, Dpto. El Hombre y su Ambiente. 27-28 Junio 1989.
- GONZÁLEZ, L. V. 1988. Algunos aspectos de la biología del camarón café (*Penaeus aztecus* Ives, 1891) en la laguna de Tamiahua, Ver. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 70 p.
- GONZÁLEZ M., I.D. 1990. Aspectos de las relaciones de energía en camarones de la especie *Penaeus aztecus* Ives de Tamiahua, Veracruz, en su ambiente natural. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 54 p.
- GUEST, W.C. AND G. GUNTER. 1958. The sea trout or weak fishes (genus *Cynoscion*) of the Gulf of Mexico. *Gulf States Mar. Fish. Comm. Techn. Summ.* 1:1-40.
- GUTIÉRREZ, F. Y F. CONTRERAS E. 1987a. Variación estacional de los parámetros hidrológicos y nutrientes en la Laguna de Tamiahua, Ver., México. In: GÓMEZ-AGUIRRE, S. (Ed.). *VII Simposio Latinoamer. sobre Oceanogr. Biológica.* 15 al 19 Nov. 1981, Acapulco, Guerrero, México. INP-SEPECA-ALICMAR:23-37.
- GUTIÉRREZ, F. Y F. CONTRERAS. 1987b. Hidrología y productividad en la laguna de Tamiahua, Ver. *Mem. II Reunión Alejandro Villalobos.*
- HARDY, D.J. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. II, Anguillidae through Syngnathidae. Power Plant Project. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Services. Department of the Interior. U.S.A. 458 p.
- HECKEL D., G., 1992. Fotoidentificación de tursiones *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) en la Boca de Corazones de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México (Cetacea: Delphinidae). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.
- HERALD, E.S. 1961. Three new pipefishes from the Atlantic coast of North and South America, with a key to the Atlantic American species. *Stand. Ichthiol. Bull.* 2(4):125-134.
- HILDEBRAND, S.F. 1943. A Review of the American Anchovies (Family Engraulidae). *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.* 8(2):1-165.
- HILDEBRAND, S.F. 1963. Family Elopidae. In: Fishes of the Western North Atlantic. *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, 1 (3):111-131.
- HOESE, H.D. AND R.H. MOORE. 1977. Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana, and adjacent waters. Texas A & M University Press. U.S.A. 327 p.
- HOUDE, E.D., C.R. FUTCH AND R. DETWYLER. 1970. Development of the Lined Sole, *Achirus lineatus*, Described from Laboratory Reared and Tampa Bay Specimens. *Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab. Tech. Ser.* 62.
- IBAÑEZ AGUIRRE, A.L. 1993. Coexistence of *Mugil cephalus* and *M. curema* in a coastal lagoon in the Gulf of Mexico. *J. Fish Biol.* 42(6):959-961.
- IBAÑEZ AGUIRRE, A.L. 1994. Coexistence of *Mugil cephalus* and *M. curema* in a coastal lagoon to the northwest of the Gulf of Mexico. *Rev. Invest. Mar.* 15(1):39-49.
- IBAÑEZ-AGUIRRE, A.L. AND J. LLEONART. 1996. Relative growth and comparative morphometrics of *Mugil cephalus* L. and *M. curema* V. in the Gulf of Mexico. *Scientia Marina* 60(2-3):361-368.
- IBAÑEZ-AGUIRRE, A.L. AND M. GALLARDO-CABELLO. 1996a. Total and natural mortality of *Mugil cephalus* and *M. curema* (Pisces: Mugilidae), in Tamiahua Lagoon, Veracruz. I. Selectivity. *Hidrobiologica* 6(1-2):9-16.
- IBAÑEZ-AGUIRRE, A.L. AND M. GALLARDO-CABELLO. 1996b. Age determination of the grey mullet *Mugil cephalus* L. and the white mullet *M. curema* V. (Pisces: Mugilidae) in Tamiahua Lagoon, Veracruz. *Ciencias Marinas* 22(3):329-345.



- IBAÑEZ-AGUIRRE, A.L. AND M. GALLARDO-CABELLO. 2004. Reproduction of *Mugil cephalus* and *M. curema* (Pisces: Mugilidae) from a coastal lagoon to the northwest of the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 75(1): 37-49.
- IBAÑEZ-AGUIRRE, A. L., M. GALLARDO CABELLO Y M. P. SANCHEZ RUEDA. 1995. Estimación de la edad de la lisa *Mugil cephalus* y la lebrancha *M. curema* por métodos indirectos. *Hidrobiológica* 5(1-2):105-111.
- IBAÑEZ-AGUIRRE, A.L., M. GALLARDO-CABELLO AND X. CHIAPPA CARRARA. 1999. Growth análisis of striped Mollet, *Mugil cephalus*, and white mullet, *M. curema* (Pisces: Mugilidae) in the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 97(4):861-872.
- JOHNSON, G. D. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juveniles stages. Vol. VI. Carangidae through Ehippidae. Power Plant Project. Office of Biological Services. Fish and Wildlife Service, U. S. Department of the Interior. 314 p.
- JOHNSON, C. S. AND R. KERNEHAN. 1979. Fishes of the Delaware Estuaries. EA Communications. Ecological Analysis, INC. 410 p.
- JONES, W.P., F.D. MARTIN AND J.D. HARDY JR. 1978. Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of Egg, Larval and Juveniles Stages. Vol. I. Acipenseridae through Ictaluridae. Power Plant Project Office of Biological Services, Fish and Wildlife Services. Department of the Interior. U.S.A. 366 p.
- JORDAN, D.S. AND B.W. EVERMANN. 1896-1900. The fishes of the North and Middle America. *Bull. U.S. Nat. Mus.* 47(1-4):1-3313.
- KOBELKOWSKY DIAZ, A., 1985. Los peces de la Laguna de Tampamachoco, Veracruz, México. *Biotica* 10(2):145-156.
- KOBELKOWSKY DIAZ, A. 1993. Ictiofauna de las lagunas costeras de Veracruz. En: FIGUEROA T., M. G., C. ALVAREZ S., A. ESQUIVEL H. Y M. E. PONCE M. (EDS.). Físicoquímica y Biología de las Lagunas Costeras Mexicanas. Univ. Autónoma Metropolitana – Iztapalapa. México. pp: 74-93.
- KUNTZ, A. 1914. The Embriology and larvae development of *Bairdiella chrysura* and *Anchovia mitchilli*. *Bull. U.S. Bur. Fish.* 33(1913):1-20.
- LAGLER, K.F., J.E. BARDACH, R.R. MILLER AND D.R. MAY PASINO. 1977. Ichthyology. Wiley and Sons. U.S.A. 506 p.
- LANKFORD, R.R. 1977. Coastal Lagoons of Mexico. Their Origin and Classification. In: WILEY, M. (ED.). Estuarine Processes. Estuarine Research Federation Conference, Galveston, Texas. Oct. 6-9, 1975. Academic Press Inc. New York, 2:182-215.
- LARA-DOMÍNGUEZ, A. L., F. ARREGUIN-SÁNCHEZ Y H. ALVAREZ GUILLÉN. 1993. Biodiversidad y el Uso de Recursos Naturales: Las Comunidades de Peces en el Sur del Golfo de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp.* XLLIV: 345-385.
- LASSERRE, P. 1979. Las Lagunas Costeras: Ecosistemas de Refugio, Focos de Cultivo y Objetivos de Expansión Económica. *La Naturaleza y sus Recursos* 15(4):2-21.
- LÁZARO CHÁVEZ, E., F. ÁLVAREZ Y C. ROSAS. 1996. Registros de *Loxothylacus texanus* (Cirripedia: Rhizocephala) parásito del cangrejo azul *Callinectes sapidus* en la laguna de Tamiahua, México. *J. Crust. Biol.* 16 (1): 105-110.
- LEBER, K. M. 1985. The influence of predatory decapods, refuge and machohabitat selection on seagrass communities. *Ecology* 66:1951-1964.
- LEIBY, M. M. 1979. Morphological development of the eel *Myrophis punctatus* (Ophichthidae) from hatching to metamorphosis, with emphasis on the developing head skeleton. *Bull. Mat. Sci.* 29:509-521.
- LEIS, J. M. 1983. Tetraodontoidei: Development. In: MOSER, H. G. (ED.) Ontogeny and Systematics of Fishes. Sp. Pub. 1. ASIH.



- LIPPSON, J. A. AND L. R. MORAN. 1974. Manual for Identification of Early Development Stages of Fishes of the Potomac River Estuary. Power Plant Siting Program of the Maryland Department of Natural Resources. Baltimore, U.S.A. 282 p.
- LÓPEZ H., A. 1993. Análisis de los hábitos alimenticios de *Cynoscion nebulosus* (Pisces: Teleostei) Cuvier y Valenciennes, 1830 en la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Biología, Universidad Veracruzana. 43 p.
- LÓPEZ TORRES, G. Y G. M. TEROVA GARCÍA. 1988. Variación bimensual del fitoplancton de la laguna de Tamiahua, Ver. y su relación con algunos parámetros fisicoquímicos a lo largo de un ciclo anual. Tesis Profesional. ENEP-Zaragoza, U.N.A.M. 65 p.
- LOZANO-VILANO, M.L., M.E. GARCÍA-RAMÍREZ Y S. CONTRERAS-BALDERAS. 1993. Peces costeros y marinos del Estado de Veracruz. In: SALAZAR-VALLEJO, S.I. Y N.E. GONZÁLEZ. (EDS.). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO/CIQRO. pp: 576-595.
- LUGO, A. E. Y G. L. MORRIS. 1982. Los sistemas ecológicos y la humanidad. Secretaria General de la OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D. C. Monografía 23. 82p.
- MACIEL, P.G., T.M. VICENCIO, M.P. MARTÍNEZ, G. BARRERA E., E. DUCOING CH. Y P. RAMÍREZ R. 1990. Contaminación bacteriana en los esteros La Laja y Cucharas, de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. *Res. VIII Cong. Nat. Oceanog.* p: 38.
- MALLARD COLMENERO, L., A. YÁNEZ ARANCIBIA, Y F. AMEZCUA LINARES. 1982. Taxonomía, biología y ecología de los tetraodontidos de la laguna de Términos, sur del Golfo de México. (Pisces: Tetraodontidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Auton. México*, 9(1): 161-212.
- MANSUETI, A.J. AND J.D. HARDY, JR. 1967. Development of Fishes of the Chesapeake Bay Region. An Atlas of Egg, Larvae and juvenile Stages. Poat City Press. Baltimore, Maryland, U.S.A.
- MÁRQUEZ, M. R. 1974. Observaciones sobre Mortalidad total y Crecimiento en Longitud de la Lisa (*Mugil cephalus*) en la Laguna de Tamiahua, Ver., México. *Inst. Nat. de Pesca, INP/SC*: 3: 1-15.
- MARTIN, F. D. AND G. E. DREWRY. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenil stages. Vol. VI. Stromateidae through Ogocephalidae. U. S. Fish Wildlife Serv., *Biol. Serv. Prog. FWS/OBS/78/12*, 416 p.
- MARTÍNEZ R., V.M. 1988. Aspectos poblacionales de la jaiba azul *Callinectes sapidus* Rathbum (Decapoda, Portunidae), en la laguna de Tamiahua, Veracruz, Méx. Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 69 p.
- MC INTIRE, W. AND C. HO. 1969. Development of Barrier Island Lagoon Western Gulf of Mexico. In: AYALA-CASTAÑARES, A. Y F.B. PHLEGER (EDS). Lagunas Costeras, Un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO. Nov. 20-30 de 1967. pp: 49-62.
- MEEK, S.E. 1904. Fresh-water fishes of Mexico North of the Isthmus of Tehuantepec. *Field Columb. Chicago, Zool. ser.* 5:1-252.
- MEEK, S.E AND S.F. HILDEBRAND. 1923-1928. The marine fishes of Panama. *Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser.* 15(215):1-1045.
- MEES, G.F. 1962. A preliminary revision of the Belonidae. *Zool. Mededel.*, 39:311-326.
- MÉNDEZ V., A. 1993. Contribución al estudio de los parásitos de la lisa, *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) y la lebrancha, *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) en la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Biología, Universidad Veracruzana. 119 p.
- MILLAN T., I. 1988. Crecimiento y aspectos poblacionales de la trucha pinta *Cynoscion nebulosus* en laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis Licenciatura. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 79 p.
- MILLER, R.R. 1966. Geographical distribution of Central American freshwater fishes. *Copeia* 1966 (4):773-802.
- MILLER, R.R. 1976. Geographical distribution of Central American freshwater fishes, with Addenda. En:



- THORSON, T.B. (Ed.). Invest. Ichthyofauna Nicaragua Lakes. School Life Sci. Univ. Nebraska, Lincoln.
- MILLER, R.R. 1983. Checklist and key to the Mollies of Mexico (Pisces: Poeciliidae, Subgenus *Mollienesia*). *Copeia* 1983(3):817-822.
- MILLER, R.R. AND J.L. SMITH. 1986. Origin and geography of the fish fauna of central Mexico. In: HOCUT, C.R. AND E.O. WILEY (EDS.) The Zoogeography of North American freshwater fishes. Wiley-Interscience. U.S.A. pp: 491-519.
- MIRANDA, C.R. 1988. Variación estacional de los nutrientes (nitritos, nitrógeno amoniacal, fosfatos, ortofosfatos y silicatos) en la laguna de Tamiahua, Veracruz, 1986. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 52 p.
- MOORE, R. H. 1974. General ecology, distribution and relative abundance of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* on the south Texas coast. *Contr. Mar. Sci.* 18:241-255.
- MORENO-RUIZ, J.L., S. LICEA Y M. ÁLVAREZ-RUBIO. 1994. Contenido fitopláctico en el tubo digestivo de *Crassostrea virginica* Gmelin, en la Laguna de Tamiahua (Diciembre 1985 - Noviembre 1986). Serie Grandes Temas de la Hidrobiología 2. Los Sistemas Litorales. UAM-Iztapalapa/Inst. de Biología, UNAM. pp:1-14.
- NAVA MONTES, A.D. 1989. Los anélidos poliquetos de la laguna de Tamiahua, Ver. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 82 p.
- NELSON, J.S. 1994. Fishes of the World. John Wiley & Sons, Inc. 3rd Edition. U.S.A. 465 p.
- NORMAN, J.R. 1934. A Systematic monography of the flatfishes (Heterosomata). Psettodidae, Bothidae and Pleuronectidae. *The Trustees of the British Mus. Nat. Hist.* 1:1-459.
- OBREGÓN BARBOZA, H. 1990. Análisis Taxonómico y Zoogeográfico de los Peces de la zona norte y centro del Estado de Veracruz, México. Tesis Maestría en Ciencias (Ecología Acuática y Pesca). Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. 119 p.
- OBREGÓN BARBOZA, H., S. CONTRERAS-BALDERAS AND M. L. LOZANO-VILANO. 1994. The fishes of northern and central Veracruz, México. *Hidrobiología*, 286:79-95.
- OCAÑA LUNA, J. A. 2000. Alimentación del Ictioplancton de lagunas costeras de Veracruz y Tamaulipas. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 124 p.
- OCAÑA LUNA, J. A. Y M. SÁNCHEZ-RAMÍREZ. 2003. Diversity of Ichthyoplankton in Tampamachoco Lagoon, Veracruz, Mexico. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Mexico, Ser. Zool.* 74(2): 179-193.
- OCAÑA-LUNA, J.A., A. S. LUNA-CALVO, F. ZAVALA-GARCÍA Y C. FLORES-COTO. 1987. Distribución y abundancia de huevos de algunas especies de Engraulidos (Pisces) en la Laguna de Términos, Campeche, México. *Biotica* 12(4):275-290.
- OCHOA FIGUEROA, E. Y M.F. RAMÍREZ G. 1989. Variación Estacional de algunos Dinoflagelados en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Res. VII Simp. Latinoamer. sobre Ocenogr. Biológica.* 15-19 Nov. 1981. Acapulco, Guerrero, México. pp: 265-274.
- ODUM, E.P. 1972. Ecología. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. México. 639p.
- ORTIZ, F. 1975. La Pesca en México. Edit. Fondo de Cultura Económica. México. 63 p.
- PAGE, I.N. AND B.M. BURR. 1991. Freshwater Fishes. Peterson Field Guides. Houghtan Mifflin Co. Boston, U.S.A. 432 p.
- PÉREZ-GARCIA, M.A. Y A.L. IBAÑEZ-AGUIRRE. 1992. Morfometría de los peces *Mugil cephalus* y *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) en Veracruz, México. *Rev. Biol. Trop.* 40(3):335-339.
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, M. A. Y R. E. TORRES-OROZCO B. 2000. Evaluación de la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el Golfo de México. *Biología Tropical* 48(2-3)
- PIELOU, E. C. 1975. Ecological Diversity. John Wiley & Sons. New York, U.S.A. 165 p.
- PORTILLA G., L.E. 1989. Aspectos taxonómicos y ecológicos de los moluscos bentónicos en la laguna de



- Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 38 p.
- POWLES, H. AND D.F. MARKLE. 1983. Identification of larvae. *In*: MOSER, H.G., W.J. RICHARDS, D.M.COHEN, M.P. FAHAY, A.W. KENDALL, JR. AND S.L. RICHARDSON (eds.). *Ontogeny and systematics of fishes. Amer. Soc. Ichthy. Herpet.*, Florida. pp:31-33.
- RANDALL, J.E. 1968. *Caribbean Reef Fishes*. T.H.F. Publications, Inc. U.S.A. 318 p.
- RAZ-GUZMAN, A. Y A. J. SÁNCHEZ. 1996. Catálogo Ilustrado de Cangrejos Braquiuros (Crustacea) de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. IBUNAM, Cuadernos 31, 52 p.
- REAL Q., N.D. 1975. Estudio preliminar acerca de los movimientos y distribución de la jaiba prieta (*Callinectes rathbunae* Contreras 1930), en la laguna de Tamiahua, México. Tesis Profesional, Fac. Biología, Univ. Veracruzana. 85 p.
- REGAN, C.T. 1906-1908. *Biología Centrali-Americana. Pisces*. Taylor & Francis Print. 203 p.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A. 1970. Estudio de los Peces de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Cienc. del Mar y Limnol.* 41(1):79-146.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A. 1981a. Peces colectados en el Sistema Lagunar Carmen-Machona-Redonda, Tabasco, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 51(1):477-504.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A. 1981b. Estudio de los Peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. *Biotica* 6(1):345-430.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A. 1981c. Análisis de Faunas de Peces en Lagunas Costeras del Golfo de México y Mar Caribe. *Res. VII Simp. Latinoamer. sobre Oceanogr. Biol.* 15-19 Nov. 1981. Acapulco, Guerrero, México. ALICMAR-IBUNAM.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A. 1983. Hidrología e Ictiofauna de la Laguna de Zontecomapan, Veracruz, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 53(1):385-417.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A., Y A. KOBELKOWSKY-DÍAZ. 1991. Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México, México. *Universidad y Ciencia* 8(15):91-110.
- RIOS-SALAZAR, H., S. DE LA CAMPA DE GUZMÁN Y M. E. SÁNCHEZ-SALAZAR. 1991. Análisis ecológico del Ictioplancton de la laguna de Tampamachoco, Ver. *An. Esc. nac. Cienc. biol. Mex.* 35:9-21.
- RIVAS, L.R., 1962. The Florida fishes of the genus *Centropomus*, commonly known as snook. *Quart. Journ. Fla. Acad. Sci.*, 25 (1):53-64.
- RIVAS, L.R. 1963. Genus *Harengula* Cuvier and Valenciennes, 1847. *En: Fishes of the Western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res.*, 1 (3):386-396.
- RIVAS, L.R. 1986. Systematic review of the Perciform Fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia* 1986 (3):579-611.
- ROCHA-RAMIREZ, A., S. CHAZARO-OLVERA Y P.M. MENELLER-MEIER. 1992. Ecología del género *Callinectes* (Brachiura: Portunidae) en seis cuerpos de agua costeros del Estado de Veracruz, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. Méx.* 19(1):33-41.
- RODRÍGUEZ DE LA CRUZ, M. C. Y M. R. PALACIOS FEST. 1996. Alteraciones en la productividad de Tamiahua, Veracruz, por cambios hidrodinámicos y desarrollo industrial. *Oceanología* 1(9):145-153.
- ROSAS VÁZQUEZ, C. 1989. Aspectos de la ecofisiología de las jaibas *Callinectes sapidus*, *C. rathbunae* y *C. similis* de la zona sur de la laguna de Tamiahua, Veracruz (Crustacea: Decapoda: Portunidae). Tesis Doctoral. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 209 p.
- ROSAS, C., E. LAZARO-CHÁVEZ Y S. GÓMEZ-AGUIRRE. 1986. Efecto de las variaciones de salinidad sobre la tasa respiratoria de dos especies de jaibas *Callinectes sapidus* y *Callinectes rathbunae* en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Rev. Invest. Mar.* 7(2):71-79.
- ROSAS, C., E. LAZARO-CHÁVEZ Y F. BÜCK-RAMÍREZ. 1994. Feeding habits and food niche segregation of *Callinectes sapidus*, *C. rathbunae*, and *C. similis* in a subtropical coastal lagoon of the Gulf of Mexico. *J. Crust. Biol.* 14:371-382.



- SALDAÑA F., M. P. 1987. Algunas consideraciones sobre la ictiofauna de la laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Licenciatura. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 34 p.
- SÁNCHEZ M., D. 1993. Alimentación y hábitos alimenticios de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 y *Mugil curema* Valenciennes, 1836 en la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Biología, Universidad Veracruzana. 51 p.
- SÁNCHEZ-ITURBE, A. 1982. Aspectos Ecológicos de Huevos y Larvas de *Archosargus rhomboidalis* (Pisces:Sparidae). Análisis de Algunos Parámetros Poblacionales y Estimación de la Biomasa Adulta, en la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 50 p.
- SANCHEZ-ITURBE, A. Y C. FLORES-COTO. 1986. Estimación de la Biomasa de *Bairdiella chrysoura* por medio del Censo de Huevos y Algunos Aspectos de sus Primeros Estadios. Laguna de Términos, Campeche. (Pisces: Sciaenidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 13(2):133-148.
- SÁNCHEZ MARTÍNEZ, E. 1963. Datos Relativos a los Manglares de México. *An. Esc. nac. Cienc. biol.* 12(3):61-72.
- SÁNCHEZ MARTÍNEZ, E. 1965. Estudio Preliminar de la Vegetación Litoral de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. *Res. II Congreso Nal. Oceanografía*. Marzo 15-18, 1965. Ensenada, B.C.N. México.
- SÁNCHEZ-RAMÍREZ, M. Y C. FLORES-COTO. 1993. Desarrollo larvario y clave de identificación de algunas especies de la Familia Carangidae (Pisces) del sur del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 20(1):1-24.
- SANCHEZ RUEDA, P. 2002. Stomach content analysis of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) with emphasis on diatoms in the Tamiahua lagoon, Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 50(1):245-52.
- SÁNCHEZ RUEDA, P., I. GONZÁLEZ MAR, A. L. IBÁÑEZ AGUIRRE Y A. MÁRQUEZ GARCÍA. 1997. Sedimentos en el contenido estomacal de *Mugil cephalus* y *Mugil curema* (Mugiliformes: Mugilidae) en laguna de Tamiahua, México. *Rev. Biol. Trop.* 45(3):1163-1166.
- SEGURA VERNIS, L. 1977. Ecología de los Foraminíferos Recientes de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis Doctoral, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México.
- SETTE, O. E. AND E. H. AHLSTROM. 1948. Estimations of Abundance of the Eggs of the Pacific Pilchard (*Sardinops caerulea*) of Southern California During 1940 and 1941. *Sears. Found. Journ. Mar. Res.* 7(3):511-542.
- SEVILLA, M. L. Y E. MONDRAGÓN. 1965. Desarrollo Gonádico de *Crassostrea virginica* Gmelin en la Laguna de Tamiahua. *An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq.* 1:52-69.
- SHIPP, R. L. AND K. W. YERGER. 1969. Status, characters, and distribution of the northern and southern puffers of the genus *Sphoeroides*. *Copeia* 1969(3):425-433.
- SIGNORET P., M. 1969. Contribución al Conocimiento de las Medusas de las Lagunas de Tamiahua y Alvarado, Ver., México. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 91 p.
- SIGNORET P., M. 1972. Distribución y Abundancia de *Bougainvillia niobe* (Anthomedusae) en la Laguna de Tamiahua, Ver., México. *Mem. IV Cong. Nal. Oceanogr.* México. pp:249-255.
- SMITH, D.G. AND C. E. THACKER. 2000. Late-stage larvae of the family Microdesmidae (Teleostei, Gobioidi) from Belize, with notes on Systematics and Biogeography in the western Atlantic. *Bull. Mar. Sci.* 67(3):997-1012.
- SOBERÓN-CHÁVEZ, G. Y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1985. Control ecológico de los peces demersales: Variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia en la producción natural de los recursos pesqueros. Cap. 9:399-486. In: YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (Ed). Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. PUAL, ICMYL, INP, UNAM. México. 748 p.



- SPRINGER, V.G. AND K.D. WOODBURN. 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay Area. *Fla. State Bd. Conserv., Prof. Papers ser.*, 1:1-104.
- SYMPOSIUM ON THE CLASSIFICATION OF BRACKISH WATERS. 1959. Venice 8-14th April 1958. *Arch. Oceanog. Limnol.* 11, Suppl.
- TAPIA-GARCÍA, M. Y L. A. AYALA-PÉREZ. 1996. Clave para la determinación de las especies de mojarras en México (Pisces:Gerreidae). *Rev. Biol. Trop.* 44/45: 519-526.
- TAVOLGA, W. N. 1954. A new species of fish of genus *Blennioides* from Florida. *Copeia* 1954(2):135-139.
- TREWAVAS, E. 1983. Tilapiine Fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. British Museum (Natural History). Camstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca, New York, U.S.A. 583 p.
- VARGAS, Y. 1980. Aspectos ecológicos y estructura de comunidades de peces en áreas de vegetación litoral y sumergida (*Rhizophora mangle* - *Thalassia testudinum*) de la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. de México. México. 90 p.
- VÁZQUEZ- YAÑEZ, C. 1971. La Vegetación de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México.
- VÁZQUEZ-BOTELLO, A. 1979. Niveles Actuales de Hidrocarburos Fósiles en Ecosistemas Estuarinos del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 6(1):7-14.
- VEGA-CENDEJAS, M. E. 2004. Ictiofauna de la Reserva de la Biosfera Celestún, Yucatán: una contribución al conocimiento de su biodiversidad. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 75(1): 193-206.
- VILLALOBOS FIGUEROA, A., J.A. CABRERA, S. GÓMEZ AGUIRRE, V. ARENAS, F. MANRIQUE, A. RESÉNDEZ MEDINA Y G. DE LA LANZA. 1968. Informe Final de las Investigaciones realizadas en la Laguna de Tamiahua. Inst. Biología, Univ. Nal. Autón. México. (Inédito).
- VILLALOBOS FIGUEROA, A., S. GÓMEZ AGUIRRE, V. ARENAS, A. RESÉNDEZ MEDINA Y G. DE LA LANZA. 1976. Estudios Hidrobiológicos en la Laguna de Tamiahua. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 37:139-180.
- VILLARREAL-ORTIZ, A. 1978. Contribución al Estudio de las Poblaciones de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. Tesis Licenciatura, Fac. Biología, Univ. Veracruzana. 56 p.
- WEINSTEIN, M. P. 1979. Shallow marsh habitats as primary nurseries for fishes and shellfish, Cape Fear River, North Carolina. *Fish. Bull.* 77:339-357.
- WEYMOUTH, F. W. 1910. Notes on a collection of fishes from Cameron, Louisiana. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 38:135-145.
- WHITEHEAD P., J. P. 1973. The clupeoid fishes of the Guianas. *Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Zoology series, Suppl.* 5, 227 p.
- WHITEHEAD P., J. P. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the World. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fish. Synop.*, (125) Vol. 7, Pt. 1:303 p.
- WHITEHEAD P., J. P., G. J. NELSON AND T. WONGRATANA. 1988. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the World (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulidae. *FAO Fish. Synop.*, (125) Vol. 7, Pt. 2:305-579.
- WILLIAM, C. D., D. M. NELSON, L. C. CLEMENTS, M. E. MONACO, S. L. STONE, L. R. SETTLE, C. IANCU AND E. A. IRLANDI. 1990. Distribution and abundance of fishes and invertebrates in Eastern Gulf of Mexico estuaries. ELMR Rpt. No. 6 Strategic Assessment Branch, NOS/NOAA, Rockville, MD. 105 p.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. Y R. NUGENT. 1977. El Papel Ecológico de los Peces en Estuarios y Lagunas Costeras. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 4(1):125-140.



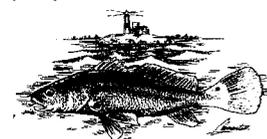
YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA-LINARES Y J. W. DAY. 1980. Fish community structure and function in Terminos Lagoon a tropical estuary in the Southern Gulf of Mexico. *In*: KENNEDY, V. (ED.). Estuarine Perspectives. Academic Press, Inc. Nueva York, U.S.A. pp: 405-482.



- CASTILLO-RIVERA, M., G. MORENO AND R. INIESTRA. 1994. Spatial, seasonal, and diel variation in abundance of the bay anchovy, *Anchoa mitchilli* (Teleostei: Engraulidae), in a tropical coastal lagoon of Mexico. *The Southwestern Naturalist* 39(3):263-268.
- CASTILLO-RIVERA, M., R. ZARATE Y S. ORTIZ. 2005. Variación nictimera y estacional de la abundancia, riqueza y especies dominantes de peces, en un ambiente salobre de sustrato blando. *Hidrobiológica* 15 (2 Especial):227-238.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L. 1978. Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Departamento de Pesca. Dirección General del Instituto Nacional de Pesca. *Serie Científica No. 19*. México.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., R. TORRES-OROZCO B., M. UGARTE Y A. JIMÉNEZ. 1986. Estudios ictiológicos en el sistema estuarino-lagunar Tuxpam-Tampamachoco, Veracruz. I. Aspectos ecológicos y elenco sistemático. *An. Esc. nac. Cienc. biol. Méx.* 30:155-170.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., H. S. ESPINOSA PÉREZ Y J. J. SCHMITTER-SOTO. 1999. Ictiofauna Estuarino-Lagunar y Vicaria de México. Colección Textos Politécnicos. Serie Biotecnologías. Limusa Noriega Editores. México. 711 p.
- CISNEROS, T.S. 1990. Influencia de la salinidad, temperatura, sustrato y época del año sobre la regulación del medio interno y la sobrevivencia de *Penaeus aztecus* Ives de Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 70 p.
- COLLETTE, B.B. 1968. *Strongylura timucu* (Walbaum): a valid species of Western Atlantic needlefish. *Copeia* 1968(1):189-192.
- COLLETTE, B.B. 1978. Hemiramphidae. In: FISCHER, W. (Ed.). FAO Species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishing Area 31). FAO, Rome, Italy.
- CONTRERAS, F. 1985. Comparación hidrológica de tres lagunas costeras del estado de Veracruz, México. *Universidad y Ciencia* 2(3):47-56.
- CONTRERAS, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. pp:129-131.
- CONTRERAS, F. 1989. Algunos Índices de la Productividad Primaria en la Laguna de Tamiahua, Ver., México. In: GÓMEZ-AGUIRRE, S. (Ed.) *Mem. VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica*. 15 al 19 Noviembre 1981, Acapulco, Guerrero. México. INP-SEPESCA-ALICMAR. pp:183-200.
- CONTRERAS E., F. Y O. CASTAÑEDA L. 2004. Las lagunas costeras y estuarios del Golfo de México: hacia el establecimiento de índices ecológicos. En: CASO, M., I. PISANTY Y E. EZCURRA (Comps.). *Diagnostico ambiental del Golfo de México*. Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAT. México. pp: 373-416.
- CONTRERAS-BALDERAS, S., M. L. LOZANO-VILANO & M.E. GARCÍA-RAMÍREZ. 1997. Distributional and ecological notes on the halfbeaks of eastern Gulf of Mexico, with a provisional key for their identification. *Gulf Res. Rep.* 9(4):327-331.
- CONTRERAS ESPINOSA, F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. CONABIO/UAM Iztapalapa. México. pp: 155-156, 316-326.
- CRUZ, R. 1966. Sedimentología de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis Licenciatura, Esc. Sup. Ing. y Arq., Inst. Politécnico Nacional. México. 100 p.
- CRUZ, R. 1968. Geología Marina de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Bol. Inst. Geol., Univ. Nal. Autón. México*. 88:1-47.
- CRUZ A., F.M. Y W.V. SOLIS. 1987. Estudio comparativo de los moluscos de las áreas de Tamiahua, Términos y Sonda de Campeche. *Mem. IX Congr. Nal. Zool.* pp: 91-97.
- CRUZ-ABREGO, F.M., E. VILLALPANDO CANCHOLA Y S. GÓMEZ AGUIRRE. 1985a. Moluscos de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Res. 6a. Reunión Anual Académica del Inst. Biología, U.N.A.M.*



- 25-29 Nov. 1985. México, D.F.
- CRUZ-ABREGO, F.M., E. VILLALPANDO CANCHOLA, L. CALVA BENITEZ, M.N. MÉNDEZ UBACH Y S. GÓMEZ AGUIRRE. 1985b. Composición faunística de los Bancos Ostrícolas de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Res. 6a. Reunión Anual Académica del Inst. Biología*, U.N.A.M. 25-29 Nov. 1985. México, D.F.
- CRUZ GÓMEZ, A. Y A. RODRÍGUEZ VARELA. 1993. Estudios ictioplanctónicos en los sistemas estuarinos del Estado de Veracruz, México. *Res. XII Cong. Nal. Zool.* Monterrey, N. L. 6 al 12 Dic. 1993. p. 97.
- CUERVO S., A. 1993. Determinación de aspectos reproductivos de la lebrancha, *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) y de la lisa, *Mugil cephalus* (Linneaus, 1758) en la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Biología. Universidad Veracruzana. 70 p.
- CHAO, L.N. 1978. A Basis for classifying western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). *NOAA Tech. Rep. NMFS, Circ.* 415:1-64.
- CHAVANCE, P., C. FLORES-COTO AND A. SÁCHEZ-ITURBE. 1984a. Early Life History and Adult Biomass of Sea Bream in the Terminos Lagoon, Southern Gulf of Mexico. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 113:399-413.
- CHAVANCE, P., D. FLORES-DOMÍNGUEZ, A. YÁÑEZ-ARANCIBIA Y F. AMEZCUA-LINARES. 1984b. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chrysoura* en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México. (Pisces: Sciaenidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México*, 11(1):123-162.
- CHAVANCE, P., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, D. FLORES-HERNÁNDEZ, A.L. LARA-DOMÍNGUEZ AND F.A. LINARES. 1986. Ecology, biology and population dynamics of *Archosargus rhomboidalis* (Pisces, Sparidae) in a tropical coastal lagoon system, southern Gulf of Mexico. *An. Inst. Cienc. Mar. Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 13(2): 11-30.
- CHÁVEZ, E.A. 1972. Notas acerca de la ictiofauna del estuario del río Tuxpam y sus relaciones con la temperatura y salinidad. *Mem. IV Congr. Nac. Ocean. (México)*: 177-199.
- CHÁVEZ, H. 1961. Estudio de una nueva especie de robalo del Golfo de México y redescrición de *Centropomus undecimalis* (Bloch) (Pisces: Centropomidae). *Ciencia XXI*(2):75-83.
- CHÁVEZ, H. 1963. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino (*Centropomus* spp.) del Estado de Veracruz. (Pisc., Centrop.). *Ciencia* 22(5):141-161.
- CHAVEZ L., R. Y J. MONTOYA M. 1988. Nemátodos y acantocéfalos del tracto digestivo de la lebrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) de la laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Licenciatura. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 71 p.
- CHÁVEZ L., R., J. FRANCO Y L.G. ABARCA. 1987. Distribución y abundancia de las especies marinas de la cuenca central de la laguna de Tamiahua, Veracruz, durante el ciclo 1985-1986. *Mem. IX Congr. Nal. Zool.* 2:18-26.
- CHÁVEZ L., R., E. DÍAZ, V. JUÁREZ Y P. OCAÑA. 1989. Aspectos bioecológicos de la fauna nectónica de la Laguna de Tamiahua, Ver. *Umbrales* 2(4):13-23.
- DARLINGTON, P.J. JR. 1957. Zoogeography: The geographical distribution of animals. John Wiley & Sons. New York, U.S.A. 675 p.
- DARNELL, R.M. 1962. Fishes of the Rio Tamesi and related Coastal Lagoons in East Central Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas*, 8:299-365.
- DAROVEC, JR., J.T. 1983. Sciaenid fishes (Osteichthyes: Perciformes) of Western Peninsular Florida. *Mem. Hourglass Cruises* 6(3):1-73.
- DAWSON, C.E. 1969. Studies on the gobies (Pisces: Gobiidae) of Mississippi sound and adjacent waters. I: *Gobiosoma*. *Amer. Midl. Nat.*, 76(2):379-409.
- DAY, JR., J.W. AND A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1982. Coastal lagoons and estuaries: Ecosystem approach. *Ciencia Interamericana. Ciencias del Mar, OEA, Washington, D.C.* 22(1-2):11-26.



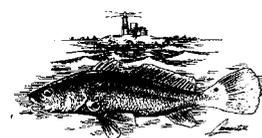
- DE BUEN, F. 1957. Crisis ostrícola en México y su recuperación. Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas. S.I.C., México. 47 p.
- DECKERT, G. D. AND D. W. GREENFIELD. 1987. A Review of the Western Atlantic Species of the Genera *Diapterus* and *Eugerres* (Pisces: Gerreidae). *Copeia* 1987(1):182-194.
- DE LA CRUZ A., G., J. FRANCO L. Y L. G. ABARCA A. 1985. Caracterización ictiofaunística de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México. *Mem. VIII Cong. Nal. Zool.* Agosto 1985, Saltillo, Coah. pp:175-187.
- DE LA LANZA, G. 1987. Química de la fase sedimentaria en las Lagunas Costeras. In: GOMEZ-AGUIRRE, S. Y V. ARENAS FUENTES (EDS.). *Contribuciones en Hidrobiología.* Instituto de Biología, U.N.A.M. pp:135-153.
- DÍAZ G., E. 1991. Aspectos biológicos de las especies *Diapterus auratus* y *Eucinostomus melanopterus* (Pisces: Gerreidae) en cuatro ambientes lagunar-estuarino del estado de Veracruz, México. Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 82 p.
- DÍAZ R., J.A. 1987. Contribución al conocimiento de la pesquería de la lisa *Mugil cephalus* (L. 1758) en la laguna de Tamiahua, Ver., México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 80 p.
- DÍAZ, F., S. ESPINA, J. LATOURNERIE, C. ROSAS, A. SÁNCHEZ, C. VANEGAS Y E. DÍAZ. 1987. Ritmo respiratorio y amplitud metabólica del camarón café *Penaeus aztecus* (Ives) en organismos normales y con ablandamiento del pedúnculo ocular, de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. *Res. IX Congr. Nal. Zool.* p: 91.
- DÍAZ-ÁVALOS, C., J. F. BARBA-TORRES Y M. T. GASPAR-DILLANES. 2003. Variables ambientales y abundancia de los huevos de *Anchoa mitchilli* (Pisces: Engraulidae) en la laguna de Tamiahua, México. *Rev. Biol. Trop.* 51(2): 471-478.
- DÍAZ-RUIZ, S., A. AGUIRRE-LEÓN Y O. PÉREZ-SOLIS. 2000. Distribución y abundancia de *Syngnathus lousianae* y *Syngnathus scovelli* (Syngnathidae) en la Laguna de Tamiahua, Golfo de México. *Ciencias Mainas.* 26: 125-143.
- DÍAZ-RUIZ, S., M. A. PÉREZ-HERNÁNDEZ Y A. AGUIRRE-LEÓN. 2003. Characterization of fish assemblages in a tropical coastal lagoon in the northwest Gulf of Mexico. *Ciencias Marinas* 29(4B):631-644.
- EGUILUZ, O.M. 1983. Estudio de sobrevivencia y reproducción del ostión (*Crassostrea virginica*, Gmelin) en relación a su cultivo en el sur de la laguna de Tamiahua, Veracruz, año 1982. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala, U.N.A.M. 43 p.
- EIGENMANN, C.H. 1921. The American Characidae. *Mem. Mus. Comp. Zool.* XLIII(3):209-310.
- ESCHMEYER, W.N. 1965. Western atlantic scorpion fishes of the genus *Scorpaena*, including four new species. *Bull. Mar. Sci.* 15(1):84-164.
- ESCHMEYER, W.N. 1990. Catalog of the genera of Recent Fishes. California Academy of Sciences. San Francisco, U.S.A. 697 p.
- EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the Sea. Sidgwick and Jackson. London.
- FAHAY, P. M. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the Western Scotian shelf. *Journal Northwest Atlantic Fishery Science* 4:1-423.
- FAJARDO M., A. R., 1990. Fauna epibentónica asociada a las raíces de *Rhizophora mangle* en la laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, U.N.A.M. 63 p.
- FIGUEROA TORRES, M. G. E I. WEISS M. 1999. Dinoflagelados (Dinophyceae) de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Rev. Biol. Trop.* 47 (Supl. 1): 43-46.
- FISCHER, W. (ED.). 1978. FAO Species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishing Area 31). FAO, Rome, Italy.
- FLORES-COTO, C. 1983. Descripción del huevo y el desarrollo larvario de *Membras vagrans* (Goode & Bean) con notas sobre su época de desove en la Laguna de Tamiahua, Veracruz. (Pisces: Atherinidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. México,* 10(1):237-248.



10. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.

10.1. TABLAS.

No.		Pág.
1.	Fechas de los muestreos realizados en la Laguna de Tamiahua, Ver.	13
2.	Sistema de Venecia utilizado en la clasificación de la salinidad estuarina.	14
3.	Valores promedio de parámetros ambientales, registrados durante tres ciclos anuales en la Laguna de Tamiahua, Ver.	17
4.	Densidad de huevos/100 m ³ por Taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1984-1985).	21
5.	Densidad de huevos/100 m ³ por Taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1985-1986).	22
6.	Densidad de huevos/100 m ³ por Taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1986-1987).	23
7.	Densidad Larvaria (L/100 m ³) por Taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1984-1985).	24
8.	Densidad Larvaria (L/100 m ³ por Taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1985-1986).	26
9.	Densidad Larvaria (L/100 m ³) por Taxa en la Laguna de Tamiahua, Ver., (Ciclo 1986-1987).	27
10.	Parámetros Ambientales registrados para Huevos y Larvas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1985).	29
11.	Parámetros Ambientales registrados para Huevos y Larvas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1985-1986).	30
12.	Parámetros Ambientales registrados para Huevos y Larvas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1986-1987).	31
13.	Valores de los Índices de Diversidad, Equitatividad y Dominancia obtenidos en la comunidad larvaria en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984 -1987).	33
14.	Abundancia relativa (número de organismos) de peces adultos en la Laguna de Tamiahua, Ver., (1984-1987).	35-36
15.	Presencia de peces adultos en la Laguna de Tamiahua, Ver., (1984-1987).	36-37
16.	Intervalos promedio de salinidad, temperatura y transparencia registrados para las especies de peces (adultos) en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987).	38-39
17.	Componentes ecológicos de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., México.(1984-1987). (De acuerdo con Castro-Aguirre <i>et al.</i> , 1999).	41
18.	Área geográfica de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. (1984-1987). (De acuerdo con Castro-Aguirre <i>et al.</i> , 1999).	44
19.	Salinidad y temperatura para cada especie registrada en la Laguna de Tamiahua, Ver., de acuerdo a su estadio (1984-1987). (H = huevo, L = larva. A = adulto).	85-86
20.	Presencia y etapa de vida de los peces registrados en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987). (E= agua estuarina, M= agua marina).	93-94



10.2. FIGURAS.

No.		Pág.
1.	Localización geográfica de la Laguna de Tamiahua, Ver.	11
2.	Localización de Estaciones de muestreo.	13
3.	Huevos de peces colectados en Laguna de Tamiahua, Ver., (Junio 1984 – Febrero 1987).	19
4.	Larvas de peces colectadas en Laguna de Tamiahua, Ver., (Junio 1984 – Febrero 1987).	20
5.	Variación del índice de diversidad (H'), la dominancia (λ) y la equitatividad (J') en la comunidad larvaria de la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1987).	33
6.	Proporción de organismos y especies colectadas en Laguna de Tamiahua, Ver. en los tres ciclos anuales estudiados.	34
7.	Componentes ecológicos de los peces de la Laguna de Tamiahua, Ver., México. (1984-1987).	42
8.	Clasificación geográfica de las especies de peces registradas en la Laguna de Tamiahua, Ver. (1984-1989).	43

