



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales "IZTACALA"



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

**"Distribución y Abundancia Estacional del Ictio-
plancton de la Laguna de Sontecomapan,
Veracruz."**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A

María Guadalupe Marina Martínez Hernández

SAN JUAN IZTACALA,

MEXICO 1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

IZT.

A mis Padres por su apoyo y confianza

A Teresa, Ricardo y Jesús con cariño

A Adolfo y Tania Pamela con Amor

AGRADECIMIENTO

Deseo manifestar mi sincero agradecimiento al Biol. Jonathan Franco López por la dirección del presente trabajo; a la M. en C. Norma Navarrete Salgado; Biol. Arturo Rocha - Ramírez; Biol. José Antonio Martínez Pérez por su crítica y revisión de este trabajo.

Y de una manera muy especial quiero dar mi más sincero agradecimiento al M. en C. Gustavo de la Cruz Agüero por su valiosa ayuda en el análisis matemático y al M. en C. Adolfo Cruz Gómez por su asesoría y consejos. Y a ambos por el apoyo que me brindaron para la culminación del mismo.

Y mi especial reconocimiento al personal del Laboratorio de Ecología y Biologías de Campo de la E. N. E. P. Iztacala por su apoyo en la realización de esta tesis.

INDICE

Resumen	1
Introducción	3
Antecedentes	9
Objetivos	11
Area de Estudio	12
Material y Método	13
Resultados Físico-Químicos	16
Resultados Biológicos	26
Discusión	62
Conclusión	71
Figuras	73
Tablas	112
Esquemas	118
Bibliografía	129

RESUMEN

Con el objeto de conocer la estructura y composición de la comunidad ictioplanctónica y su relación con algunos parámetros Físico-Químicos de la laguna de Sontecomapan, Veracruz. - Se realizaron 12 muestreos con una periodicidad mensual de Octubre de 1980 a Septiembre de 1981. Estableciendo en toda la laguna una red de 17 estaciones de muestreo.

En cada estación se determinó la Temperatura, Salinidad y Concentración de Oxígeno, así como arrastres de Plancton con dos tipos de redes; superficial con una red tipo "Bongo" y de fondo con una red de Patines.

De acuerdo a los valores obtenidos de Temperatura y Salinidad la laguna en términos generales se comporta como un sistema mesohalino, mientras que para el Oxígeno se observaron valores de saturación como consecuencia de la gran cantidad de pastos sumergidos localizados en la parte inferior de la laguna.

En lo que respecta al Ictioplancton se capturaron en ambas redes un total de 18 849 individuos determinándose 14 Familias, 17 Géneros y 16 Especies. La mayor Abundancia Relativa corresponde a la Familia Gobiidae con el 82.78 %; seguida de la Familia Engraulidae con el 12.37 % y de la Familia Sciaenidae con el 3.74 %. El resto de los organismos menos abundantes suman el 1.11 %.

En la red tipo "Bongo" se capturaron 18 taxas de los cuales tres son los exclusivos para esta red: Brevoortia spp.; Menidia spp. y Strongylura marina. Además de que la mayoría de las larvas capturadas su longitud total es menor de 5 mm.

En la red de Patines se capturaron 19 taxas, de los cuales cuatro fueron exclusivos para esta red y son: Achirus li-

lineatus; Citharichtys spp.; Gobioides Broussonneti y Oligoplites saurus. En general las larvas capturadas por este tipo de red su longitud total es mayor de 5 mm.

En lo que respecta a la distribución espacial, generalmente las larvas menores de 6 mm. de longitud total de la mayoría de las especies, se distribuyen hacia la zona inferior de la laguna de características más oligohalinas, mientras que las tallas mayores son más frecuentes en la zona media y superior de la laguna de características más mesohalinas.

INTRODUCCION

Las lagunas costeras, han sido objeto de numerosos estudios dadas las características productivas de estos sistemas y de que en ellas se sientan bases económicas para el sostenimiento de las pesquerías de consumo local y regional, sin embargo el conocimiento de estos sistemas se circunscribe en gran parte al estudio de especies de importancia comercial olvidándose hasta cierto punto de la gran variedad de organismos que los habitan que sí bien, una gran mayoría no son explotables, forman parte de la trama alimenticia que soporta el equilibrio ecológico de las lagunas costeras.

México cuenta con una superficie aproximada de 12 555 Km² de lagunas costeras distribuidas a lo largo de los 10 000 Km. de litoral y que son real y/o particularmente productivas.

Aparte de que estos sistemas ocupan una gran extensión dentro de la zona litoral de nuestra república, las lagunas costeras y estuarios son unas de las zonas de más alta productividad en el mundo (Odum, 1977).

Cameron y Pritchard (en Vega, 1971), definen el estuario como un "cuerpo de agua costero semicerrado, que tiene una libre comunicación con el mar abierto y dentro del cual el agua de mar es diluida por el agua proveniente del drenaje terrestre". Phleger (en Castañares y Phleger, 1969) menciona que una laguna costera es larga y relativamente estrecha con su eje paralelo a la costa y Weyl (1970) agrega que las comunidades en este ambiente están compuestas de una mezcla de especies tanto endémicas como de las provenientes del mar y del

ambiente dulceacuicola.

Lo anterior, permite encontrar en ellas un gran potencial económico en cuanto a recursos pesqueros se refiere, como por ejemplo captura del ostión, camarón y demás crustáceos así como también algunos peces.

En lo concerniente a este último punto, se ha podido constatar la escasa o nula información con que se cuenta con respecto a la biología y ecología de los peces que en las lagunas costeras y estuarios se desarrollan, siendo esta carencia un gran impedimento para poder implementar una buena política pesquera en estas áreas.

Una de las principales barreras para el desarrollo de estos estudios es la variedad tan amplia que se presenta en la comunidad ictiológicas, encontrándose dentro de estas una serie de grupos como son: aquellos peces de origen marino que penetran en su estado adulto para efectuar el desove, o sólo en busca de alimento, aquellos visitantes ocasionales ya sea marinos o dulceacuicolas cuya presencia es debido a imponderables como sería por mencionar algunos, corrientes y mareas - por lo que los utilizan como zona de refugio.

Es conocido que las lagunas costeras son ocupadas como "vivarios" por muchas especies que penetran a ellas con la finalidad de reproducirse, alimentarse o bien simplemente para protegerse durante su etapa de desarrollo y por muchas otras especies autóctonas que en ellas cumplen su ciclo vital. (Darnel, 1958).

Esto a permitido que en los sistemas estuarinos dada su accesibilidad, se pueda realizar estudios biológicos bajo diferentes aspectos abordando de manera general tres grandes comunidades: Necton, Bentos y Plancton, de los cuales éste último, debido a su gran diversidad es menos conocido que los otros en cuanto a su composición biológica.

El Plancton esta formado por organismos autótrofos, y por heterótrofos y son estos los que en conjunto proporcionan a los ecosistemas en los que se encuentran una considerable aportación en la biomasa, resultando ser un elemento esencial en el sostenimiento de la cadena trófica.

Cabe señalar que dentro del Zooplancton existen dos divisiones; la de aquellos organismos que todo su ciclo biológico lo realizan formando parte de éste, constituyendo el Holoplancton, y el Meroplancton formado por aquellos organismos - que pasan sólo determinadas partes de su ciclo biológico como integrantes del Plancton y dentro del cual se desarrollan.

Dentro de ésta última división destaca por su particular interes el Ictioplancton, el cual esta integrado por los huevos y los diferentes estadios larvarios y juveniles de algunos peces. Su presencia es causada ya sea por que sus padres realizan el desove en zonas costeras y que por la cercanía - que tienen con la boca de la laguna y debido al efecto de las corrientes son arrastradas por éstas al interior de la laguna costera donde permanecen en ella por un buen tiempo debido a la gran abundancia de alimento y por el refugio que presentan. De ahí que el estudio del Ictioplancton contribuya de una u otra forma a ampliar el conocimiento de las especies que habitan

tan estos sistemas.

El estudio del Ictioplancton ha sido adoptado por muchos países como uno de los métodos más importantes para las investigaciones biológicas de las pesquerías, es decir, que mediante este método se puede conocer la dinámica de las poblaciones de peces que en un momento pueden ser un sosten económico.

La mayoría de estos estudios están enfocados al conocimiento de especies netamente marinas y se relegan a las que penetran a las lagunas costeras a pesar de que muchas de ellas tienen importancia comercial por su alto valor alimenticio, tales como la lisa, robalo, curvina, mojarra y otras más de las cuales poco se conoce de su biología, pero su importancia económica es evidente en el aspecto trófico de estos sistemas.

La importancia del estudio del Ictioplancton como campo de trabajo relativamente nuevo, presenta grandes perspectivas de aplicación tales como: exploración y explotación de nuevos recursos, determinación de épocas de reproducción, áreas de desove, zonas de protección y crecimiento de las especies. Y además como conocimiento básico, en el estudio biológico del desarrollo, alimentación, mortalidad y problemas relacionados con la Taxonomía que se puede resolver siguiendo el desarrollo y crecimiento de los organismos por medio de las capturas sucesivas o mediante el cultivo de huevos y larvas en el laboratorio. (Hempell, 1973).

Por otro lado es necesario considerar que la caracteri

zación de los sistemas en base a la temperatura, salinidad, alimento y otros factores que interviene en el desarrollo de los peces, es de gran importancia para la implementación de la Acuicultura de especies económicamente importantes, otra consideración que puede hacerse es la importancia que tienen estos organismos en referencia al papel que juegan dentro de los sistemas como transformadores, conductores y almacenadores de energía.

Ahondando en este último punto, al analizar los resultados obtenidos por Franco (1981) al trabajar los contenidos estomacales en el Necton de los sistemas estuarinos, se ha podido constatar que el Ictioplancton es de gran importancia dentro de la cadena trófica de los peces carnívoros, pues las larvas de peces componen la mayor parte de su dieta alimenticia. Dentro de las especies que se ha podido probar que utilizan el Ictioplancton como alimento se encuentran entre otros a los Carangidos y Centropomidos, siendo estos peces muy importantes económicamente hablando, hace posible que los huevos y larvas de peces tomen un considerable valor como especies forrajeras dentro de estos ambientes.

Utilizando la descripción a corto y a largo plazo de los ecosistemas que se están estudiando, el Ictioplancton abre campo para la determinación de la estructura y funcionamiento de las zonas trabajadas, aparte de remarcar en que medida, las características que prevalecen en cada localidad afectan a los huevos y larvas de peces, ya que estos son organismos altamente sensibles a la contaminación (Hempel, 1979), y que al estar relacionados con las masas de agua, pueden ser utilizadas como comunidades indicadoras (Hempel, 1973).

Con lo anteriormente expuesto, se puede determinar que la Ictiología lagunar sea uno de los aspectos más importantes y tal vez uno de los de mayor proyección dentro de los estudios ecológicos y biológico-pesqueros que pretendan evaluar y proponer una correcta administración de los recursos.

ANTECEDENTES

Dentro de los trabajos que se han realizado al respecto en los sistemas estuarinos de México se tienen los de: Alvarez Cadena (1978) en la Laguna de Términos, Campeche; Martínez-Pérez (1980) en la Laguna de Chacahua, Oax.; Méndez V. (1980) en la Laguna de Alvarado, Ver.; Flores-Coto (1980) en la Laguna de Términos, Camp.; Cruz y Rocha (1981) en la Laguna de Mandinga, Ver.; Martínez y Bedia (1981) en el Estuario de Tuxpan Ver.; Flores y Závala (1982) en la Laguna de Alvarado, Ver.; Ebergenyi-González (1982) en el Estuario de Jacome Tuxpan, Ver Rocha-Ramírez (1983) en la Laguna de Mandinga, Ver.; Cruz et al. (1982) en el Estuario de Casitas, Ver.; Cruz et al (1982) en el Estuario de Tecolutla, Ver.; Azamar et al (1984) en la Laguna de Tamiahua, ver.; Vigo et. al. (1985) en la Laguna Grande, Ver.; Valdez-Jerez (1985) en el Río Papaloapan, Ver. Altamirano et al(1985) en la Laguna de Alvarado, Ver. y Pérez Argudín (1985) en la Laguna de Términos, Camp.

Por otra parte el Laboratorio de Ecología y Biologías de Campo de la E. N. E. P. Iztacala, está llevando a cabo un proyecto de estudio Ictioplanctonológico de los sistemas estuarinos del estado de Yucatán y dentro de los cuerpos de agua que hasta la fecha han sido muestreados se encuentran: el Sistema Lagunar de Mandinga, la Laguna de Tapamachoco, los Estuarios de Tuxpan, Tecolutla, Casitas, Nautla, la Laguna Grande, y la Laguna de Sontecomapan, del cual el presente trabajo forma parte del mismo y actualmente la Laguna de Tamiahua.

Por lo anteriormente expuesto, se puede inferir la importancia que ha despertado el estudio del Ictioplancton, y como ya se mencionó, las lagunas costeras y estuarios son sistemas en los que hasta el momento se han realizado muy pocas investigaciones relacionadas con los huevos y larvas de peces. -

De ahí que el presente trabajo pretende ampliar los conocimientos que se tiene sobre el Ictioplancton en estos sistemas.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de la composición, distribución y abundancia espacio temporal del Ictioplancton y su relación con los parámetros fisico-químicos.

OBJETIVOS PARTICULARES

- I) Determinar el comportamiento de algunos parámetros físico-químicos como: temperatura, salinidad y concentración de oxígeno disuelto; como factores fundamentales en el desarrollo y distribución del Ictioplancton.
- II) Determinar la composición de la comunidad Ictio----planctónica.
- III) Determinar la abundancia estacional y su distribución en el sistema lagunar.
- IV) Determinar la posible relación de la abundancia con los factores ambientales

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Sontecomapan, se encuentra localizada en el estado de Veracruz, aproximadamente a 17 Km., al Este de la Laguna de Catemaco, entre las coordenadas 95° 00' Longitud Oeste y 18° 33' 48" Latitud Norte. (Carta Topográfica, S.P.P 1984)

Presenta un tipo de clima (Am(f)i) que es cálido humedo con lluvias en verano; con un porcentaje de lluvias en el invierno menor de 10.2 %, las precipitaciones del mes más seco - mayor de 60 mm., isotermal con oscilaciones de 5 °C y una temperatura media de 24 °C. (García, 1970).

La Laguna se localiza entre vegetación de selva alta perrenifolia, y esta basicamente rodeada por mangle, entre las que se encuentra; Rizophora mangle, Avicennia germinans, Laguncularia racimosa y Conocarpus erectus. Pastizales representados por Ruppia maritima y Tifal localizados en la parte Oeste, en las zonas denominadas el Sumidero, el Tularcito y los Muertos y en la parte Este, en la zona de la Laguneta. (Rezéndez, 1980).

MATERIAL Y METODO

Trabajo de Campo

Se realizaron 12 muestreos con una periodicidad mensual de Octubre de 1980 a Septiembre de 1981. Estableciendo en toda la laguna una red de 17 estaciones. (Fig. 1).

Para los parámetros físico-químicos se utilizaron alícuotas tomadas de la botella van Dorn. Siendo las técnicas para la medición de los parámetros, las siguientes: Para el Oxígeno el método Winkler modificado, para la Salinidad el refractómetro graduado de 0 a 160 ‰ American Optical Instrument, el pH con el potenciómetro portátil Corning, Temperatura con un termómetro Taylor graduado de -10 a 110 °C, Transparencia con el disco de Secchi y mediante una sondaleza la Profundidad.

Para el muestreo del Plancton se realizaron arrastres desde una lancha de 18 pies de eslora por 6 de manga con un motor fuera de borda de 40 Hp., utilizandose un aparejo con 2 redes cónicas con diámetro de 0.45 m., un metro de largo y mallas de 150 y 250 micras (Red tipo Bongo) los arrastres fueron superficiales de estación a estación con una duración de 5 min., así mismo se utilizó también una red de Trineo para arrastres de fondo con abertura de malla de 250 micras y 0.40 m., de boca para complementar la captura de huevos y larvas y poder hacer una comparación entre las artes de captura empleadas. El material colectado se fijó y preservó utilizando Formal al 4 % para su traslado al laboratorio (Steedman, 1976).

Trabajo de Gabinete

En el laboratorio se procedió a la separación total del Ictioplancton de cada muestra, basandose su identificación principalmente en el "Atlas of Egg, Larval and Juvenile Stages" de la Fish and Wildlife Service (1978) y en los trabajos de Houde (1973) y Lippson et al (1974) entre otros.

Para el presente trabajo se utilizaron los métodos de Moser (1967, 1974.) y Moser et al (1977), relacionados con la descripción y delimitación de los estadios larvarios de los Teleosteos basados en el estado y desarrollo de la aleta caudal. Los estadios larvarios de acuerdo a Moser se dividen en tres etapas:

1) Preflexión.- comienza después de la absorción del saco vitelino y termina con la iniciación de la flexión del notocordio.

2) Flexión.- comienza con la iniciación de la flexión del notocordio y termina con la completa flexión del mismo y el acomodamiento de las placas hipúricas en una posición vertical u oblicua.

3) Postflexión.- Desde el acomodamiento de las placas hipúricas con posición horizontal hasta la transformación en juvenil.

Otro término, utilizado por Moser (1977) es el cambio de la larva a juvenil conocido como transición, en el cual el patrón de pigmentación sufre cambios. Estas subetapas proveen un medio práctico de comparación en el desarrollo de las larvas de diferentes taxas.

Para la observación de los caracteres morfométricos y merísticos característicos de cada especie se utilizó un microscopio estereoscópico Zeiss de diferentes aumentos utilizando además un ocular micrométrico Olympus G 10X. La transparentación de los organismos fue con la técnica de Hollister (1957).

Se realizaron gráficas de la variación estacional de los parámetros ambientales, así mismo se realizó un termohali-

nograma para definir las zonas dentro de la laguna y poder asociarlo a la distribución de los organismos.

Para el análisis de los resultados biológicos se realizaron gráficas de abundancia relativa y conjuntamente con la frecuencia relativa se determinó la dominancia de los organismos durante el ciclo anual así mismo, se aplicó el índice de Brillouin para diversidad y el complemento de X^2 (chi cuadrada) para asociación. (Legendre y Legendre 1979).

Finalmente se establece una comparación entre los artes de pesca empleados y se realiza un breve análisis sobre la variación espacio-temporal de las familias representativas.

RESULTADOS

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Dentro de los sistemas estuarinos, existen una serie de factores bióticos y abióticos que determinan el tipo de organismos que pueden habitar dichos sistemas; tal es el caso de los parámetros físico-químicos que juegan un papel preponderante en la distribución, abundancia y manutención de los habitantes permanentes y temporales de estas zonas.

En el presente estudio sólo se analizan la temperatura, salinidad y concentración de oxígeno por ser los parámetros que influyen de una forma más directa en la distribución y abundancia de los organismos, sin que por esto se menosprecie la importancia que tienen los demás parámetros. (Mc. Lasky, 1974). (Tabla 1).

TEMPERATURA

De los tres factores expuestos anteriormente, la temperatura es el factor ecológico más importante pues influye en la concentración de los demás factores; por otro lado, la relación que presentan con la fauna planctónica y en especial con el Ictioplancton, se manifiesta principalmente en los procesos fisiológicos que determinan el incremento en peso y talla de los organismos así como la distribución, abundancia y estacionalidad del alimento que consumen.

El comportamiento de este factor a lo largo del ciclo anual fue el siguiente: El promedio anual en la temperatura superficial fue de 26.0 °C y de fondo de 25.4 °C.

TEMPERATURAS MAXIMAS MENSUALES

Superficial.- Se presentó en los meses de Mayo y Agosto

con valores de 30.0 °C y 30.5 °C respectivamente. Mientras que para el promedio anual por estaciones de muestreo el valor máximo obtenido fue de 27.0 °C y le correspondió a las estaciones VII y VIII ubicadas en la zona del Bagre. (Tabla 1).

Fondo.- Se presentó en los mismos meses con valores de 29.0 °C y 29.5 °C respectivamente. Y el promedio anual por estaciones de muestreo, el valor máximo se presentó en la estación XIII con un valor de 28.8 °C ubicada en el Sabalo y en la estación VIII con un valor de 28.3 °C ubicada en el Bagre. (- Fig. 2) (Tabla 1).

TEMPERATURAS MINIMAS MENSUALES

Superficial.- Se manifestó en los meses de Noviembre - con 22.2 °C y Enero con 20.7 °C. En tanto que el promedio a---nual por estaciones de muestreo muestra un valor de 23.6 °C para la estación ubicada en la zona de la Laguneta. (Fig. 2,3).

Fondo.- En los mismos meses con los valores de 22.1 °C y 20.7 °C respectivamente y de 26.3 °C para las estaciones IX XIV localizadas en la zona del Sumidero y de los Muertos. (Fig 2) (Tabla 1).

SALINIDAD

Es otro de los factores que junto con la temperatura caracteriza el comportamiento del sistema y por lo tanto de los organismos dentro de éste. El gradiente de este parámetro desde la boca hasta la parte superior de la laguna ocasiona una - estratificación del cuerpo lagunar lo que provoca que los individuos se distribuyan acorde a su tolerancia a este paráme---tro. El promedio anual en la superficie fue de 4.3 ‰ mien---tras que para el fondo fue de 8.3 ‰.

SALINIDAD MAXIMA MENSUAL

Superficial.- Se presentó en los meses de Abril con 8.0 °/oo y en Mayo con 8.3 °/oo. La máxima salinidad por estación de muestreo fue de 15.9 °/oo presentandose en la estación XVII que se encuentra en la boca de la laguna. (Fig. 2)(Tabla 1).

Fondo.- En los mismos meses pero con valores de 17.6 °/oo y de 15.8 °/oo respectivamente. Igual que en el caso anterior la máxima salinidad se localizó en la estación XVII. Ambos valores se presentaron en la primavera época en la cual la temperatura empieza a incrementarse.

SALINIDAD MINIMA MENSUAL

Superficial.- Se presentó en los meses de Julio y Agosto ambos con valores de 1.2 °/oo. Respecto a las estaciones, la salinidad mínima se presentó en las estaciones I y III de la zona de la Laguneta. (Fig. 2). (Tabla 1).

Fondo.- Se obtuvo en el mes de Agosto con 1.4 °/oo. Este valor se observó en el Verano y coincide con la temporada de lluvias y nortes. Para el caso de la salinidad de fondo, fue la estación VIII la que obtuvo el promedio más bajo con 3.6 °/oo durante todo el año.

OXIGENO

Este factor limita la distribución de los organismos en el sistema dependiendo más que nada del requerimiento de cada una de las especies y es a su vez el parámetro más directamente correlacionado con los dos anteriores ya que la modificación de estos trae como consecuencia una clara variación en la concentración de este gas. El promedio anual que se obtuvo en la superficie fue de 8.0 p.p.m., mientras que para el fondo -

fue de 6.2 p.p.m.

CONCENTRACION MAXIMA MENSUAL

Superficial.- Se presentó en el mes de Octubre con 1.1 p.p.m.. El promedio general máximo durante todo el año se observó en la estación VI con 9.1 p.p.m. la cual se localiza en la entrada a la zona del Bagre (Fig. 2). (Tabla 1).

Fondo.- En el mismo mes con 11.6 p.p.m. Para el fondo - la máxima concentración de oxígeno en promedio anual correspondió a la estación XVII localizada en la boca del sistema con un valor de 7.8 p.p.m. (Fig. 2). (Tabla 1).

CONCENTRACION MINIMA MENSUAL

Superficial.- Se presentó en el mes de Septiembre con 6.2 p.p.m.. La concentración mínima de oxígeno se localizó en la estación XV con un promedio de 5.2 p.p.m. ubicada en la zona del Real. (Fig. 2). (Tabla 1).

Fondo.- En Septiembre con 3.5 p.p.m. y en Abril con 4.3 p.p.m. Para el fondo, la concentración mínima se encontró en la estación II con un valor de 4.3 p.p.m. ubicada en la Laguneta. (Fig. 2)(Tabla 1).

En términos generales se puede observar que durante la Primavera y Verano la concentración disminuye como consecuencia quizá del aumento de la temperatura y salinidad. Sin embargo cabe señalar que los incrementos de oxígeno durante el Otoño no sólo obedecen a la temporada de nortes que trae como consecuencia una mayor acción mecánica sobre las aguas aunado al gran aporte pluvial sino además, los elevados valores a lo largo de todo el año son causa de otros factores tales como la vegetación sumergida que se localiza en casi todo el sistema. (Fig. 1).

TERMOHALINOGRAMA

Con la finalidad de conjuntar los parámetros de temperatura y salinidad y poder caracterizar de una forma más objetiva el sistema, se procedió a la realización de un termohalinograma, considerando la fisiografía del sistema así como la gran cantidad de afluentes que confluyen a él. El análisis del termohalinograma dividió a la Laguna de Sontecomapan en tres zonas denominando a cada una A, B y C respectivamente. (Fig. 3)

La zona A comprende a la región localizada en la parte inferior de la laguna hasta la zona denominada el Sumidero entre las estaciones I a la IX (Fig. 4). Los promedios que presenta esta zona son: temperatura de 26.6 °C y salinidad de 3.6 ‰. En el caso particular de la temperatura se puede observar que ésta es elevada ya que corresponde a la zona tropical en la que esta asentada la laguna de Sontecomapan, en tanto que la salinidad es baja debido a la gran cantidad de ríos que llegan al cuerpo lagunar y a los nacimientos de agua dulce que se encuentran aquí.

La zona B está ubicada en la parte media de la laguna entre los lugares correspondientes a los Muertos y el Sabalo con las estaciones X a la XIV (Fig. 3). Los valores promedio son, temperatura de 26.7 °C y salinidad de 7.4 ‰ en el primer parámetro no se observa gran variación al compararlo con la zona A mientras que la salinidad sufre un incremento ya que esta área presenta la influencia de las corrientes de agua marina que llegan a través del canal.

Y por último la zona C localizada en la parte superior de la laguna que se encuentra en el canal de comunicación y la barra con las estaciones XV a la XVII (Fig. 3). Esta zona presenta una temperatura de 26.4 °C y de salinidad de 13.2 ‰. Como se puede apreciar en las tres zonas antes referidas, los

valores de la temperatura son casi constantes con variaciones de menos un grado, en tanto que la salinidad sufre mayor incremento en la zona C debido a la directa influencia que sufre - por el medio marino.

Si bien la temperatura no sufre cambios significativos, la salinidad sí manifiesta grandes fluctuaciones debido a la gran cantidad de aportes continentales que recibe el sistema, lo que permite caracterizar desde este punto de vista en términos generales a la laguna como un sistema mesohalino de acuerdo a la clasificación propuesta por Hedgpeth (1957).

DISCUSION

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

SALINIDAD

Es inegable que la fluctuación de los parámetros estén íntimamente relacionados con la estacionalidad del año y precisamente a ello se debe que en términos generales estas fluctuaciones se vean afectadas en primer lugar por la época de secas que para el caso de la salinidad ocasiona un incremento en su concentración y en segundo lugar la época de lluvias, Nortes - que por el contrario, producen una disminución. (Tabla 1).

Por otro lado, el gradiente es claro en el sistema, de tal manera que los valores mínimos siempre se observan hacia la parte continental donde los afluentes dulceacuícolas muestran su mayor influencia como lo demuestran las estaciones I, VIII y IX que se ubican exactamente en las zonas donde los afluentes son más evidentes y presentan una salinidad promedio de 2.7, 3.1 y 3.4 ‰ respectivamente. De hecho, el termohalinograma marca esta zona como la de más baja salinidad debido a la cantidad de afluentes que se observan. (Fig. 1).

En el centro de la laguna se deja sentir la influencia de la cuña de sal que penetra por el canal de circulación provocando un aumento en este parámetro hasta obtener la máxima salinidad en la boca de comunicación con el mar a partir de las estaciones XV, XVI y XVII con valores promedio de 9.5, 12.8 y 17.2 ‰ respectivamente. (Fig. 2).

De acuerdo a la clasificación propuesta por Hedgpeth (1957) para agua salobre, el sistema se comporta anualmente como un sistema mesohalino y estacionalmente como ologohalino durante el Verano, Otoño e Invierno y sólo durante la Primavera

se comporta como mesohalino.

En cuanto a la zonación sí bien se podrían considerar tres zonas, sólo la primera (zona A) corresponde a características oligohalinas. En tanto que las otras dos, aunque se ve una diferencia en cuanto al gradiente de temperatura y salinidad, ambas se comportan como mesohalinas (Fig. 3).

TEMPERATURA

En lo que respecta a la temperatura del sistema, si bien ésta está supeditada también a la fluctuación estacional de la temperatura ambiental (Otoño e Invierno son los meses más fríos y Primavera y Verano los más cálidos), también se ve afectada por la mezcla de diferentes aportes de agua tanto marinos, como dulceacuícolas además de la poca profundidad que se manifiesta en algunas zonas y a la acción de los vientos y precipitación pluvial.

En el mismo termohalinograma se puede observar lo anterior, de tal manera que las estaciones de muestreo más frías corresponden a las de mayor influencia dulceacuícola. (I, II, III) con menos de 26.5 °C a diferencia de las localizadas en el canal y boca de la laguna (XIV, XV, XVI y XVII) con temperatura arriba de los 26.5 °C, si bien aquí cabría esperar una temperatura mayor que en el centro de la laguna, por la influencia marina, esto no es así debido principalmente a que en las estaciones del centro comparadas con las del canal y boca son menos profundas y por lo tanto más cálidas, además de que se encuentran menos expuestas a las corrientes frías y a la acción del viento, como se puede observar con las estaciones de la zona del Bagre (VII y VIII) y del Sabalo (XII y XIII). (Fig. 3).

Tomando en consideración, que la temperatura mínima no fue menos de los 18 °C en promedio, se puede considerar a la laguna como un sistema netamente tropical.

OXIGENO

En el caso del oxígeno también se observa un comportamiento estacional, de tal manera que durante las estaciones frías este parámetro aumenta y durante las estaciones cálidas se ve disminuido.

El oxígeno, en términos generales se podría decir que sus valores son altos dado que en ninguna estación se obtuvieron valores promedio por abajo de las 4,0 p.p.m., Es necesario señalar que los valores más altos se obtuvieron siempre en la superficie y en las zonas de vegetación sumergida donde se ubican las estaciones I, III, IX y XII entre otras. En cambio los valores más bajos obtenidos son siempre en el fondo correspondiendo a las zonas de descarga de los pequeños riachuelos que llegan a la laguna y en las que se acumulan una gran cantidad de sedimento de tipo arcillo-limoso con una gran cantidad de materia orgánica (Franco Com, per.) como son las estaciones I, II y XV entre otras con valores de 4,6, 4,3 y 4,4 p.p.m. respectivamente. (Fig. 3).

Sin embargo, como ya se mencionó en los resultados, el oxígeno se encuentra supeditado a la fluctuación de la salinidad y temperatura además de los procesos biológicos que se llevan a cabo en la laguna. Sin embargo, los resultados de estas variaciones obedecen a parte de lo anterior, a otras causas tales como la presencia de grandes zonas de vegetación sumergida que se observan en casi todo el contorno de la laguna que junto con la acción mecánica del viento, corrientes y nacimientos de agua favorecen la producción del oxígeno durante el ciclo anual, en cambio estrictamente hablando de la concentración de

oxígeno en el fondo, los procesos de oxidación de la materia orgánica así como la demanda biológica de oxígeno (bacterias principalmente) ocasionan siempre valores bajos.

RESULTADOS BIOLÓGICOS

Se capturaron en ambas redes un total de 18 849 individuos determinándose 14 Familias, 17 Géneros y 16 Especies. Entre las más abundantes destacan los organismos de la Familia Gobiidae de la cual se identificaron las especies Dormitator maculatus con el 4.47 %; Gobionellus hastatus con el 1.10 % y Gobioides broussonneti; Gobiomorus dormitor; Gobionellus Boleosoma Y Gobioides broussonneti que en conjunto suman el 0.60 %; el resto de los organismos que no pudieron ser identificados hasta Especie, se reportan y discuten tan sólo como Familia Gobiidae y representan el 76.61 % de la captura total. En el caso de la Familia Engraulidae, se identificaron las especies Anchoa mitchilli, con el 2.04 % y Anchoa hepsetus con el 1.20 %, y el resto de los organismos que no fueron identificados hasta Especie sólo se reportan y discuten como Género Anchoa spp., representando el 9.13 %. De la Familia Sciaenidae sólo se identificó la especie Bairdiella chrysoura con el 3.74 % y es el cuarto organismo más abundante. El resto de los organismos fueron más bien escasos y en conjunto representan el 1.11 % del total. (Tabla 2).

COMPOSICION Y ABUNDANCIA ESTACIONAL

La mayor abundancia de las larvas se observó durante el Otoño y el Verano. (Tabla 3. Fig. 4).

Durante el Otoño se capturaron 9 292 individuos pertenecientes a 18 taxas siendo los más abundantes la Familia Gobiidae; Bairdiella chrysoura; Anchoa spp.; Gobionellus hastatus y Dormitator maculatus que representan el 98.31 % de la captura mientras que el 1.69 % restante corresponde a las capturas de las otras especies. (Tabla 3. Fig. 4.).

En Verano se capturaron 4 198 individuos con un total de 12 taxas siendo este período el más pobre en cuanto al número de grupos capturados, los más abundantes de éstos fue--

ron: Familia Gobiidae, Anchoa spp. y A. mitchilli que suman el 97.70 % y las restantes especies forman el 2.30 % de la captura. (Tabla 3. Fig. 4.).

El Invierno con el 3 721 individuos agrupados en 16 -
taxas. La mayor abundancia se presenta en la Familia Gobiidae, Anchoa spp.; Dormitator maculatus; Bairdiella chrysoura; A. hepsetus y A. mitchilli que suman el 96.92 % de la captura -
mientras que el 3.08 % restante pertenece a las demás especies (Tabla 3. Fig. 4).

Por último la Primavera con el 1 638 individuos con 16
taxas los más abundantes son: la Familia Gobiidae, Anchoa spp. A. mitchilli; Bairdiella chrysoura; Hypsoblennius hentz; Menidia spp. y Dormitator maculatus con un porcentaje del 97.00 %
y los restantes 3.00 % de las demás especies. (Tabla 3. Fig. -
4).

COMPOSICION DE LA CAPTURA EN LAS REDES UTILIZADAS

El presente trabajo se realizó con dos tipos diferentes de redes, con las cuales se muestreaban dos niveles de profundidad en la laguna, para el presente trabajo se conjuntaron - los datos obtenidos de las de la red tipo "Bongo".

La red que realizó arrastres superficiales fue la red - tipo "Bongo" en la que se logro la mayor parte de la captura siendo ésta del 77.57 % del total y la red de patines que muestreó el fondo obteniéndose con ésta el 22.43 % de la captura - total, (Tabla 4) sin embargo, en cuanto a las tallas se refiere, existe una gran diferencia, dado que las tallas más grandes se capturaron en la red de patines mientras que las más pequeñas fueron capturadas en la red tipo "Bongo".

En la red tipo "Bongo" se capturaron 18 grupos de los - cuales tres fueron exclusivos para este tipo de red: Brevoortia ssp., Menidia spp. y Strongylura marina. La explicación posible a su captura es quizá a un acarreo motivado por las corrientes, ya que los adultos de los dos primeros son eurihalinos del componente marino y sus larvas estan cercanas a la boca de la misma, sin embargo, para Strongylura marina se ha detectado que el desove ocurre dentro del sistema y asociado a - fondos de pastos donde los huevecillos quedan adheridos; de - los cuales las larvas eclosionan más grandes y con una gran movilidad razón por la cual su captura haya sido pobre, además - de que éstas tienden a desplazarse más hacia las orillas que al centro de los canales (Cruz-Gomez Com. per.).

En la red de patines la captura fue de 19 grupos de los cuales cuatro fueron exclusivas en este arte de pesca y son: - Achirus lineatus; Citharichthys spp.; Gobioides broussonneti y Oligoplites saurus. Su captura puede ser debida a dos razones una de ellas relaciona a las dos primeras especies y está influenciada directamente por el comportamiento que tienen los -

adultos; no obstante la longitud tan pequeña que presentaron las larvas capturadas tienen ya la iniciación de la migración de los ojos y por lo tanto empieza a adquirir los hábitos bentónicos. Y la segunda razón involucra G. broussonneti y O. saurus ambas son especies eurihalinas del componente marino y por lo tanto se localizan en el área de la laguna donde la concentración de salinidad es mayor, cabe señalar también que sus apariciones en el sistema fueron poco frecuentes en estadios larvarios y sólo se presentaron en dos muestreos, lo que acusa a su presencia un mero accidente causado por las corrientes, dado que el desove de los adultos ocurre en las bocas o en la zona costera, o bien por la presencia de alimento en el sistema además de la protección que éstos les brindan, para el caso de O. saurus los estados juveniles y adultos son mucho más frecuentes y generalmente ocurren cerca de las bocas. Castro (1978).

La distribución espacial y la variación estacional de las especies capturadas se discuten a continuación.

FAMILIA GOBIIDAE

Los organismos que forman parte de esta familia presentaron varios problemas para poder realizar su identificación, por un lado la talla tan pequeña que observaron y por otro la falta de información, comprendieron aspectos críticos para su determinación taxonómica razones por la cual, esta familia se considero en un trabajo aparte por lo que aquí sólo se analiza su variación estacional y su distribución dentro del sistema.

Las capturas para los organismos pertenecientes a esta familia fue de 15 607 individuos, de los cuales se identificaron cuatro Géneros y cinco Especies. Del total de larvas capturadas 14 441 fueron identificadas sólo a nivel de familia y de la cual se hablara en términos generales. El porcentaje de la captura de la red tipo "Bongo" fue de 84.75 % y para la red de patines del 15.25 %. Esta diferencia en cuanto al porcentaje de captura se explica debido a las pequeñas tallas observadas en estos organismos durante el ciclo de muestreo y que fue menor de los 5 mm., y que aún no presentaban esbozos de las aletas aún cuando el saco vitelino había sido reabsorbido.

Su captura a lo largo del muestreo fue más bien regular observandose las máximas abundancias durante el período Verano Otoño (Fig. 5). Su distribución dentro del sistema muestra preferencia por la parte inferior de la laguna (zona A), así como con la boca de comunicación con el mar (zona C). Los intervalos de los parámetros en los que se capturaron estos organismos fueron: temperatura de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m..

Las categorías ecológicas de acuerdo con Castro (1978) modificada por De la Cruz et al (1985) para aquellas especies que fueron capturadas en este muestreo señalan que son -

habitantes temporales del componente estuarino, habitantes permanentes del componente estuarino y especies eurihalinas -- del componente marino todo esto nos indica que la mayoría de -- las larvas pertenecientes a esta familia sólo utilizan el sistema como área de crianza, excepto algunos como Gobionellus - spp. y Gobiosoma spp. que sí se ha encontrado que desovan dentro de los sistemas estuarinos (Cruz-Gómez com. per.).

Dormitator maculatus

Se presentó durante 9 muestreos con un total de 843 organismos de los cuales el 60.37 % fue capturado en la red tipo "Bongo" y el 39.63 % con la red de patines.

Esta especie fue más abundante durante el período Otoño-Invierno y es escasa durante la primavera. (Fig. 6)

Su distribución dentro del sistema se restringe más --- bien a la zona media e inferior de la laguna (zona A y B), su captura se asocio a temperaturas de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m.

De acuerdo a las clasificaciones propuestas por Castro (1978) y De la Cruz (1985) esta especie es un habitante temporal del componente estuarino, se le considera además como una de las más comunes y características de la ictiofauna marina a sociada a fondos lodosos, por otro lado Zavala (1980), señala -- que los adultos son comunes en las cuencas de los ríos y sólo acuden al sistema a desovar por lo cual también se puede inferir que estos organismos utilizan el sistema como zona de reproducción y crianza. Al final se puede atribuir que la mayor captura obtenida por la red tipo "Bongo" se debe básicamente a los hábitos de las larvas que son más bien planctónicos durante las fases de desarrollo hasta juveniles, para después asociar-

se a los fondos lodosos en su fase adulta.

Gobionellus hastatus

Se capturaron 208 organismos en 6 muestreos de los cuales el 61.54 % se obtuvo con la red de patines y el 38.46 % con la red tipo "Bongo" y al igual que D. maculatus sus máximas abundancias fueron durante el Otoño-Invierno. (Fig. 7).

Su distribución es más bien hacia la parte inferior del cuerpo lagunar (zona A) asociado a fondos lodosos y pastos sumergidos y a temperaturas de 25,0 a 28,8 °C; salinidad de 2.5 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 8.9 p.p.m.

De la Cruz (1985) la clasifica como habitante permanente del componente estuarino y en este sistema se le capturó en su fase adulta en fondos lodosos lo que permite inferir su hábito bentónico. Esta característica es digna de tomarse en cuenta para el análisis de las larvas ya que el hecho de haber obtenido una mayor captura de esta especie en la red de patines permite suponer que las larvas cuando ya han alcanzado el desarrollo de las aletas impares (aproximadamente a los 10 mm) tienden a buscar los fondos, por otro lado como ya se menciona esta especie busca los fondos para desovar.

Gobiomorus dormitor

Se presentó durante 5 muestreos con un total de 65 organismos de los cuales el 90,77 % correspondió a la red tipo "Bongo" y el 9,23 % a la red de patines y su época de máxima abundancia es el Otoño. (Fig. 8)

Se distribuyó preferentemente en la parte inferior del sistema (zona A) asociándose a fondos lodosos y a temperaturas de 25,0 a 28,8 °C; salinidad de 2,4 a 13,2 ‰ y concentra-

ción de oxígeno de 4,3 a 8,1 p.p.m,

Castro (1978) la clasifica como especie eurihalina del componente marino y se reporta en las desembocaduras de los ríos y las lagunas costeras. Mientras que De la Cruz (1985) lo considera como especie temporal del componente estuarino, aunque en ambos casos no se le considera permanente.

En general se desconoce mucho de su ciclo de vida, aunque junto con D. maculatus es muy frecuente en los sistemas estuarinos en sus primeras fases de desarrollo y que utilizan el sistema como una zona de refugio y alimentación.

Gobionellus boleosoma

Se capturaron 48 organismos durante 5 muestreos de los cuales el 56.25 % se obtuvo en la red tipo "Bongo" y el 43.75 % en la red de patines, su máxima abundancia se observó en el Invierno. (Fig. 9)

Esta especie está ampliamente distribuida en el sistema aunque presentó preferencia por la parte inferior del mismo, asociado a temperaturas de 25.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4,3 a 9,1 p.p.m.

La clasificación para esta especie según Castro (1978) y De la Cruz (1985) indican que son organismos eurihalinos del componente marino, de lo que se infiere que entran a la laguna para alimentarse, crecer y aún para reproducirse.

Gobioides broussonneti

Esta especie sólo fue colectada durante el Otoño obteniendo 2 organismos, su ciclo de vida no es conocido, y aunque se ha capturado organismos adultos de más de 10 cm., no ha si-

do posible detectar si el desove ocurre dentro de los estuarios, aún cuando esta especie es común en los estuarios asociada a fondos lodosos. El hecho de haberse capturado sólo en la red de patines demuestra su preferencia por los fondos lodosos como lo son las estaciones en que fue capturado (VII y XIII) y que presentan las siguientes características; salinidad de 3.9 a 8.7 ‰, temperatura de 27.6 a 28.8 °C y concentración de oxígeno de 6.1 a 6.9 p.p.m. (Fig. No. 10).

Castro (1978) y De la Cruz (1985) la consideran como especie eurihalina del componente marino.

FAMILIA ENGRAULIDAE

Se capturó un total de 2 331 organismos pertenecientes a un Género y dos Especies. Esta familia al igual que los Gobiidos presento también ciertos problemas para poder efectuar la identificación específica, estribando principalmente en las tallas tan pequeñas de las larvas y como consecuencia, algunas de ellas sólo se pudieron trabajar a nivel de Género.

Anchoa spp.

Del total de las larvas mencionadas antes, 1 729 fueron identificadas a nivel de Género lo que equivale al 73.79 % de la captura total para ésta familia. De este porcentaje la red tipo "Bongo" contribuyó con el 71.70 % y la red de patines con el 28.30 % . Así mismo, se observaron dos períodos de máxima abundancia, uno a finales del Invierno y el menor a mediados del Verano. Lo que señala la presencia de dos posibles épocas de desove. Su distribución a lo largo del sistema fue homogéneo y estuvo asociado a temperaturas de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 8.9 p.p.m. La estación más abundante fue la XVII. (Fig. 10)

La diferencia que se observa en cuanto a la captura de la red tipo "Bongo" puede ser atribuible al igual que con la familia Gobiidae a las longitudes tan pequeñas capturadas en las cuales aún no se presentaba el desarrollo de las aletas impares, las Figs. 11 y 12 muestran las frecuencias en tallas capturadas para ambas redes, y que van de 1 a 13 mm., siendo las tallas más frecuentes de 1 a 9 mm., equivaliendo al 87.67 % de la captura total, este hecho es importante hacerlo notar ya que ésto implica que por lo menos para estas tallas existe una distribución vertical en la columna de agua, más sin embargo, son mucho más abundantes en la capa superficial, de ahí -

que su captura fuera mayor en la red tipo "Bongo".

Las dos especies representantes de este género Castro - (1978) y De la Cruz (1985) las clasifican como habitante temporal estuarinos y Fritzsche (1978) señala que estas especies efectúan el desove en el mar o en lugares cercanos a la costa o estuarios. De lo anterior se infiere que las larvas utilizan el sistema como zona de protección y alimentación.

Por otro lado es necesario hacer notar que durante los muestreos se capturo gran cantidad de huevos de Engraulidos pertenecientes a la especie A. mitchilli, siendo ésta la más abundante, cabe suponer que los organismos que constituyen a este género pertenescan a dicha especie.

Anchoa mitchilli (Fig. A).

De las larvas pertenecientes a la familia Engraulidae - 384 individuos pertenecieron a esta especie, equivaliendo al 16.47 % de la captura total. Se presentaron durante 11 muestreos, de los cuales el 65.63 % se obtuvo en la red de patines y el 34.38 % en la red tipo "Bongo", observandose su máxima abundancia en el período comprendido entre la Primavera y el Verano. (Fig. 13)

Esta especie se distribuye homogéneamente a lo largo de la laguna con excepción de las estaciones ubicadas en el Sumidero, estos organismos se asocian con temperaturas de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m.

La Fig. 14 muestra las frecuencias en la longitud de las larvas capturadas en ambas redes, que van de 7 a 27 mm., y de 29 a 31 mm., para la red tipo "Bongo", siendo más frecuentes las tallas de 11 a 15 mm., equivaliendo al 12.24 % de la -

captura total. En tanto que para la red de patines los intervalos fueron de 7 a 23 mm., y de 53 a 55 mm., siendo más frecuentes las tallas de 11 a 17 mm., equivaliendo al 47.40 % de la captura total.

A. mitchilli tiene una notable diferencia con respecto al género anterior (Anchoa spp.), ya que, aunque se presenta en toda la columna de agua se puede apreciar también una estratificación en cuanto a las tallas capturadas tanto en la superficie como en el fondo, siendo una consecuencia derivada de su desarrollo ya que las larvas capturas en la red de patines, presentaban el inicio del desarrollo de las aletas, provocando en las larvas la capacidad de realizar desplazamientos. De ahí se debe su mayor abundancia en la red de patines de las tallas mayores.

Castro (1978) y De la Cruz (1985) clasifican a esta especie como habitante temporal del componente estuarino y también señala que son organismos erurihalinos, esto último se constato en el presente estudio, pues fue capturada en un intervalo amplio de salinidad.

Estos organismos efectuan el desove en el mar, cercano a las desembocaduras de los ríos o lagunas (Fish and Wildlife Service Volume I) y por acción de las mareas y corrientes los huevos penetran a la laguna aunque algunos autores mencionan que el desove puede ocurrir dentro de las lagunas, no es el caso de este sistema ya que dentro de los muestreos complementarios de adultos, la captura de organismos sexualmente maduros fue nula, De la Cruz (1980), por lo que se infiere que los organismos de esta especie, de la cual se capturaron una gran cantidad de huevos, penetran al sistema por acción de las corrientes y sólo permanecen dentro de él hasta alcanzar su estado juvenil, para después emigrar.

Anchoa hepsetus (Fig. B).

Del total de organismos capturados, 227 individuos se encuentran dentro de esta especie, equivaliendo al 13.19 % de la captura total. Se presentó durante 10 muestreos, de los organismos capturados el 87.22 % se obtuvo en la red de patines y el 12.78 % en la red tipo "Bongo", su máxima abundancia fue durante el Invierno. (Fig. 15)

Se distribuyen a lo largo de toda la laguna excepto en las estaciones IX y XVI, estos organismos muestran preferencia por las zonas del Bagre y la Laguneta, asociándose a temperaturas de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m.

En las Figs. 16 y 17 se observan las frecuencias en las tallas capturadas para ambas redes, en la red tipo "Bongo" el intervalo es de 7 a 21 mm., siendo las más frecuentes de 11 a 15mm., equivaliendo al 6.60 % de la captura total. Y con respecto a la red de patines se observaron los siguientes intervalos de 5 a 21 mm., siendo las más frecuentes de 7 a 13 mm., equivaliendo al 68.28 % de la captura total.

Estas larvas tienen como características que al finalizar un determinado estadio descienden en la columna de agua - (Fish and Wildlife Service Volumen I) y lo referido ocasiona una mayor captura en la red de patines.

Castro (1978) y De la Cruz (1985) determinan a A. hepsetus como habitante temporal del componente estuarino, indicando también su carácter eurihalino.

Como reporta Fish and Wildlife Service Volume I el desove se efectúa en zonas cercanas a la costa y en los estuarios, pero en este sistema no se ha observado que el desove se reali

ce en él (De la Cruz (op. cit.)),

Para esta especie se le atribuye el mismo patrón de comportamiento que con A. mitchilli, es decir sus huevos penetran a la laguna, en donde eclosionan y las crías utilizan el sistema para crecer y alimentarse y posteriormente de efectuando el desove salen al mar.



U.N.A.M. CAMPUS
IZTACALA

IZT

FAMILIA SCIAENIDAE (Fig. C).

Se capturaron 705 individuos, durante 9 muestreos, identificándose la Especie Bairdiella chrysoura; del total de los organismos el 76.17 % fue capturado en la red de patines y el 23.83 % con la red tipo "Bongo", está especie fue más abundante en el período del Otoño-Invierno (Fig. 18). Su distribución fue a lo largo de la laguna a excepción de la parte media de la misma, y se notó una preferencia por la parte inferior (zona A), especialmente en el área que comprende del Tularcito a el Bagre (Tabla 1), asociándose a estaciones muy fangosas y a temperaturas de 23.6 a 28.3 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m.

En las Fig. 19 y 20 se muestran los intervalos para las tallas capturadas en ambas redes, siendo para la red tipo "Bongo" de 1 a 15 mm., y las tallas más frecuentes de 3 a 5 mm., y de 7 a 9 mm., equivaliendo al 14.18 % de la captura total, en tanto que en la red de patines el intervalo es de 1 a 13 mm., siendo las tallas más abundantes de 1 a 7 mm., equivaliendo al 70.04 % de la captura total.

La clasificación para esta especie según Castro (1978) señala que son organismos eurihalinos del componente marino. Y para De la Cruz (1985) es un componente temporal del componente estuarino, mereciendo la misma consideración que en G. dormitor. Por otro lado Thomas (1971) menciona que probablemente el desove ocurra en el mar, si es así sus huevos entran a la laguna (no pudiendo verificar tal suceso debido a la complejidad en la identificación de los mismos) aunque al revisar las tallas mínimas capturadas (1 mm.), se puede suponer que la eclosión sí se realiza en parte en el estuario. Sin embargo siendo más frecuentes su captura en la red de patines, es de esperarse por lo tanto sean larvas las que penetren al sistema más que los adultos a reproducirse, dado que la captura de a-

dultos fue poco abundante De la Cruz (op. cit.).

Como se vió esta especie se ubica en toda la columna de agua, sin embargo desde muy pequeños manifiestan su asociación a las aguas turbias y fondos lodosos, hábitat propio de los adultos (Chao, 1976 ; Hildebrand y Cable, 1930) motivando lo anterior la mayor captura en la red de patines, esta especie tanto en la etapa de larva como de juvenil, permanece en el estuario (Hildebran y Cable op. cit.) utilizandolo al mismo tiempo como área de alimentación y crecimiento para posteriormente salir del mismo o volver a entrar en busca de alimento en fase de adulto.

FAMILIA BLENNIIDAE (Fig. D).

Se capturaron 50 individuos, durante 7 muestreos, lográndose la identificación de la Especie Hypsoblennius hentz. Del total de los organismos el 76.00 % correspondio a la captura de la red tipo "Bongo" y el 24.00 % en la red de patines.

Esta especie fue más abundante durante la Primavera (- Fig. 22). Se distribuyó a lo largo de la laguna con excepción de las estaciones I, VI, XII y XVI. Estos organismos se asociaron a temperaturas de 25.0 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 8.9 p.p.m. (Tabla 1).

En la Fig. 23 se muestran las frecuencias en tallas capturadas para ambas redes que van de 1 a 8 mm., siendo las tallas más frecuentes para la red tipo "Bongo" de 1 a 3 mm., equivaliendo al 60.62 % de la captura, en tanto que para la red de patines la talla más frecuente fue de 1 a 2 mm., equivaliendo al 16.00 % de la captura total.

Castro (1978) considera a la familia como organismos estenohalinos del componente marino, sin embargo Fish and Wildlife Service Volume V señala su posible penetración a los estuarios, como ya se indicó la especie no fue muy abundante y se atribuye su presencia en el sistema al hecho de ser transportados por el efecto de las mareas y dado su carácter estenohalino, estos organismos se manifestaron con mayor abundancia en la Primavera, estación en la cual dadas sus características los valores de salinidad son más elevados.

FAMILIA GERREIDAE (Fig. E).

Se capturaron 49 individuos, durante 8 muestreos, identificándose la especie Diapterus rhombeus, del total de los organismos el 71.43 % se captura en la red tipo "Bongo" y el 28.57 % en la red de patines. Se puede considerar que su abundancia fue durante el período del Invierno y Verano, en tanto que en el Otoño y la Primavera la abundancia tiende a disminuir. (Fig. 24)

La distribución de esta especie se restringe más bien a la parte inferior de la laguna (zona A), aunque también se nota su presencia en algunas zonas de la parte media, estos organismos se asociaron a temperaturas de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 13.2 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m. (Tabla 1)

La Fig. 25 muestra la frecuencia en la longitud de las larvas capturadas, para la red tipo "Bongo" fue de 4 a 14 mm., equivaliendo al 51.02 % de la captura total. Y en la red de patines el intervalo correspondió de 4 a 6 mm., y de 10 a 20 mm. siendo más frecuente de 10 a 16 mm., equivaliendo éstas al 20.41 % de la captura total.

Como se puede ver los intervalos son diferentes entre las redes, esta discontinuidad posiblemente sea propiciada por los distintos estadios de desarrollo, ya que en sus primeras etapas fueron más abundantes en la red tipo "Bongo" y conforme alcanzan el desarrollo, estas larvas que tienen mayor capacidad de desplazamiento son capturadas más frecuentemente en la red de patines.

Castro (1978) la considera como especie eurihalina del componente marino, que entra al estuario buscando protección o

alimento esta aseveración se basa principalmente en las capturas de una gran cantidad de juveniles en los muestreos complementarios, mientras que los adultos fueron más bien escasos. - Y para De la Cruz (1985) es una especie temporal del componente estuarino.

FAMILIA SYNGNATHIDAE

Se capturó un total de 46 organismos pertenecientes a - dos Géneros y dos Especies.

Oostethus lineatus (Fig. F).

Se presentó durante todo el muestreo con 42 organismos de los cuales el 71.43 % se capturó en la red tipo "Bongo" y - el 28.57 % en la red de patines. Esta especie fue más abundante en el período comprendido de la Primavera al Verano. (Fig. 26)

Su distribución en la laguna fue casi homogénea ya que las únicas estaciones en las que no se capturó fueron la X, XVI, XVII. Su presencia se asoció a estaciones que presentaban pas-tizales o en aquellas que estaban muy protegidas de las co-rrientes y a temperaturas de 23.6 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 4.3 a 9.1 p.p.m. (Ta-bla 1) características encontradas en la zona A.

En la Fig. 27 se observa la frecuencia en tallas para - ambas redes, en la red tipo "Bongo" los intervalos van de 2 a 6mm., siendo las más frecuentes de 4 a 5 mm., equivaliendo al 50.00 % de la captura total y en la red de patines, las tallas van de 3 a 7 mm., y de 8 a 9 mm., siendo la más frecuente de - 4 a 5 mm., equivaliendo al 14.28 % de la captura total.

Castro (1985) lo clasifica como una especie eurihalina del componente marino y también señala, que invaden las co-rrientes fluviales y estuarinas. Para De la Cruz (1985) es una especie temporal del componente marino. Méndez-Vargas (1980) - señala que posiblemente el desove se efectue en los estuarios y por observaciones realizadas por Martínez (1981) señala

los adultos de esta especie utilizan estos sistemas como área para realizar el desove. De lo anterior se deriva que el mayor número de larvas se haya captura en la red tipo "Bongo", puesto que las larvas en ese estadio son netamente planctónicas, además de que su desarrollo es muy lento.

Syngnathus scovelli (Fig. G).

Se capturaron 4 individuos, durante tres muestreos, de los cuales el 50.00 % se obtuvo para ambas redes. Los organismos de esta especie fueron capturados durante la Primavera y el Verano. (Fig. No. 28).

Sólo fue capturado en las estaciones de la III a la V - ubicadas en la zona inferior de la laguna (zona A) y se asocian a pastizales y a temperaturas de 25.9 a 27.1 °C; salinidad del 7 a 5.7 ‰ y concentración de oxígeno de 4.7 a 8.0 p.p.m. (Tabla 1).

La Fig. 29 muestran los intervalos de la longitud para ambas redes. En la red tipo "Bongo" se capturaron 2 individuos con tallas de 4 a 5 mm., y de 14 a 15 mm, En la red de patines la captura fue similar con las tallas de 4 a 5 mm., y de 18 a 19 mm.

Castro (1978) y De la Cruz (1985) los determinan como especie eurihalina del componente marino, en estos organismos al igual que en O. lineatus los adultos efectúan el desove dentro de la laguna (Méndez, 1980. y Martínez, 1981), una de las razones por la cual fueron capturadas con menor abundancia que la anterior especie, es debido a que S. scovelli efectúa más rápidamente su desarrollo. (Esto fue observado en el laboratorio de Ecología y Biología de Campo de la E.N.E.P. Iztaca la al seguir el desarrollo de organismos que fueron capturados en embrión a punto de eclosionar) y una vez que eclosionaron -

las larvas, éstas buscan rápidamente el abrigo en la vegetación ribereña (Cruz-Gómez com. per,) ya que en muestreos complementarios con la red de Renfros la captura de estos organismos fue mayor.

FAMILIA ATHERINIDAE (Fig, H).

Se presentó en un muestro con 21 organismos, los que se identificaron a nivel de Género siendo éste Menidia spp. De la captura total de organismos el 100.00 % correspondió a la red tipo "Bongo". Este género se capturó en la Primavera durante - el mes de Mayo. (Fig. No. 29).

Se distribuyó únicamente en las estaciones IX y XIV las cuales tienen mucho pasto, asociándose a temperaturas de 25.0 a 25.6 °C; salinidad de 2.5 a 5.6 ‰ y concentración de oxígeno de 7.5 a 7.7 p.p.m. (Tabla 1)

En la Fig. 29 se muestran los intervalos de las tallas capturadas en la red tipo "Bongo" que van de 5 a 11 mm., y de 12 a 13 mm., siendo la más frecuente de 6 a 7 mm., y de 8 a 9 mm., equivaliendo al 52.38 % de la captura total,

Castro (1978) considera a este Género en dos categorías como habitante permanente del componente estuarino y como organismo eurihalino del componente marino,

Independientemente de lo descrito antes, se puede señalar que el género Menidia spp., no es frecuente para este sistema, a pesar de que su abundancia relativamente fue elevada, sólo se manifestó en un muestreo.

Además Jordan y Hubbs (1919); Schultz (1948) reportan para esta familia que prefieren las aguas superficiales, lo cual es una razón por la que la red tipo "Bongo" haya sido efectiva para la captura de este género,

FAMILIA SERRANIDAE

Se presentó durante dos muestreos con un total de 8 organismos los cuales se identificaron a nivel de familia. De la captura total el 87.50 % correspondió a la red tipo "Bongo" y el 12.50 % en la red de patines. Su máxima abundancia fue en el Verano en el mes de Septiembre. (Fig. No. 30).

Se capturó en las estaciones VIII y XII localizadas del lado derecho de la laguna, ambas son lugares protegidos de las corrientes y se asocian a temperaturas de 27,0 °C; salinidad - de 2.5 ‰ y concentración de oxígeno de 6,3 a 7,9 p.p.m. (tabla 1). La talla mínima captura fue de 5 mm., y la talla máxima de 8 mm. (Fig. 30.)

Castro (1978) considera a la familia como organismos estenohalinos del componente marino,

FAMILIA CLUPEIDAE (Fig. 1).

Se presentó durante tres muestreos con un total de 8 organismos de los cuales se identificaron a nivel de género siendo éste Brevoortia spp. Y sólo fueron capturas en la red tipo "Bongo". Esta especie fue más abundante durante el Invierno.

Su distribución en el sistema estuvo restringida a la parte superior de la laguna, en el área comprendida entre el Sumidero y el Tularcito en las estaciones V, VI y IX las cuales se caracterizan por tener salinidad baja y gran concentración de pasto, además se asoció a temperaturas de 25.6 a 26.9 °C; salinidad e 2.4 a 2.5 ‰ y concentración de oxígeno de 7.1 a 9.1 p.p.m. (tabla 1)

En la Fig. 31 se muestran los intervalos de las tallas para la red tipo "Bongo" que van de 6 a 7 mm., 10 a 12 mm., y 13 a 15 mm., la talla más frecuente fue de 10 a 11 mm., equivalentes al 37.50 % de la captura total.

Castro (1978) considera al género Brevoortia spp., como organismos eurihalinos del componente marino y también señala que entran a aguas de baja salinidad e inclusive dulce.

Posiblemente esta penetración esté relacionada con el ciclo biológico, pero con los datos obtenidos en este trabajo no se puede deducir nada al respecto. Y dado el carácter planctónico de las larvas sólo fue posible su captura en la red tipo "bongo".

FAMILIA BOTHIDAE

Se capturaron 8 organismos, durante tres muestreos, lográndose la identificación sólo a nivel de género, siendo esta Citharichthys spp. El 100,00 % de los organismos fueron capturados con la red de patines. Esta especie fue capturada durante la Primavera.

Se distribuyeron en las estaciones VI, X, XI y XVII, - las tres primeras estaciones forman una línea en la parte media de la laguna y la última se ubica en la boca de la misma, éstas comparten la particularidad de tener fondos lodosos, se asocian a temperaturas de 26.7 a 27.6 °C; salinidad de 7.1 a 18.5 ‰ y concentración de oxígeno de 5.4 a 7.8 p.p.m. (Tabla 1).

En la Fig. 32 se muestran las frecuencias en tallas capturadas en la red de patines que van de 1 a 4 mm., siendo la más frecuente de 2 a 3 mm., equivaliendo al 62,50 % de la captura total.

Castro (1978) reportó a este género como eurihalino del componente marino. Para De la Cruz (1985) es una especie temporal del componente estuarino. En las larvas atrapadas a pesar de las mínimas tallas, ya se observa el inicio de la migración de los ojos y por lo tanto en estos organismos se observa el hábito bentónico de los adultos, todo esto explica el motivo por el cual sólo la red de patines haya sido eficiente para este género. Su presencia sea tal vez debido más a la acción de las corrientes que a la capacidad de desplazarse hacia la laguna de las larvas.

FAMILIA SOLEIDAE

Se presentó durante 5 muestreos con un total de 7 individuos, los cuales se identificarón como la Especie Achirus lineatus. De la captura el 100 % correspondio a la red de patines. Esta especie fue captura a finales del Otoño, Primavera y del Invierno,

Se distribuyó en las estaciones V, XI, XV y XVII, asociándose a temperaturas de 26,7 a 27,0 °C; salinidad de 4,6 a 18,5 ‰ y concentración de oxígeno de 4,4 a 7,8 p.p.m. (Tabla 1).

En la Fig. 33 se muestran los intervalos en tallas para la red de patines que van de 2 a 5 mm., y de 13 a 14 mm., siendo la más frecuente de 2 a 3 mm., equivaliendo al 57,14 % de la captura total.

Castro (1978) considera a estos organismos como especie eurihalina del componente marino, Para De la Cruz (1985) es una especie temporal del componente estuarino, Además Fish and Wildlife Service Volume VI señala que también penetra a los estuarios donde ha sido capturada con bastante frecuencia.

Esta especie presenta el mismo patrón de comportamiento que el género Citharichtys spp., con lo que respecta a sus hábitos bentónicos, de ahí que la red de patines haya sido la única en que se capturó, y su presencia pudo ser motivada por la acción de las mareas o en busca de protección.

FAMILIA ELOPIDAE (Fig. J).

Se capturaron 5 organismos pertenecientes a la Especie Elops saurus, esta se presentó durante 4 muestreos. De la captura total el 60.00 % correspondió a la red tipo "Bongo" y el 40.00 % a la red de patines. Su máxima abundancia se presentó en el Invierno.

Su distribución en la laguna es restringida y sólo se presentó en las estaciones III, VI, VIII y XIII; todas éstas se encuentran ubicadas del lado derecho de la laguna y se asocian a temperaturas de 26.0 a 28.8 °C; salinidad de 1.7 a 8.7 ‰ y concentración de oxígeno de 5,7 a 9,1 p.p.m. y además son boca de pequeños afluentes. (Tabla 1)

En la Fig. 34 se muestran los intervalos en las tallas para ambas redes, en la red tipo "Bongo" las longitudes capturadas fueron de 22 a 24 mm., y de 30 a 31 mm., y en la red de patines de 22 a 23 mm., y de 30 a 31 mm.

La clasificación de Castro (1978) y De la Cruz (1985) señalan que es una especie eurihalina del componente marino y es frecuente encontrar juveniles en aguas con baja salinidad. Así mismo Fish and Wildlife Service Volume I indica que se ha presentado en aguas salobres y en partes bajas de los ríos,

Por otra parte Fish and Wildlife Service Volume I menciona que el desove posiblemente ocurra en el mar.

Aunando lo anterior se infiere que según el carácter eurihalino de esta especie y dada la ubicación del desove, es factible encontrarlos en los estuarios, posiblemente buscando en ellos protección y alimentación, sin embargo la abundancia con la que se manifiesta en este sistema es baja.

FAMILIA CARANGIDAE (Fig. K).

Se presentó en un muestreo con 3 organismos los cuales se identificaron como la Especie Oligoplites saurus. Y se capturó en la red de patines. Se obtuvo en el Otoño en el mes de Diciembre.

Se capturó en la estación VIII ubicada del lado derecho del sistema, en la zona del Bagre, la que está sumamente protegida por las corrientes, se asocia a temperaturas de 28.3 °C; salinidad de 2.5 ‰ y concentración de oxígeno de 6.8 p.p.m. (Tabla 1)

Las tallas capturas fueron de 3 a 5 mm, (Fig. 35)

Castro (1978) y De la Cruz (1985) la consideran como especie eurihalina del componente marino.

FAMILIA BELONIDAE (Fig. L).

Se capturó en un muestreo, un sólo individuo perteneciente a la Especie Strongylura marina. La cual fue capturada en la red tipo "Bongo". Se presentó en el Otoño en el mes de Diciembre.

Se localizó en la estación XI ubicada en la parte media de la laguna, se asoció a temperaturas de 25,6 °C; salinidad de 2.5 ‰ y concentración de oxígeno de 7.7 p.p.m. (Tabla 1)

La talla en que se capturó en la red tipo "Bongo" fue de 16.7 mm., (Fig. 36)

Castro (1978) de De la Cruz (1985) lo consideran como especie eurihalina del componente marino y señala que en la etapa juvenil son frecuentes en los ríos costeros. Así mismo Fowler (1906) señala lo mismo para las larvas,

Bery y Rivas (1962) reporta que el desove ocurre dentro de las bahías y estuarios, y apesar de esto no son abundantes en los muestreos,

De esta especie al igual que con los Singnatidos, se colectaron huevecillos y se siguió el desarrollo en el laboratorio, con lo que se comprobó que las larvas al eclosionar tienen aproximadamente 15 mm. y adquieren bastante movilidad, en el medio natural es más frecuente ver a las larvas y juveniles en las riberas, que en los canales de la laguna razón por la cual su captura es muy pobre en la red de Plancton.

DOMINANCIA Y DIVERSIDAD

Hablar de Dominancia y Diversidad en este tipo de ambientes representa un poco de dificultad puesto que al respecto no se ha trabajado mucho y no se tienen patrones de comparación entre otros sistemas; ya que por un lado es conocido que estos ambientes están sujetos a cambios tanto estacionales como mensuales y aún diarios, mismos que modifican sus características físico-químicas y por consiguiente traen como consecuencia cambios en la abundancia y composición de las especies presentes en el área. Por otro lado, es también conocido que si comparamos la riqueza de especies del sistema estuarino con sistemas adyacentes (medios dulceacuñcolas y marinos), su flora y fauna es comparativamente menor aún cuando en éste se lleguen a mezclar las comunidades, la respuesta a este fenómeno, es la poca adaptabilidad de los organismos a soportar estos cambios de salinidad en un estuario, por lo que las especies netamente estuarinas son pocas, sin embargo, con la finalidad de poder obtener de algún modo, alguna forma de observar estos cambios en la Dominancia, Diversidad y Riqueza de Especies, mismos que pueden ser utilizados para comparar otros sistemas, se analizaran de una forma general los resultados aquí obtenidos.

DOMINANCIA

Con respecto a la Dominancia, calculada en base a la abundancia y frecuencia relativa, durante el ciclo anual se observaron sólo 8 taxas como dominantes y que también lo fueron estacionalmente, su posición en el orden de Dominancia depende de la estacionalidad de cada taxa y varía ligeramente. (Tabla 5).

Los taxas dominantes fueron: familia Gobiidae, Anchoa spp.; Dormitator maculatus; Bairdiella chrysoura; Anchoa mit-

chilli; Oostethus lineatus; A. hepsetus y Diapterus rhombeus. Los cuales como se puede observar son organismos que se encuentran con mucho más frecuencia y abundancia dentro de los estuarios, lo cual ha sido corroborado con los trabajos que se han realizado en los sistemas estuarinos del estado de Veracruz y que en términos generales corresponden a organismos temporales y eurihalinos del componente marino lo que los faculta para soportar cambios en el gradiente de salinidad.

Espacialmente también la Dominancia se comporta de manera similar, la Tabla 6 muestra los valores de Dominancia y abundancia relativa obtenida por estación durante el ciclo anual. En esta tabla se puede observar por lo menos las especies mencionadas anteriormente y tres más que presentan las mismas características en cuanto a su soporte a las variaciones de la salinidad

Estableciendo este análisis por zona, el comportamiento no varía demasiado dado que las mismas especies están presentes aunque ocupan diferente posición de acuerdo a su valor de Dominancia, por ejemplo, Bairdiella chrysoura que es la segunda dominante en la zona A, en la zona B ocupa el 12^o sitio mientras que en la zona C ocupa el 5^o, lo mismo sucede con Dormitator maculatus que en la zona A ocupa el 4^o sitio, en la zona B el 2^{do} y en la C el 1^{er} sitio, lo que en cierta medida explica la preferencia por alguna zona de la laguna de acuerdo a las características físico-químicas que presenta cada zona.

DIVERSIDAD

La Diversidad, como ya se mencionó en un principio re-

presenta sería dificultad en su aplicación a este tipo de sistemas por sus condiciones fluctuantes, sin embargo para poder establecer cierto criterio de estas fluctuaciones también se consideró la Riqueza de Especies y el total de individuos obtenidos expresados en abundancia relativa para poder explicar, en cierta forma, este comportamiento tanto temporal como espacialmente con los datos obtenidos durante el presente trabajo.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los meses que presentaron los valores más altos de Diversidad fueron: Diciembre con 0.6930 con 17 taxas, Marzo con 0.7449 con 14 taxas y Abril con 0.8239 con 13 taxas a pesar de que estos meses tienen la mayor riqueza específica no se observa una marcada Dominancia de alguna de las especies, como ocurre con los meses de menor Diversidad en los que sí se observa la dominancia de alguna de ellas, tal es el caso de Septiembre que tienen una Diversidad de 0.1711 con 11 taxas y Octubre con una Diversidad de 0.0941 con 6 taxas, en los que la familia Gobiidae es la que representa más del 90.00 % respecto a las demás especies.

La Diversidad obtenida espacialmente se muestra en la Tabla 6, en la que se observan los valores máximos de Diversidad para las estaciones de las zonas A y B respectivamente mientras que en las estaciones de la zona C disminuye aún cuando el número de taxas es elevado junto con el número de individuos. en la misma figura se puede observar que la mayor Riqueza de Especies (21) obtenida para la zona A así como la mayor abundancia de organismos (11 708) concuerda con los valores máximos de Diversidad.

En cambio para la zona B que presenta también valores de alta Diversidad, la abundancia de organismos es mínima (2 468) así como el número de taxas (19) en comparación con las otras zonas.

Es claro que los valores de la Diversidad están en función de la riqueza específica, así como del número de individuos de cada uno de los taxas de tal forma, que tanto la abundancia excesiva de alguna especie así como la menor afectan significativamente este valor, lo anterior se puede apreciar en la zona C que presenta los valores más bajos de Diversidad en comparación con la zona B aún cuando, la abundancia sea mayor (4 674), sólo que ésta, está representada por 2 de las 12 taxas reportadas que en este caso son la familia Gobiidae y Anchoa spp., que representan el 98.00 % del total de los organismos, lo que demuestra una total dominancia de estos dos grupos en esta zona.

ANALISIS DE ASOCIACION

Este análisis realizado por medio del complemento de X^2 (Legendre y Legendre 1989), Se realizó tanto espacial como temporalmente obteniéndose los siguientes resultados.

Temporalmente la construcción del dendrograma de asociación muestra (Fig.39) el agrupamiento de las especies de mayor abundancia y cuya estacionalidad es más o menos marcada, así tenemos el grupo I que asocia a las especies que fueron más abundantes durante el Invierno, El grupo II asocia a las especies más abundantes durante la Primavera y Verano, el grupo - III asocia a las especies más abundantes durante el Otoño, en estos grupos las especies son habitantes temporales del componente estuarino y eurihalinas del componente marino, el grupo IV que es el que presenta más especies (9) agrupa a los organismos que presentaron la menor abundancia (menos de 8 organismos) a lo largo del ciclo anual y cuya estacionalidad no es clara, dada las características que presentaron dichas especies. Esto es explicable si consideramos que las especies que conforman a este grupo, no son fácilmente capturables con las redes de Plancton; tal es el caso de S. scovelli; S. marina - cuya movilidad y tendencia de dirigirse a las orillas, no hacen posible su captura, por otro lado Menidia spp.; Brevoortia spp.; O. saurus y la familia Serranidae, no son organismos frecuentes en la fase planctónica en este sistema. Para el caso - de G. broussonnetti ; A. lineatus; Citharichthys spp., que fueron capturadas en la red de patines, también la fase planctónica es poco frecuente encontrándose en mayor insistencia la fase juvenil en la que tienden a ser más bentónicos que planctónicos y por lo tanto su captura también es poco frecuente. Por otro lado las especies de este grupo son todas eurihalinas del componente marino lo que explica su baja abundancia.

ESPACIALMENTE

La construcción del dendrograma (Fig.40) separa dos grandes grupos y al igual que el dendrograma anterior la abundancia frecuencia y categoría ecológica parecen ser los elementos claves de unión, de tal forma que el grupo I agrupa a las especies más abundantes y frecuentes en casi el 80,00 % de las estaciones de muestreo y son tanto eurihalinos del componente marino como habitantes temporales del componente estuarino, su alta frecuencia de aparición en las estaciones de muestreo permite establecer su margen de distribución en las tres zonas de la laguna aunque con su máxima abundancia en alguna de ellas y que ya se discutió para cada especie.

El grupo II asocia a las especies de menor abundancia y de categoría ecológica eurihalina del componente marino y que también son poco frecuentes en las estaciones de muestreo a excepción de Gobiomorus dormitor, para este grupo se hacen las mismas consideraciones que para el grupo IV del dendrograma anterior.

DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, el Verano y el Otoño se presentaron como estaciones propicias para el florecimiento del Ictioplancton y que coincide con las épocas de menor salinidad en tanto que la Primavera que tiene la mayor salinidad fue la época en que la abundancia del Ictioplancton fue más baja; si bien, la mayoría de las especies son eurihalinas del componente marino fue durante la Primavera en donde se capturaron las especies más representativas del medio marino como son D. rhombeus; O. lineatus; Menidia spp.; B. chrysoira; H. hentz e inclusive A. hepsetus y A. mitchilli.

La tabla 3 muestra la estacionalidad y las abundancias relativas de cada especie a lo largo del ciclo; se puede observar en las especies menos abundantes que sólo 3 de ellas se presentaron durante el Otoño. una en la Primavera-Verano, una en el Otoño-Verano, dos en el Invierno-Primavera, una en el Otoño-Invierno y una sólo en la Primavera. Lo que en cierta forma podría considerarse, a pesar de su baja abundancia como las épocas de reproducción para estas especies.

El dendrograma es más claro al agrupar a los taxos que presentaron una estacionalidad más clara como épocas de reproducción y que se presentaron a lo largo de todo el año, claro esta con sus picos de máxima abundancia en alguna estación, sin embargo los 22 taxos aquí representadas no podrían considerarse en un 100 % como representativas del sistema dado que la mayoría fue poco frecuente en las capturas y con un número muy bajo en éstas por lo que sólo podríamos considerar como representativos a 9 taxos, entre los que figuran los representantes de las familias Gobiidae, Engraulidae que conforman el

95.15 % de la captura total, además de las familias Syngnathidae, Sciaenidae, Gerreidae con el 4,24 % que en su conjunto representan el 99.39 % del total de las especies capturadas en el sistema, el resto bien podrían considerarse como visitantes ocasionales o bien, que debido a las características de cada especie su captura no haya sido eficiente con las artes de pesca empleadas, tal es el caso de las familias Achiridae, Belontiidae y Elopidae e inclusive Syngnathidae cuyos hábitos y morfología hacen poco factible su captura.

Estableciendo en forma gruesa la comparación con otros sistemas, por lo menos las familias Gobiidae y Engraulidae son las más representativas en los sistemas estuarinos de Veracruz hasta ahora estudiados y generalmente conforman el 90,00 % de las capturas obtenidas por lo que a nivel de larvas podrían considerarse como representativas de estos sistemas.

En lo que respecta a la dominancia estacional, esta depende más bien de los picos de máxima abundancia durante su reproducción pero que varía ligeramente según se ha observado en los resultados.

La estacionalidad que presentan las especies es más bien debido a los ciclos biológicos de cada especie que a la productividad misma del sistema, esta consideración se basa en el hecho de que la productividad planctónica fue relativamente homogénea a lo largo de todo el ciclo anual (De la Cruz et al 1980). Por otro lado, Castro (1978) señala que para las especies eurihalinas del componente marino la penetración a las aguas continentales no está directamente relacionada con los ciclos de reproducción sino más bien a la presencia de alimento, esta aseveración no puede ser hecha para las familias que sí llevan a cabo la reproducción dentro del sistema, pero sí lo es para la mayoría de las especies cuya reproducción es

en áreas cercanas a las bocas de los estuarios,

La utilización de los sistemas estuarinos como áreas de crecimiento, alimentación, crianza y reproducción aún no esta clara para la mayoría de las especies reportadas en estos sistemas dada la falta de conocimientos de los ciclos biológicos de cada especie, sin embargo, de acuerdo a los estudios realizados en los sistemas estuarinos de Veracruz se podría generalizar en algunos aspectos a reserva de comprobarlos con estudios más profundos.

En el aspecto de la reproducción, la cual podría suponerse que ocurre dentro de los sistemas para algunas especies; se han capturado organismos adultos en estadios de madurez V, particularmente para S. marina; S. scovelli y O. lineatus, especies de las cuales se tienen la seguridad de que por lo menos el desove ocurre dentro del sistema. En el caso de las especies de la familia Gobiidae se ha encontrado hasta el momento que D. maculatus; G. boleosoma; G. hastatus y Gobiosoma bosci (especie reportada en otros sistemas) penetran en los estuarios en la época de reproducción y depositan sus huevos en fondos duros, conchas de ostión principalmente, a diferencia de S. marina que prefiere depositar sus huevos sobre pastos marinos. (Méndez, 1980; Martínez, 1981 y Cruz, com. per.).

Por lo menos para estas especies se tiene la seguridad que el desove ocurre en los estuarios donde se desarrollan hasta su fase juvenil para después abandonarlos.

Otras especies de las cuales se han capturado huevos y que se ha seguido su desarrollo en el laboratorio son Anchoa mitchilli; A. hepsetus y A. lineatus pero cuya reproducción y desove es probable que ocurra en áreas cercanas a la boca y que por acción de las mareas y corrientes los huevos penetren

a los sistemas donde llegan a ecllosionar por lo que para estas especies los sistemas estuarinos sirvan más como área de crianza y alimentación que para la reproducción,

En ambos casos las áreas de preferencia son las localizadas en la parte inferior de la laguna (zona A).

El resto de las especies, B. chrysoura; D. rhombeus; H. hentz ; O. saurus y la familia Serranidae, todas especies eurihalinas del componente marino, sólo ocupan los estuarios como zona de alimentación y protección hasta su fase juvenil y aún adulto, por lo que es probable que el desove ocurra fuera de la laguna dado que en las capturas de adultos ninguna de estas especies estaban sexualmente maduras y más aún H. hentz no fue capturado en fase adulta y juvenil y Serranidae sólo fueron capturados tres organismos en fase juvenil. (Franco et al 1981).

Otro dato importante es el reportado también por Franco et al (1981) en el sentido de los componentes ictiológicos en el cual reporta de 70 especies a 35 eurihalinas del componente marino y sólo 8 habitantes temporales del componente estuarino lo que viene a corroborar en cierta forma que la laguna de Sontecomapan es más bien ocupada como zona de alimentación y crecimiento, que como área de reproducción y crianza.

Volviendo un poco al punto acerca de los hábitos y morfología de las especies, es de entenderse que éste, es un punto muy importante sobre todo a la hora de emplear un arte de pesca determinado, si consideramos que la mayoría de especies capturadas tienen forma perciforme y clupeiforme se entiende el porque de la eficiencia de la red tipo "Bongo" en las capturas superficiales, aunado a lo anterior también se puede mencionar sobre el comportamiento de algunas especies sobre todo signatidos y belonidos que son frecuentes en la capa superficial -

tanto en adultos como en larvas en la que probablemente el tipo de alimentación los haga adquirir esta particularidad, además como ya se mencionó son muy dados, a buscar el refugio en las riberas por lo que a pesar de estar en la superficie no son capturados con la frecuencia con que uno quisiera,

El otro aspecto, lo presentan las larvas o juveniles de las familias Bothidae y Soleidae cuyos hábitos bentónicos los hacen más frecuentes en las capas inferiores que superficiales razón por la cual la red de patines haya sido más eficiente para estos organismos, otros organismos también de hábitos bentónicos en etapa de transición a juveniles son algunos gobidos entre los que resultan G. hastatus y G. broussonnetti que también fueron capturados por este tipo de red, en el caso de A. hepsetus; A. mitchilli y B. chrysoura si bien no son de hábitos bentónicos las capturas hechas por la red de patines corresponden a tallas más grandes en los que prácticamente el desarrollo de las aletas impares estaba terminado lo que les permite una mayor movilidad a lo largo de toda la columna de agua es por esto que en la Tabla 4 se muestra como efectiva la red de patines para esta especie.

Por lo anterior, es de considerarse como importante tanto los hábitos, morfología y talla de los organismos que nos permiten comprender en que fase de desarrollo son más frecuentes en la columna de agua y aún dentro del sistema, dado que si comparamos el número de taxa planctónicas con la captura de adultos obtenida por Franco (1981) de 24 familias, 47 Generos y 70 Especies, ésta fue mucho menor, por lo que se puede decir que son las formas juveniles y adultas las que mejor provecho sacan del sistema.

Otro aspecto importante que se puede observar en las capturas obtenidas en ambas redes respecto a las tallas, en el

sentido del tiempo de desarrollo por ejemplo, en Anchoa spp. las tallas obtenidas desde Diciembre a Junio son menores de 9 mm., inclusive en la de patines pero a partir de Julio a Septiembre las tallas son mayores de 9 mm., lo que en cierta forma explica el tiempo de desarrollo que obviamente es mucho más rápido que el observado en las figuras y al mismo tiempo explica en forma mucho más clara las épocas de reproducción, dado que las tallas más pequeñas en las capturas así lo indican, por otro lado es de esperarse que tallas más grandes serían difíciles de capturar debido a su gran movilidad por lo que tendrían que emplearse otros medios de captura.

Otro caso similar lo ejemplifica la familia Gerreidae - (D. rhombeus) en la que hasta Junio se obtienen las tallas más chicas (menos de 10 mm.) y a partir de Julio las más grandes - (mayores de 10 mm.)

Para el resto de las especies de las cuales se capturaron menos de 8 organismos, la frecuencia en tallas no es clara para explicar su posible tiempo de desarrollo pero en este caso hay que tomar las consideraciones hechas para esta especie en cuanto a su hábitat y hábitos, por lo que es más probable que estas especies sean más frecuentes en estado juvenil que larval.

En lo que respecta a la Diversidad y Riqueza de Especies encontradas en la laguna, se puede decir que ambos aspectos están definitivamente relacionados con los ciclos biológicos de cada especie y a las condiciones del sistema, sin embargo como ya se mencionó en los resultados, hablar de Diversidad en un sistema relativamente inestable, sujeto a cambios estacionales y diarios tanto en la temperatura y salinidad es difícil, dadas estas condiciones tan cambiantes

Por otro lado, como ya se mencionó, la diversidad está sujeta en primer lugar al número de individuos que componen cada taxa y que a su vez esta abundancia depende de la estacionalidad de los mismos, de tal manera que el incremento en el número de organismos de cualquier taxa durante su época de reproducción y la entrada al sistema afectará significativamente el valor de la diversidad ecológica, esto puede observarse claramente en los picos de menor diversidad que ocurrieron durante los meses de Octubre, Enero, Julio y Septiembre (Fig. 7) en los que se observa también, un número menor de taxas pero con un elevado porcentaje en su abundancia relativa, y que corresponde a uno o dos taxas dominantes y que en este caso pertenecen a las familias Gobiidae y Engraulidae que durante estas temporadas presentaron sus picos de máxima abundancia. (Tabla 3).

Caso contrario lo muestran los meses de Diciembre, Marzo, Abril y Agosto (Fig. 7) con valores elevados de diversidad en los que a pesar de haber presentado mayor número de taxas, los valores de equitatividad también son elevados, lo que nos indica que no hay dominancia de alguna especie en particular, sino que la abundancia es más o menos equitativa y es en estos meses en que varias especies muestran sus picos de máxima abundancia como son A. mitchilli; A. hepsetus; B. chrysoura; D. rhombeus, entre otros. (Tabla 3)

En lo que respecta a los valores intermedios de diversidad, obtenidos durante los meses de Noviembre, Febrero, Mayo y Junio presentan las mismas características que el anterior en cuanto al número de taxas en los que algunos de ellos presentan sus picos de máxima abundancia en estos meses como, H. hentz; G. hastatus y Menidia spp.

Por lo anterior señalado, se puede comprobar que la diversidad en ambientes de este tipo está sujeta a las fluctua--

ciones estacionales de cada especie, dependiendo sus épocas de reproducción y entrada a los sistemas estuarinos.

Finalmente, como se ha venido observando en cuanto a la relación que guarda la distribución y abundancia especio-temporal de los organismos con los parámetros ambientales, se puede observar dos aspectos importantes en cuanto a la distribución espacial, las máximas abundancias se localizaron para la zona A en características generalmente oligohalinas a lo largo del año y en las que se reporta el mayor número de taxas (21) con un total de 11 708 organismos, sólo S. marina no aparece en esta zona a pesar de ser la zona en las que más pastos marinos se localizan y que son propicios para la fijación, sin embargo, parece preferir las zonas mesohalinas como las zonas B y C.

La zona B en comparación con la zona C presenta el menor número de individuos con 19 taxas y es en esta zona donde los gobidos D. maculatus y G. dormitor son dominantes junto con A. hepsetus y A. mitchilli, pero lo importante a resaltar es en el aspecto que en esta zona se capturaron las tallas más grandes de estos taxas y de algunos otros. Por lo que podríamos decir, que durante las primeras fases de desarrollo (fase de preflexión) buscan aguas más oligohalinas y durante su desarrollo (flexión postflexión) buscan aguas mesohalinas.

La zona C en la que se capturaron 4 674 organismos en 12 taxas y que presentan características mesohalinas puede considerarse como la zona de tránsito por lo que, dado que es la única comunicación con el mar por lo que aquí se capturaron individuos de todas las tallas en esta zona sin embargo, se capturaron organismos más marinos que estuarinos como son: G. boleosoma; A. lineatus y Citharichthys spp., junto con G. hastatus y B. chrysoura.

De lo anterior, se podría considerar que la mayoría de las especies eurihalinas del componente marino representantes de estos sistemas, prefieren aguas oligohalinas durante las primeras fases de desarrollo (preflexión) y mesohalinas durante su desarrollo de larva (flexión y postflexión) a juvenil.

CONCLUSION

La Laguna de Sontecomapan presenta en términos generales un caracter mesohalino durante la Primavera y el Verano y oligohalino durante el Otoño y el Invierno característica propiciada por los cambios ambientales dado por las épocas de lluvia y secas y que afectan principalmente a la Temperatura y Salinidad.

Por otro lado la gran cantidad de afluentes que llegan a la laguna, propician que dentro de ésta exista una zonación bien definida. Tomándose en cuenta el gradiente de salinidad, se consideran 3 zonas; una oligohalina ubicada en la parte inferior de la laguna; una mesohalina en la parte central, y el canal de comunicación, que aún cuando presenta características mesohalinas, se puede considerar como una tercera zona particular por su mayor influencia marina.

La laguna presenta altos niveles de Oxígeno, propiciados básicamente por la presencia de grandes zonas de pastos sumergidos y nacimientos de agua dentro de la laguna por lo que la variación a lo largo del año no fue muy significativa y podría no considerarse un factor importante en la presencia o ausencia de algunas especies como lo sería la Salinidad y Temperatura.

Las larvas utilizan este sistema como área de refugio y alimentación, esto se fundamenta en que la mayoría de larvas presentaron tallas que fluctúan de 1 a 15 mm., además en muestreos complementarios, no se capturaron adultos sexualmente maduros. Por lo que se infiere que para la gran mayoría de especies el desove ocurre en el mar, Excepto para la Familia Syngnathidae y Belonidae cuyo desove ocurre dentro, al igual que de algunos góbidos.

Aún cuando las tallas mencionadas anteriormente, se encuentran en toda la columna de agua, existe diferencia en cuanto a las tallas capturadas por ambas redes siendo más frecuentes las tallas de 1 a 5 mm., en la red tipo "Bongo" y hasta 15 mm., en la red de Patines.

Además existen diferencias en la composición de las capturas de ambas redes y que están básicamente relacionadas con los hábitos de alguna especie pues mientras, Brevoortia spp., Menidia spp. y Strongylura marina, fueron capturas exclusivamente en la red tipo "Bongo"; Citharichthys spp., Achirus lineatus, Oligoplites saurus y G. broussonneti fueron capturados exclusivamente en la red de Patines y en tallas más grandes que en la captura de la red tipo "Bongo".

Las larvas en sus primeros estadios prefieren la zona oligohalina de la laguna y conforme avanza su desarrollo buscan las zonas mesohalinas.

Estacionalmente, la abundancia del Ictioplancton es más evidente durante los períodos de Otoño y Verano los cuales se podrían considerar como los períodos de reproducción en la mayoría de las especies reportadas en el presente trabajo.

Finalmente, es necesario considerar que para un mejor conocimiento de la composición ictioplanctónica, la utilización de un sólo arte de captura no es del todo representativa, sino que se tendrían que emplear por lo menos tres tipos de redes, de tal manera que se pudieran abarcar tanto la parte superficial, como parte del fondo y aún las riberas de los sistemas, que en este último caso es recomendable la utilización de la red de Renfros.

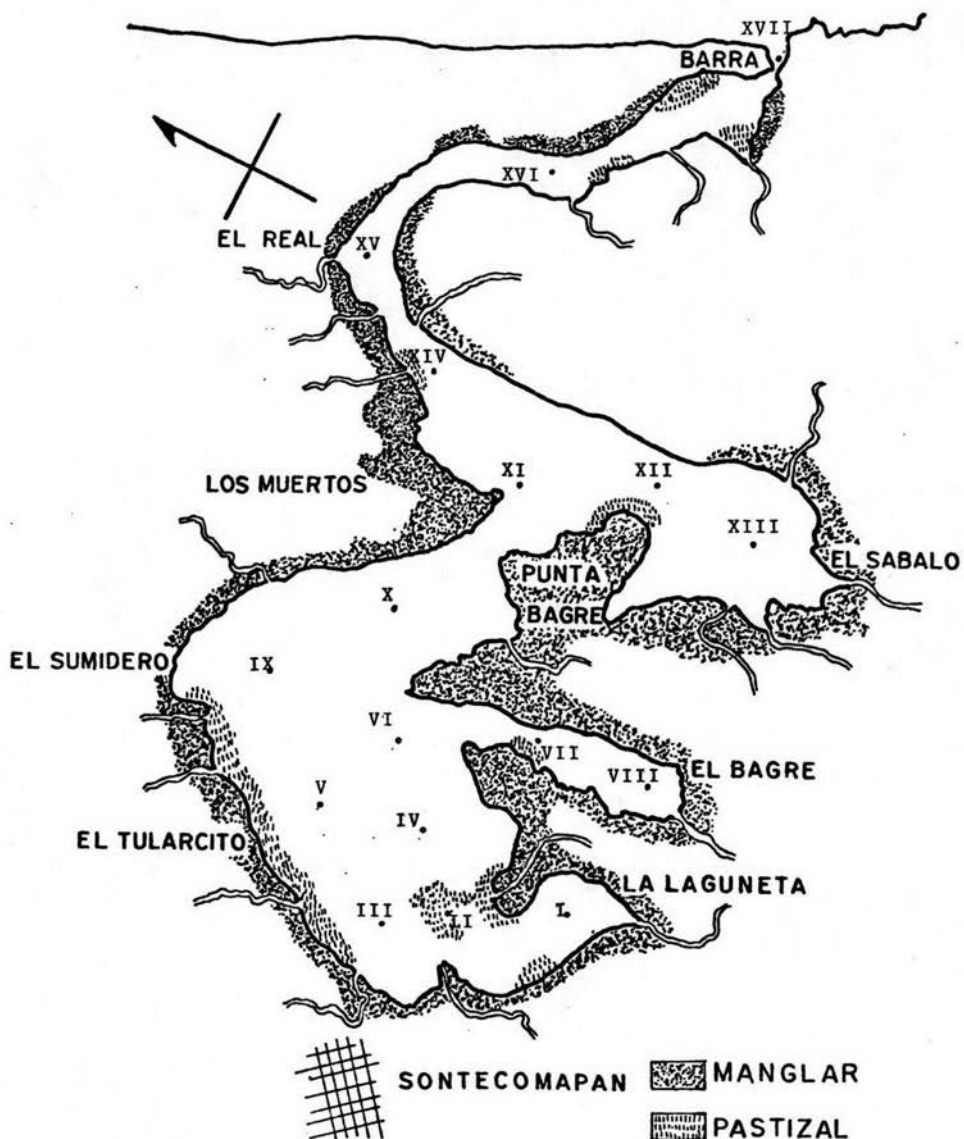


Fig. 1 Mapa de la Laguna de Sontecopapan indicando las estaciones de muestreo.

Figura No. 2. Parámetros Físico-Químicos Mensuales (Superficial)

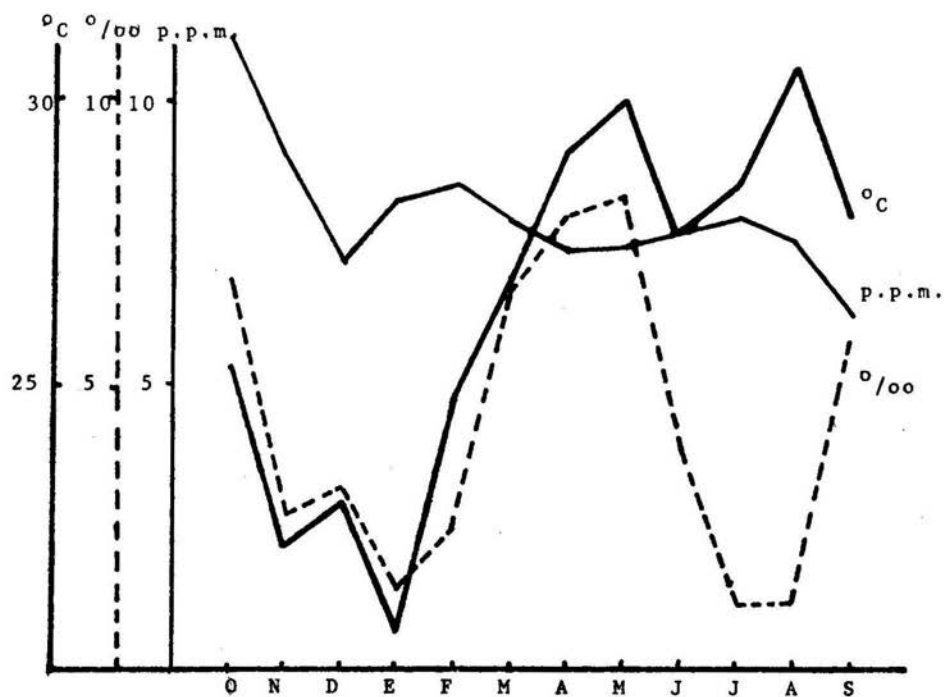


Figura No. 2a. Parámetros Físico-Químicos Variación Mensual (Superficie)

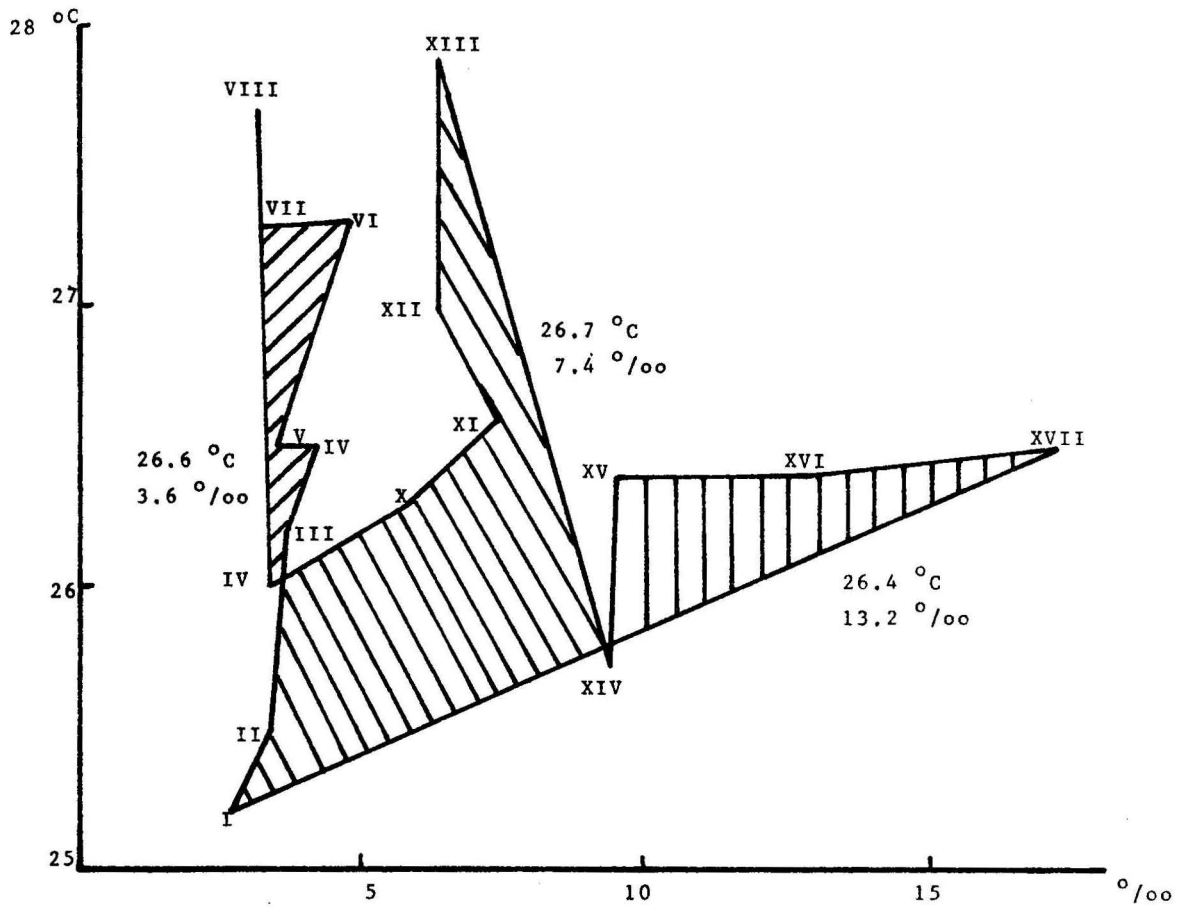


Figura No. 3. Termohalinograma de la Laguna de Sontecomapan, Ver.

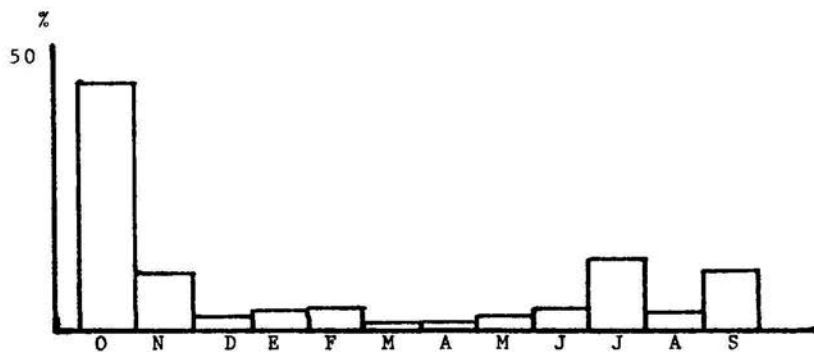


Figura No. 5. Familia Gobiidae. Abundancia Relativa Mensual

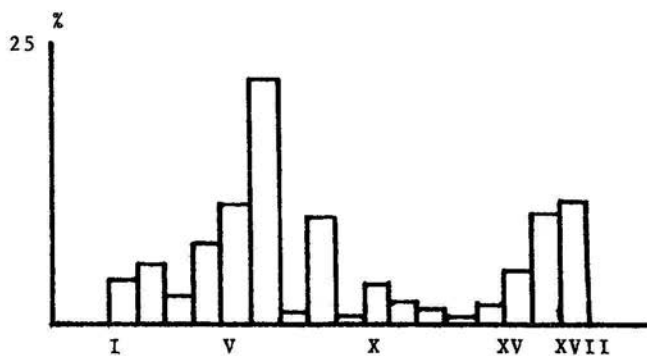


Figura No. 5a. Familia Gobiidae. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo

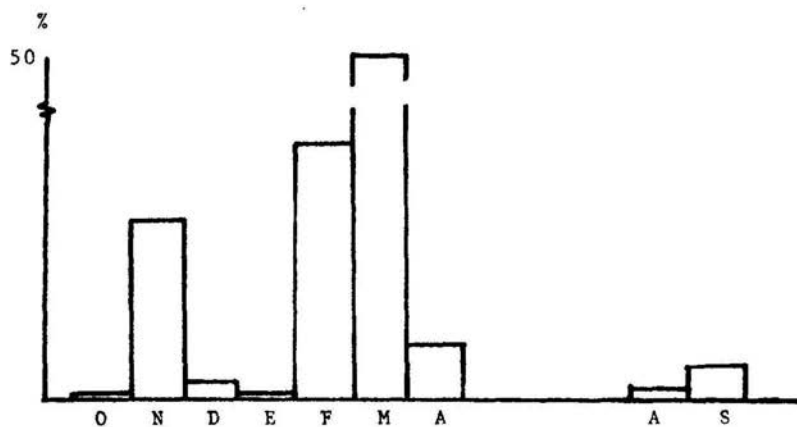


Figura No. 6. Dormitator maculatus. Abundancia Relativa por Muestreo.

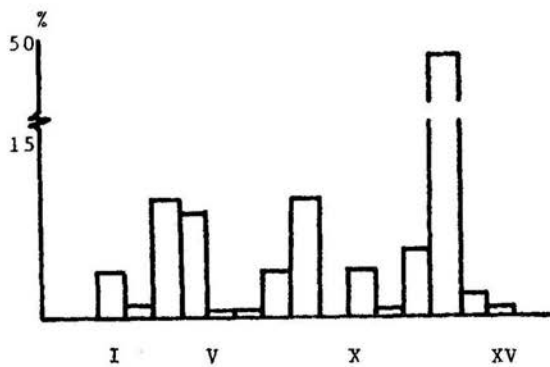


Figura No. 6a. Dormitator maculatus. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

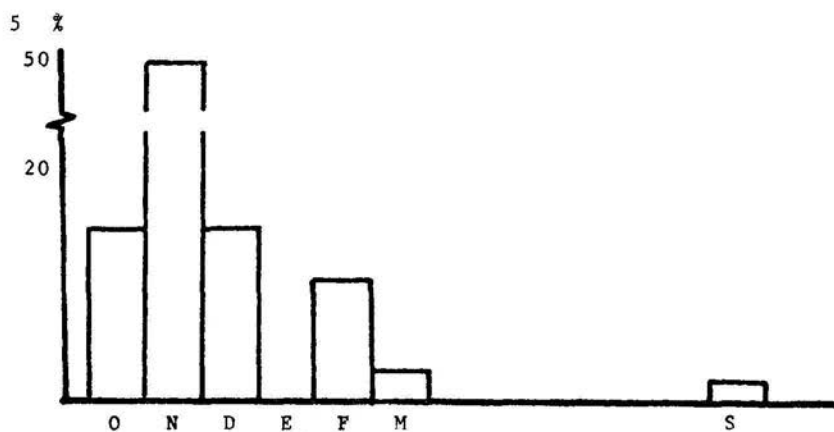


Figura No. 7. *Gobionellus hastatus*. Abundancia Relativa Mensual.

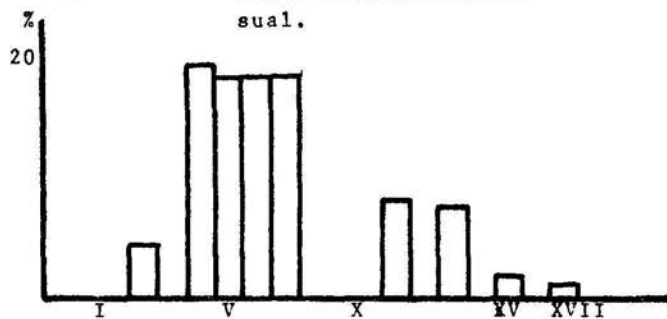


Figura No. 7a. *Gobionellus hastatus*. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

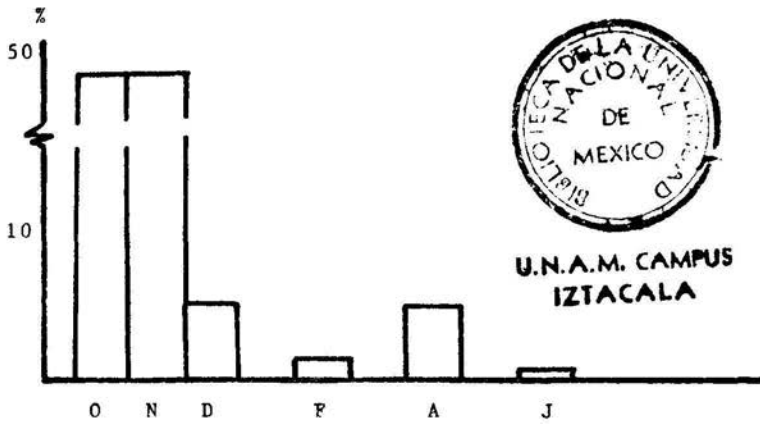


Figura No. 8. Gobiomorus dormitor. Abundancia Relativa Mensual

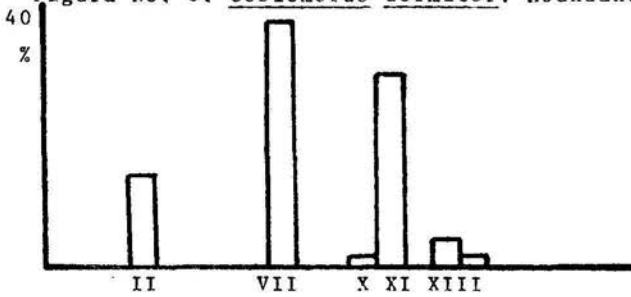


Figura No. 8a. Gobiomorus dormitor. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

IZT.

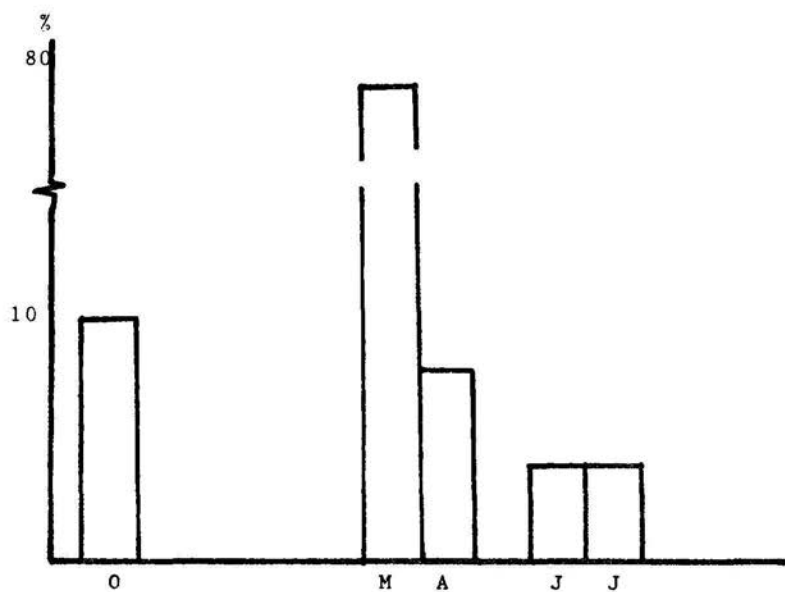


Figura No. 9. Gobionellus boleosoma. Abundancia Relativa Mensual.

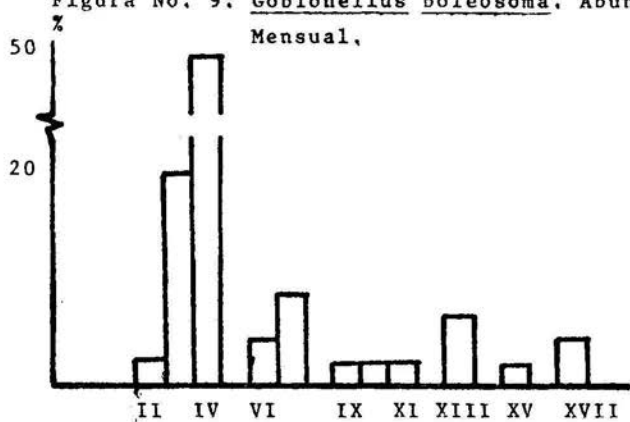


Figura No. 9a. Gobionellus boleosoma. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

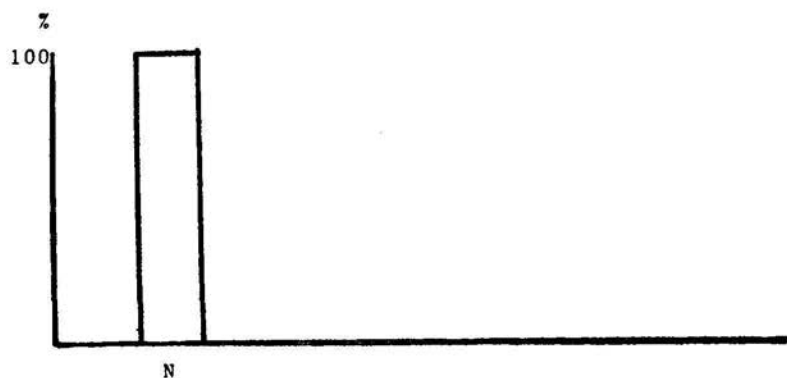


Figura No. 10. Gobioides broussonneti, Abundancia Relativa Mensual.



Figura No. 10a. Gobioides broussonneti, Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

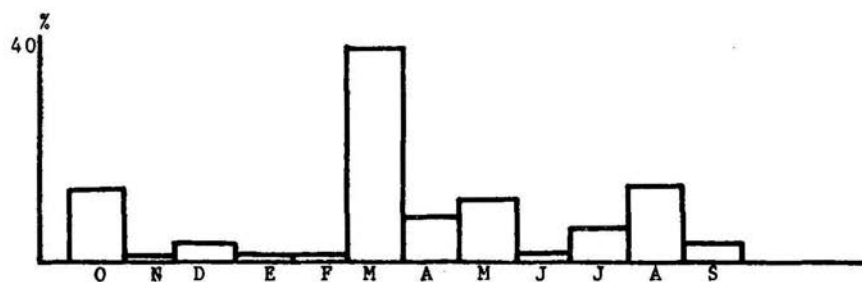


Figura No. 11. Anchoa spp. Abundancia Relativa Mensual

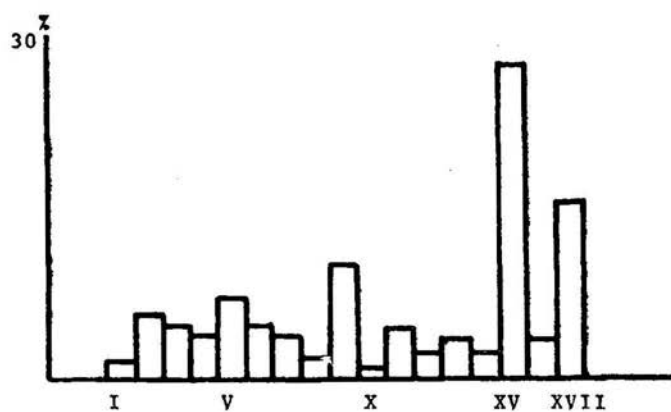


Figura No. 11a. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo
Anchoa spp.

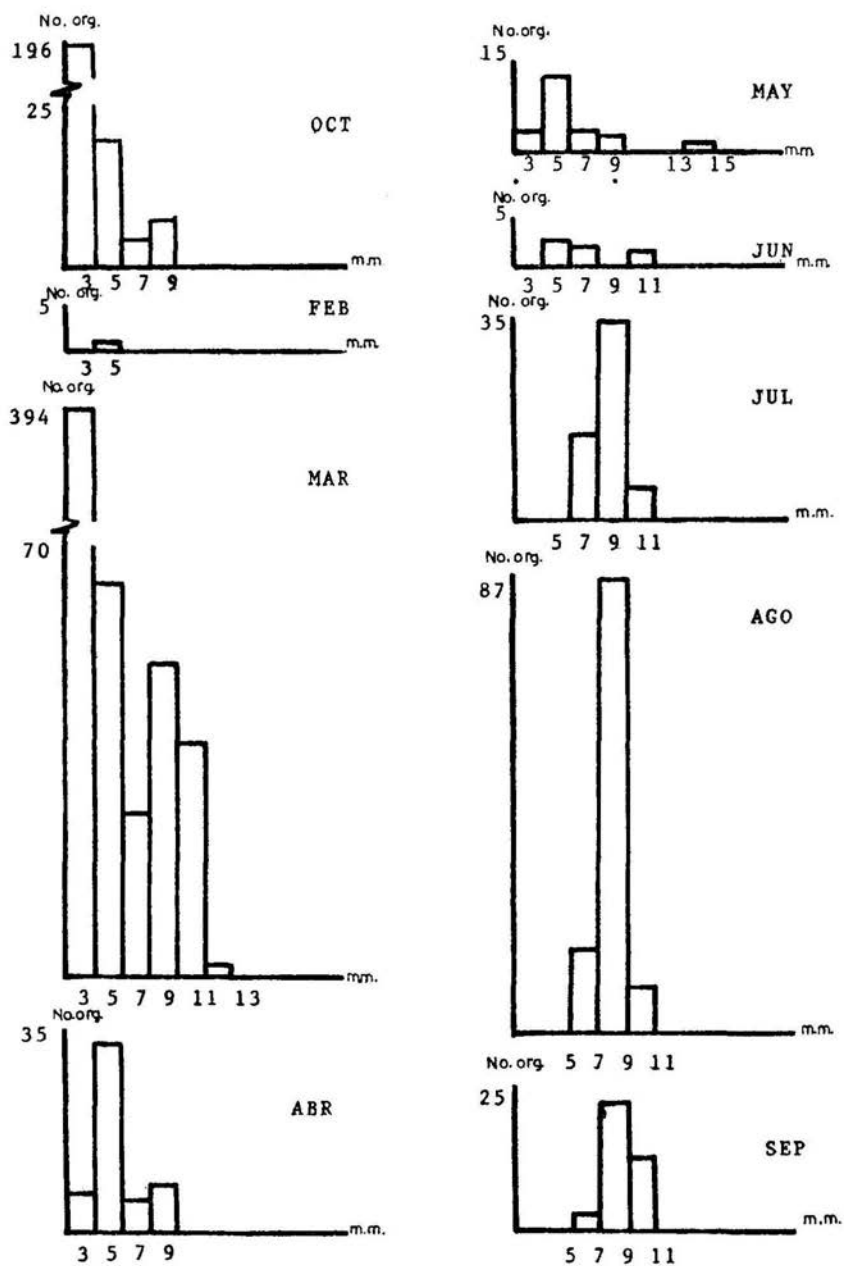


Figura No. 12. Anchoa spp. Frecuencia de Tallas, (Red Bongo)

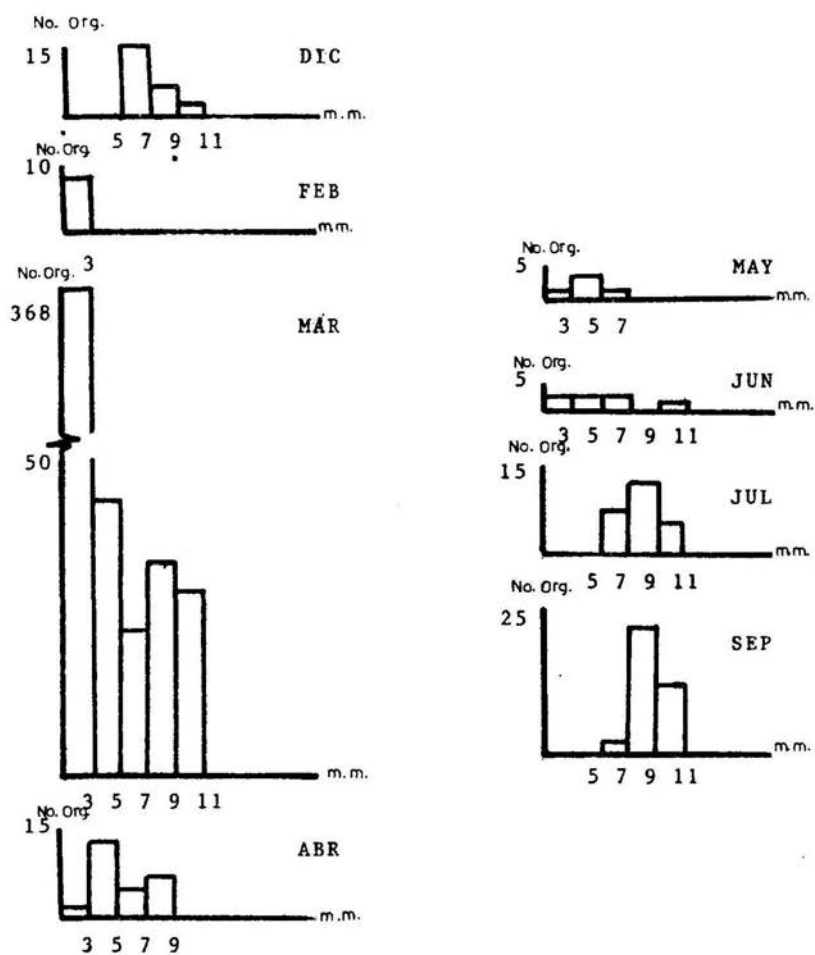


Figura 13. Anchoa spp. Frecuencia de tallas. (Red de Patines)

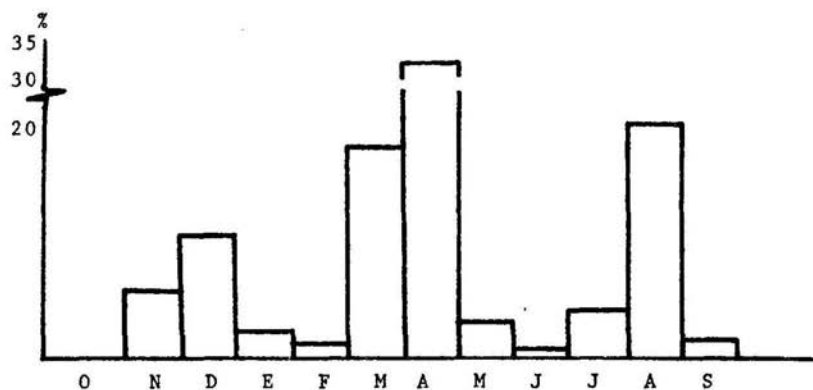


Figura No. 14 . Anchoa mitchilli. Abundancia Relativa Mensual

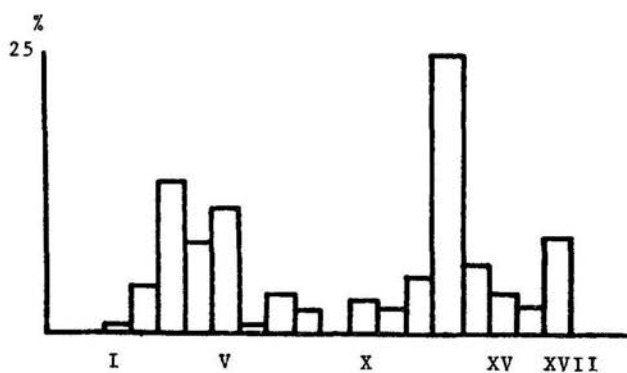
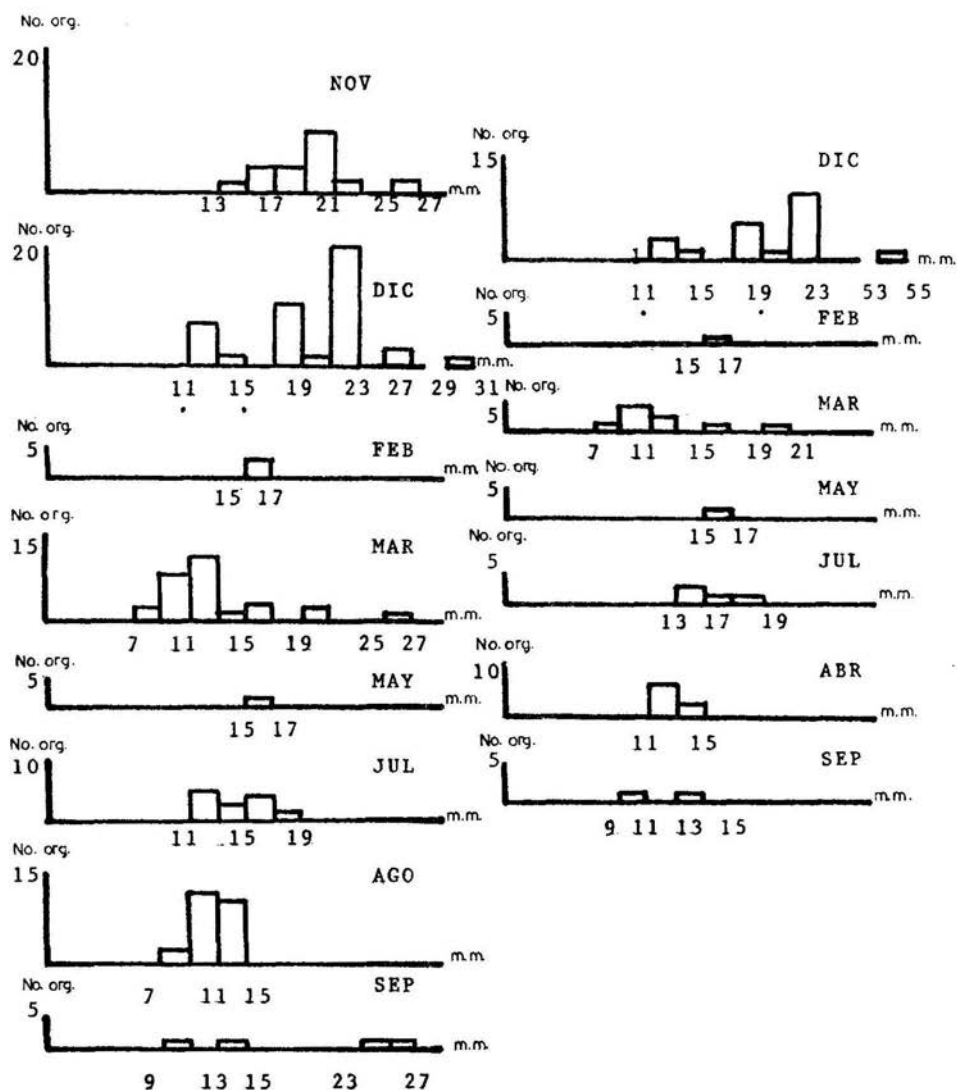


Figura No.14a. Anchoa mitchilli. Abundancia Relativa por Estaci3n de Muestreo

Red Tipo Bongo

Red de Patines



Fígura No.15. Anchoa mitchilli. Frecuencia de Tallas

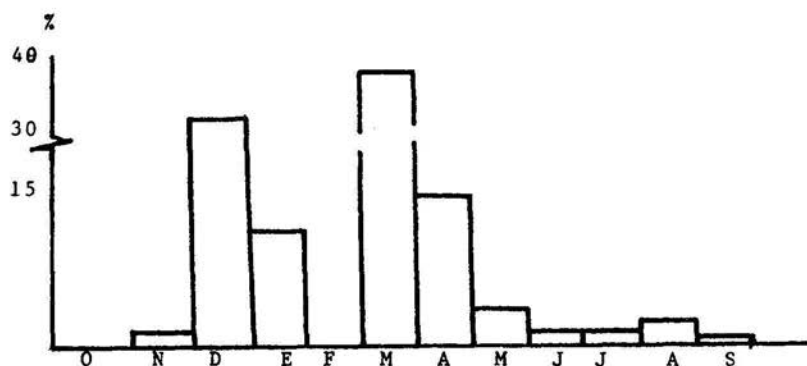


Figura No. 16. *Anchoa hepsetus*. Abundancia Relativa Mensual

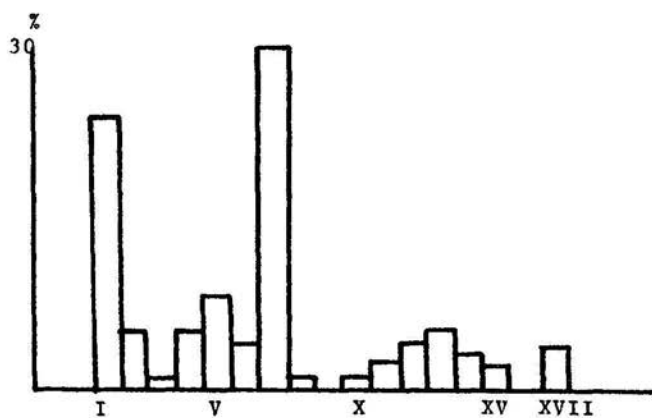


Figura No. 16a. *Anchoa hepsetus*. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo

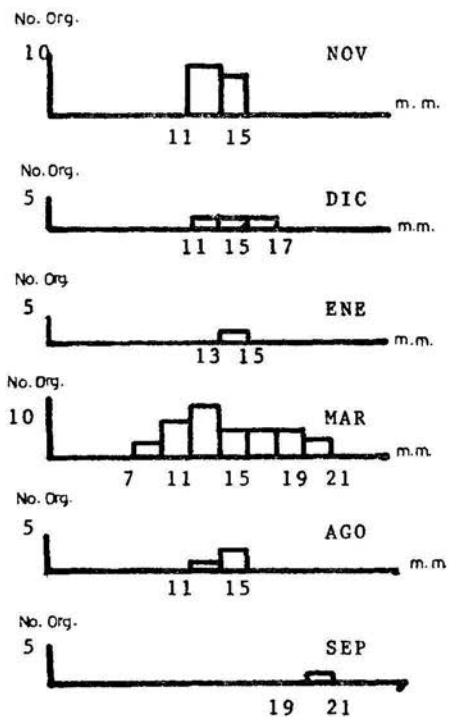


Figura No.17. *Anchoa hepsetus*. Frecuencia de Tallas. (Red Tipo Bongo).

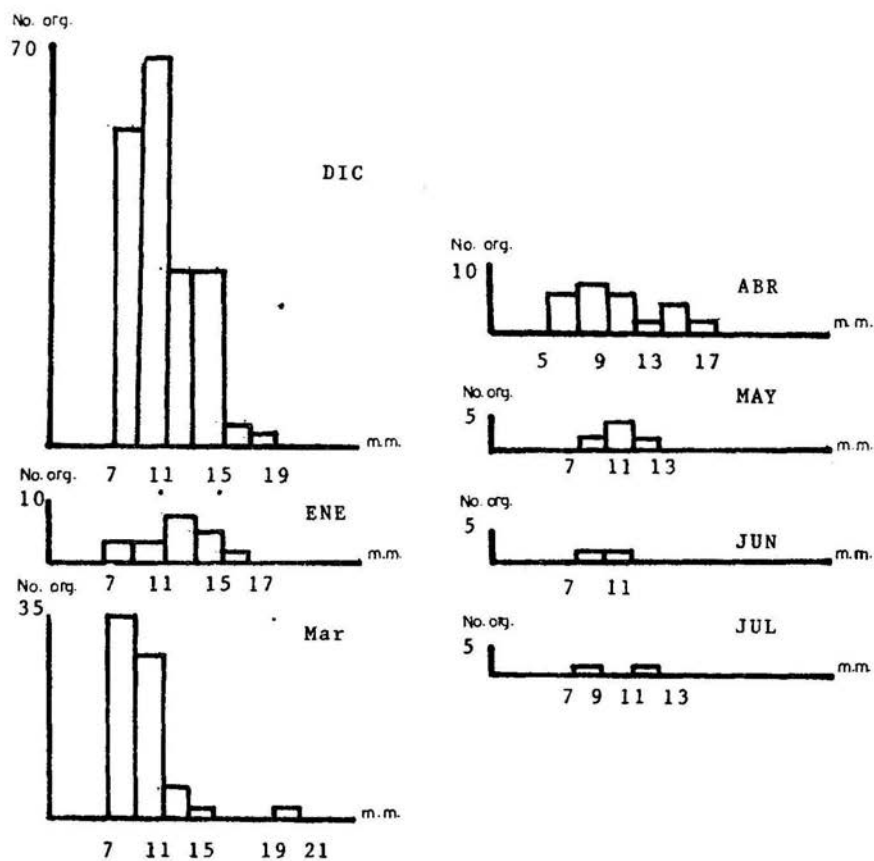


Figura No. 18. Anchoa hepsetus. Frecuencia en Tallas. (Red de Pañines).

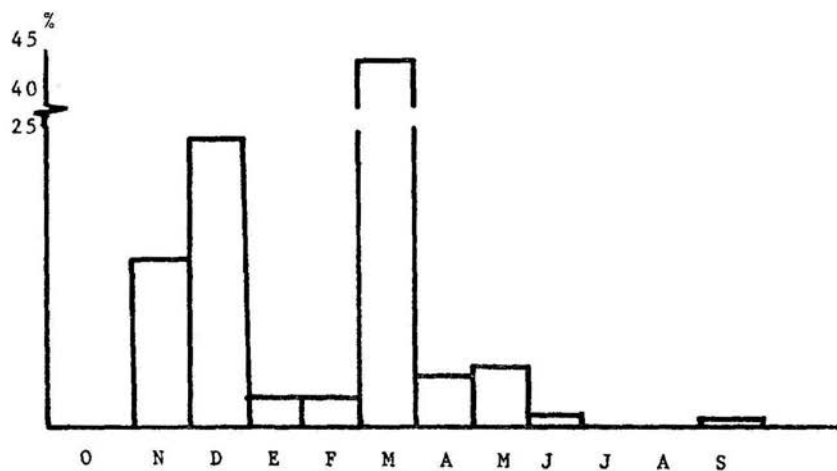


Figura No. 19. Bairdiella chrysoura. Abundancia Relativa por Muestreo

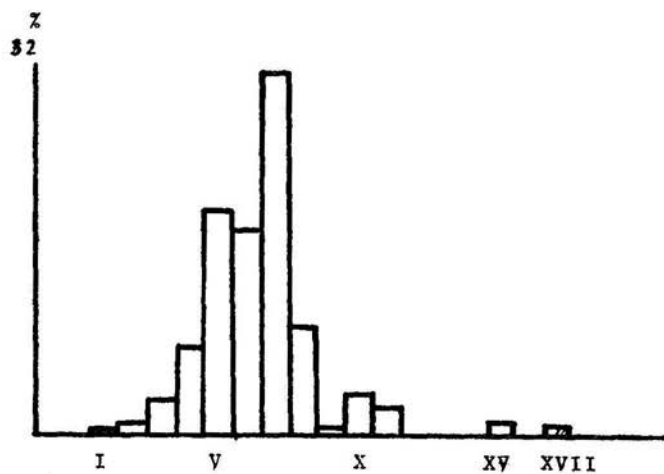


Figura No. 19a. Bairdiella chrysoura. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo

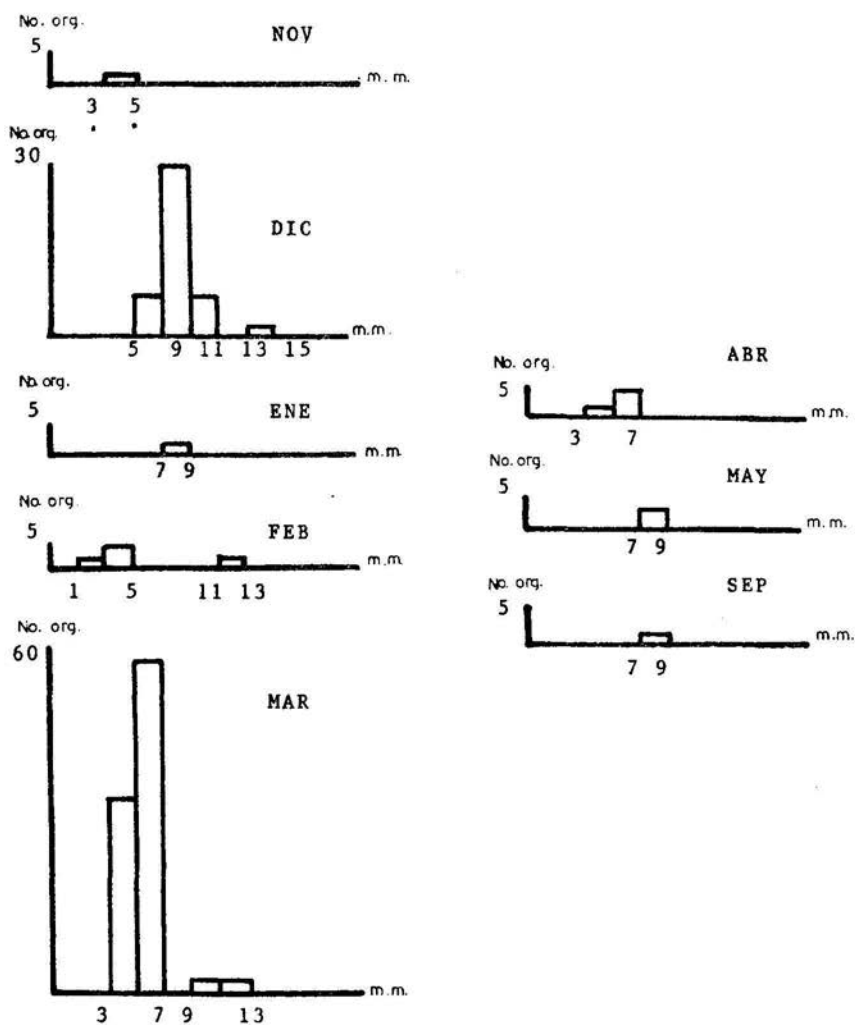


Figura No. 20. Bairdiella Ghryoura. Frecuencia en tallas.
(Red tipo Bongo)

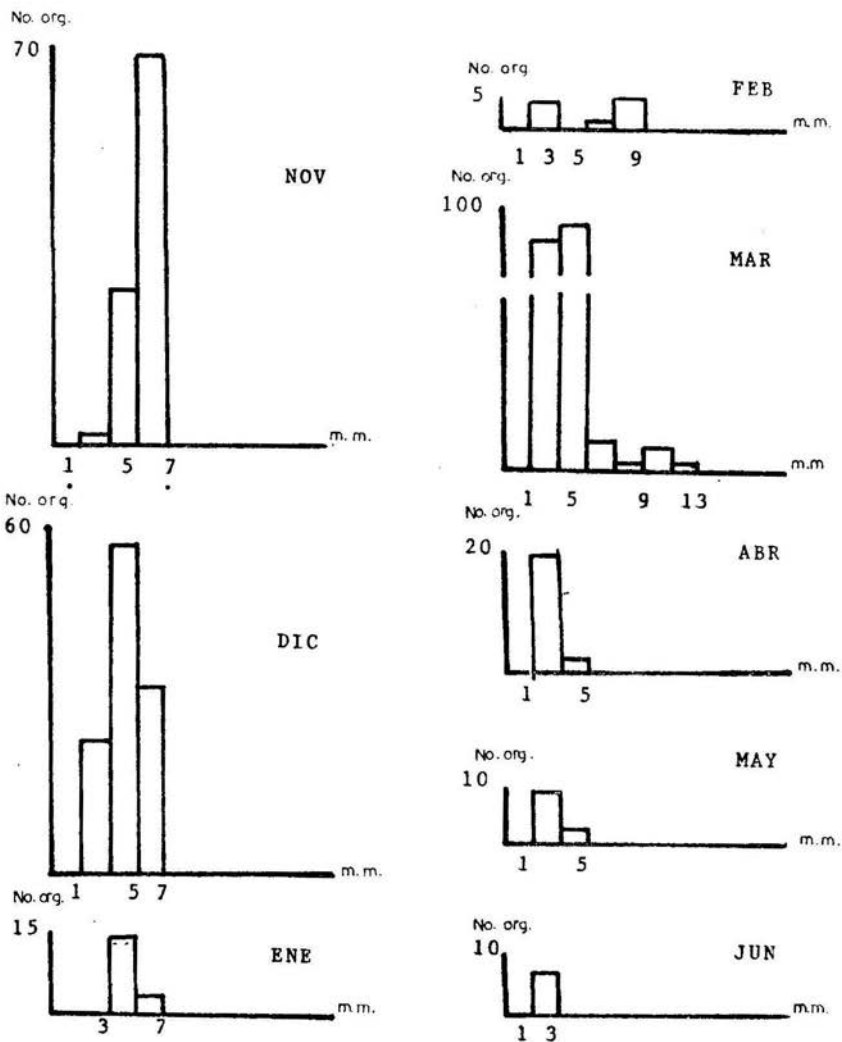


Figura No. 21. Bairdiella chrysoura. Frecuencia en Tallas, (Red de Patines).

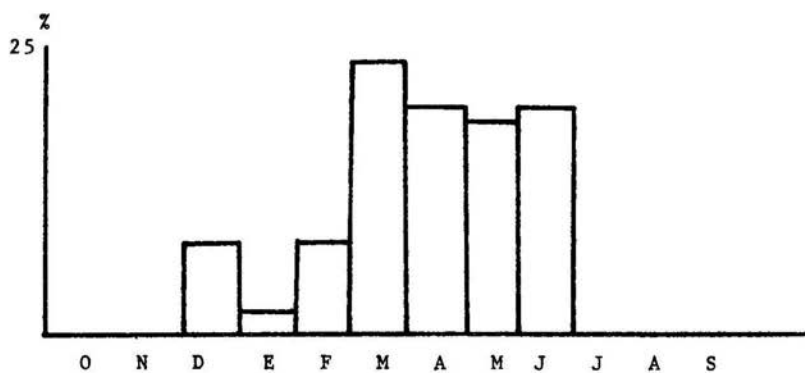


Figura No. 22. Hypsoblennius hentz. Abundancia Relativa por Muestreo.

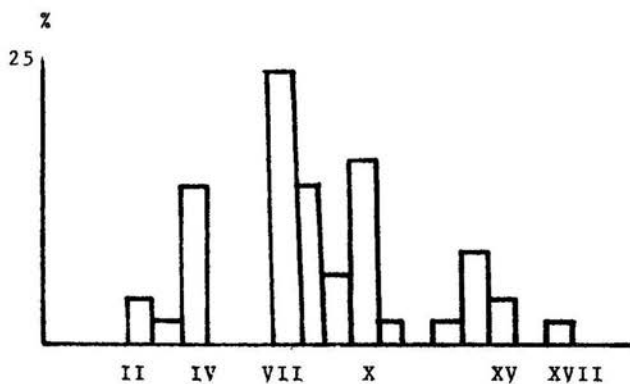


Figura No. 22a. Hypspblennius hentz. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

Red Tipo Bongo

Red de Patines

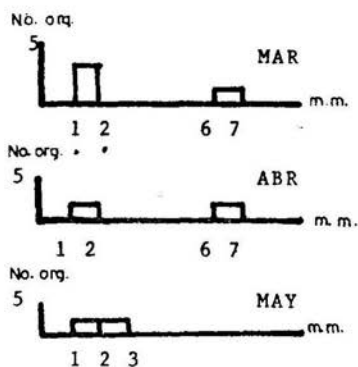
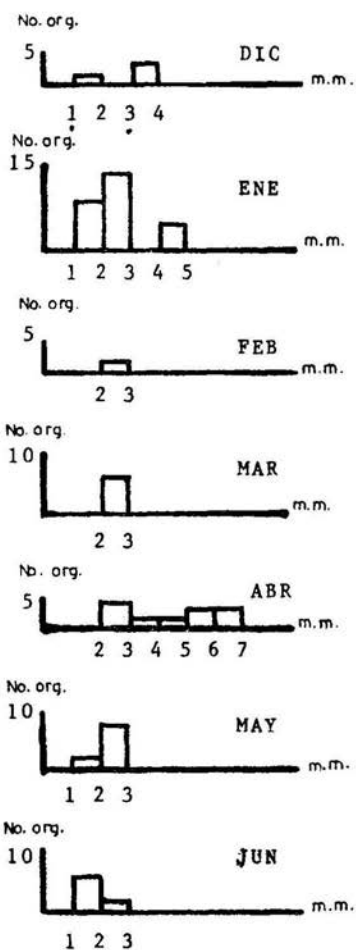


Figura No.23. *Hypsoblennius hentz.* Frecuencia en Tallas.

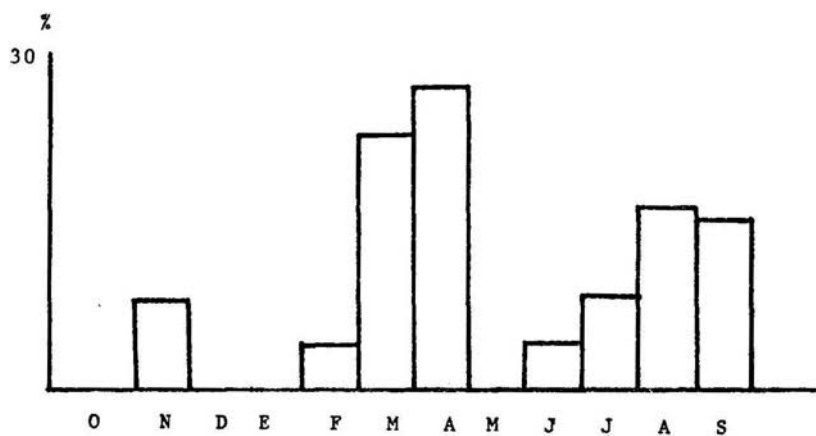


Figura No. 24. Diapterus rhombeus. Abundancia Relativa por Muestreo.

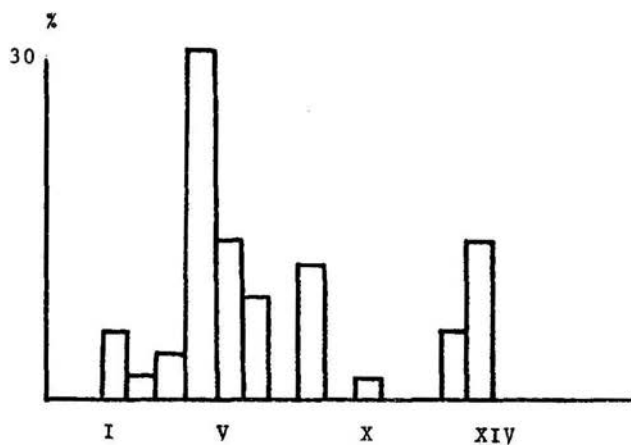
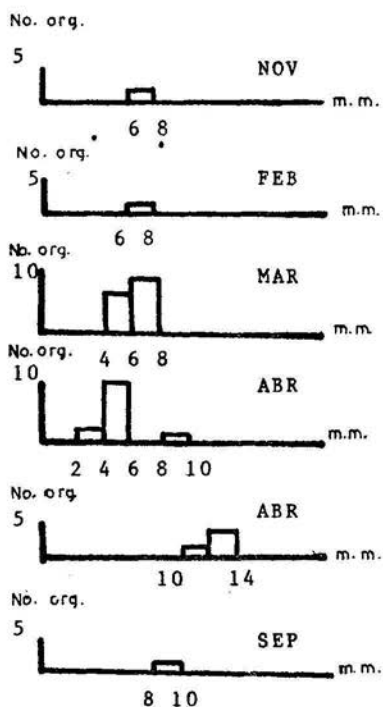


Figura No. 24 a. Diapterus rhombeus. Frecuencia Relativa por Estación de Muestreo.

Red Tipo Bongo



Red de Patines

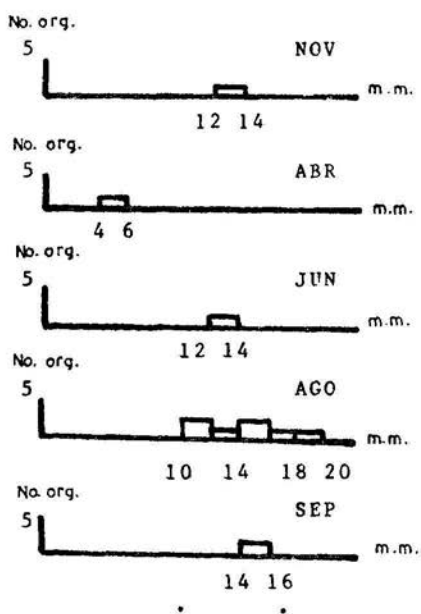


Figura No. 25, *Diapterus rhombeus*. Frecuencia en Tallas.

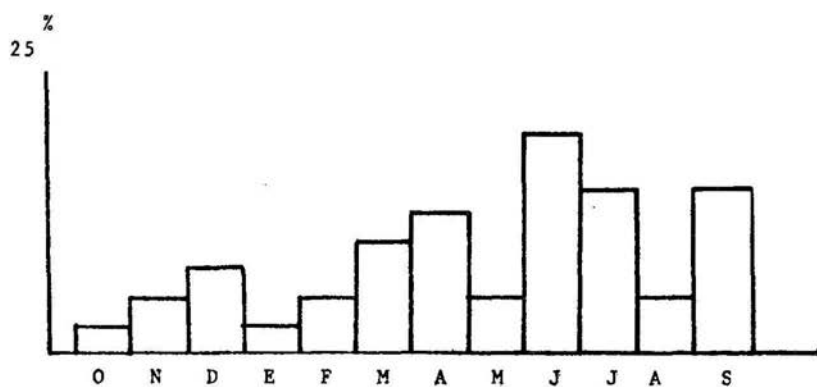


Figura No. 26. Oostethus lineatus. Abundancia Relativa por Muestreo.

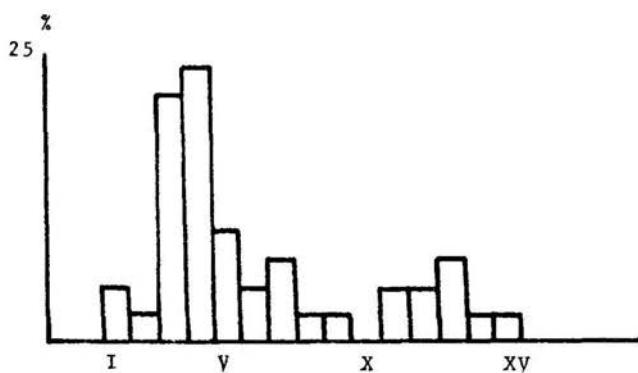


Figura No. 26a. Oostethus lineatus. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

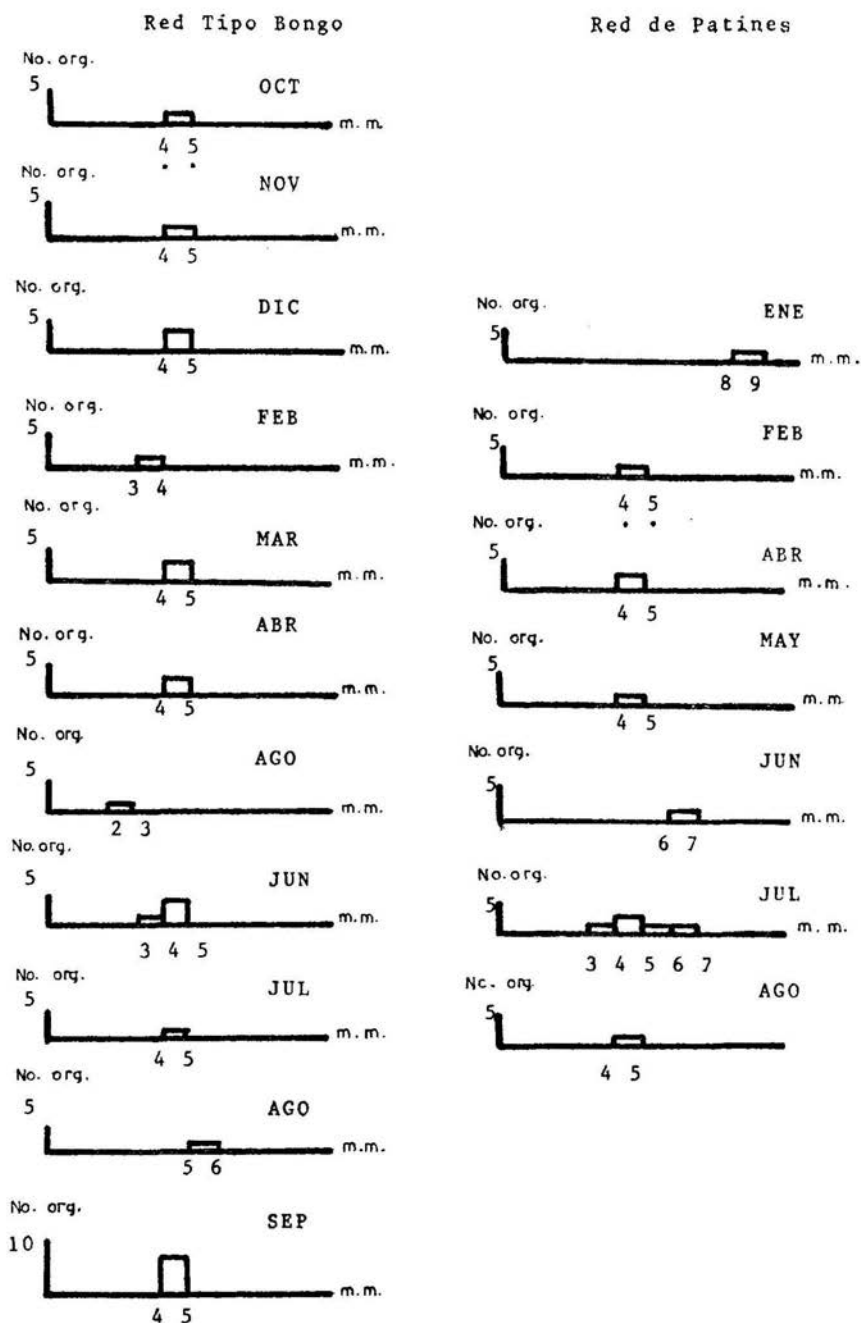


Figura No. 27. Oostethus lineatus. Frecuencia en Tallas.

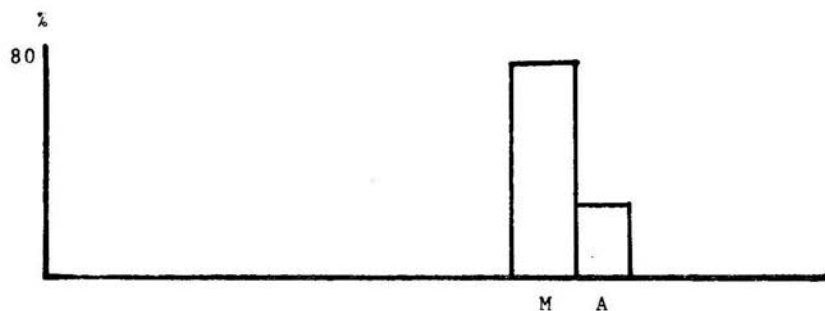


Figura No. 28. Syngnathus scovelli. Abundancia Relativa Mensual.

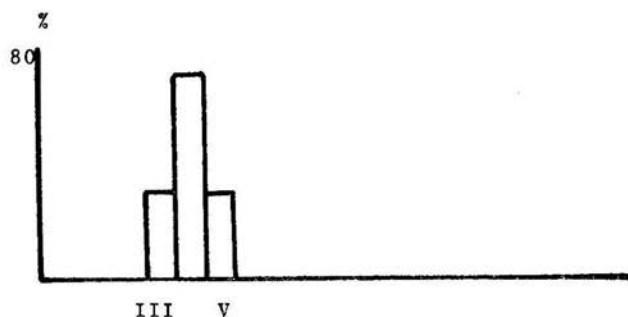


Figura No. 28a. Syngnathus scovelli. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

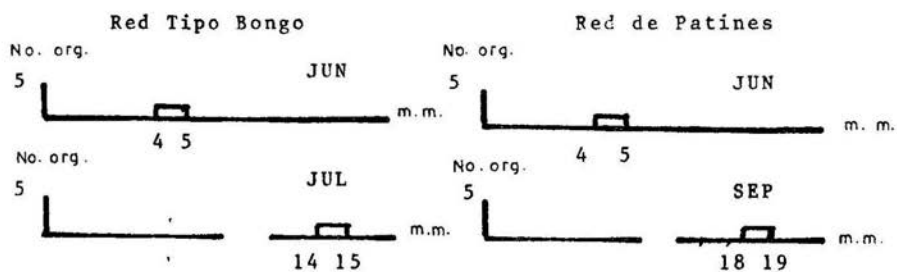


Figura No. 28b. Syngnathus scovelli. Frecuencia de Tallas.

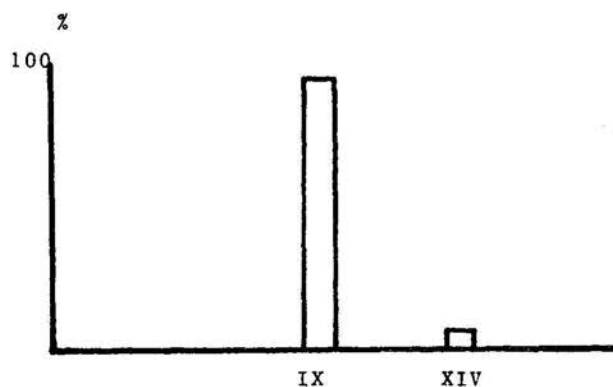


Figura No. 29. Menidia spp. Abundancia Relativa por Estación - de Muestreo. (Red Tipo Bongo).

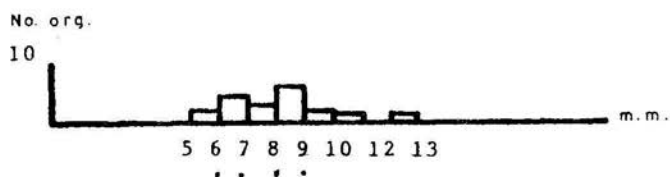


Figura No. 29a. Menidia spp. Frecuencia en Tallas. (Red Tipo - Bongo).

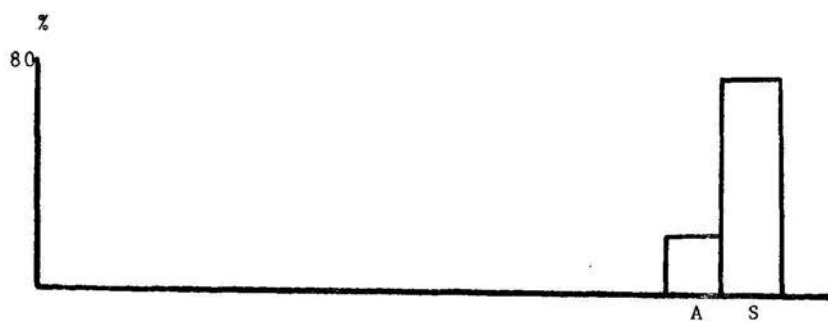


Figura No. 30. Familia Serranidae, Abundancia Relativa Mensual.

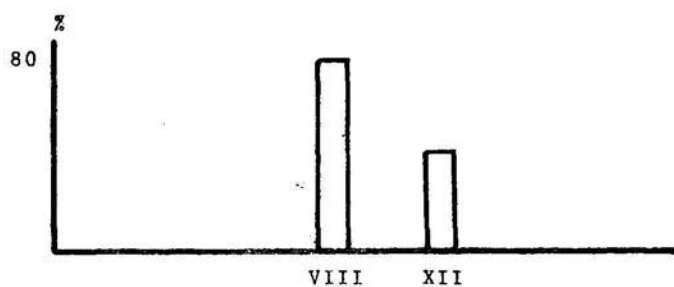


Figura No. 30a. Familia Serranidae, Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

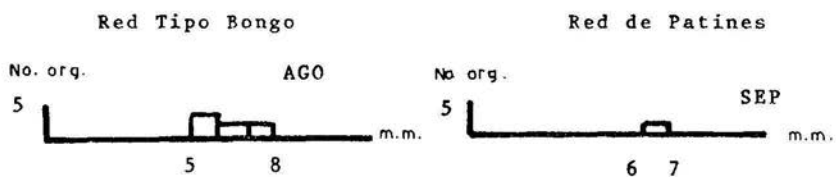


Figura No. 30b. Familia Serranidae, Frecuencia en Tallas.

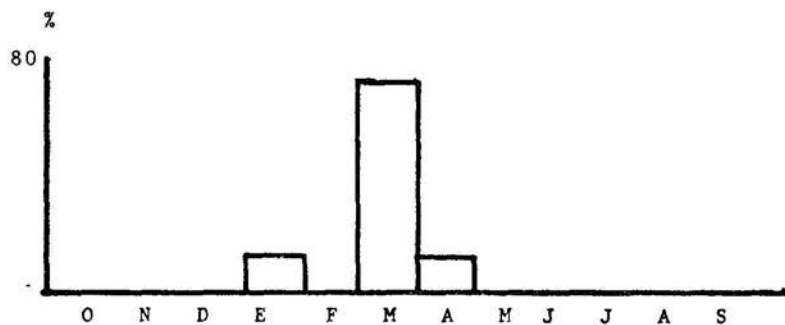


Figura No. 31. Brevoortia spp. Abundancia Relativa por Muestreo (Red Tipo Bongo).

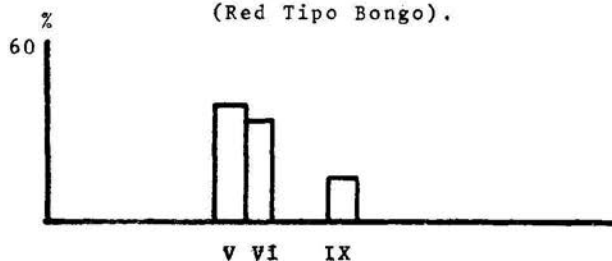


Figura No. 31a. Brevoortia spp. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo. (Red Tipo Bongo).

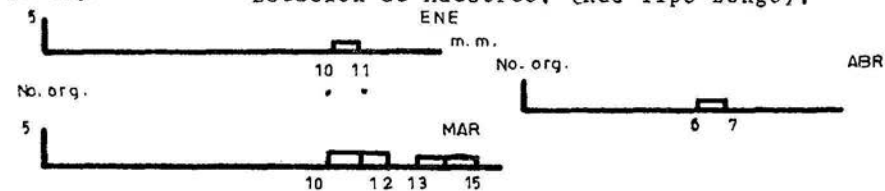


Figura No. 31 b. Brevoortia spp. Frecuencia en Tallas.

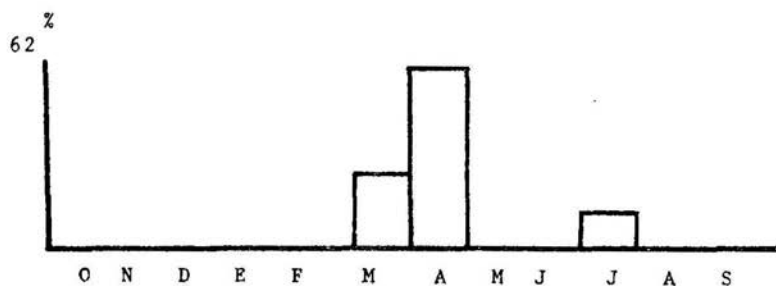


Figura No. 32. *Citharichthys* spp. Abundancia Relativa Mensual (Red de Patines).

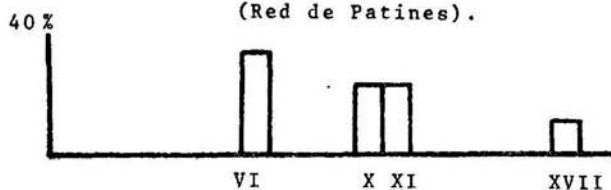


Figura No. 32a. *Citharichthys* spp. Frecuencia Relativa por Estación de Muestreo. (Red de Patines),

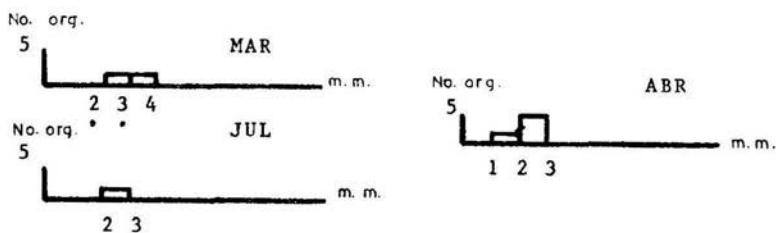


Figura No. 32b. *Citharichthys* spp. Frecuencia en Tallas, (Red de Patines),

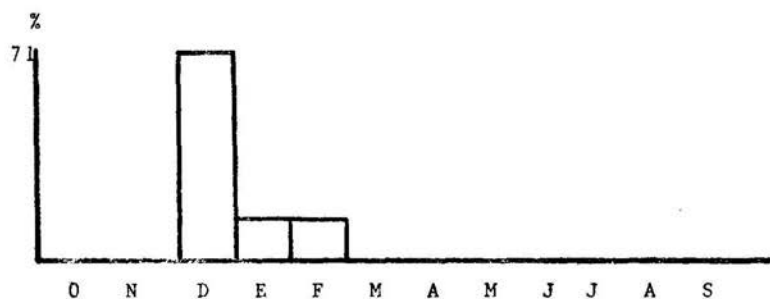


Figura No. 33. Achirus lineatus, Abundancia Relativa Mensual (Red de Patines).

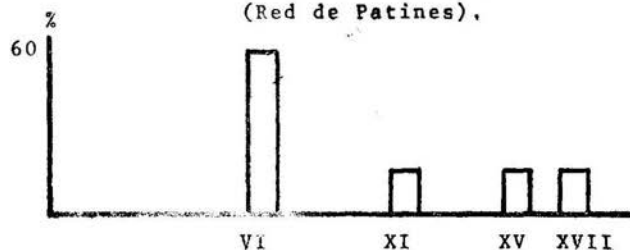


Figura No. 33a. Achirus lineatus, Abundancia Relativa por Estación de Muestreo, (Red de Patines),

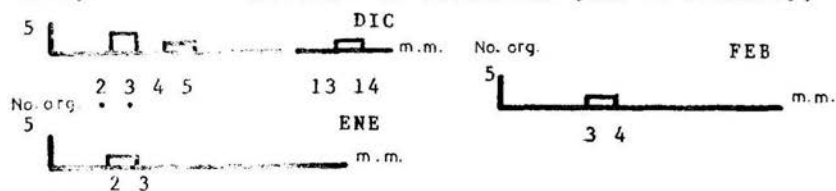


Figura No. 33b. Achirus lineatus, Frecuencia en Tallas, (Red de Patines).

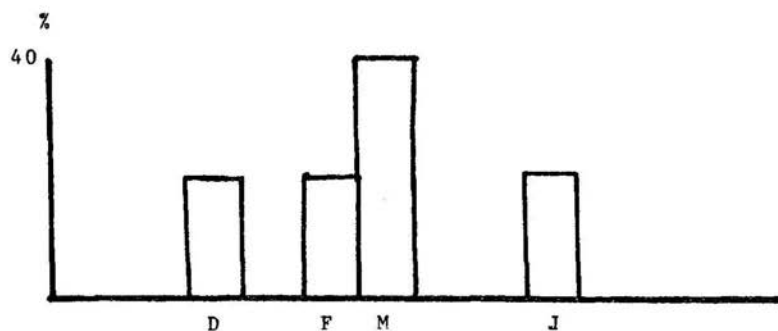


Figura No. 34. Elops saurus. Abundancia Relativa Mensual.

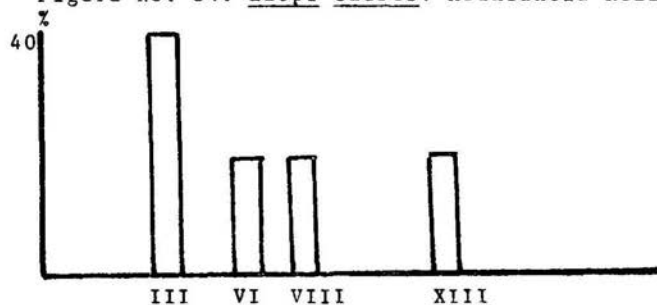


Figura No. 34a. Elops saurus. Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

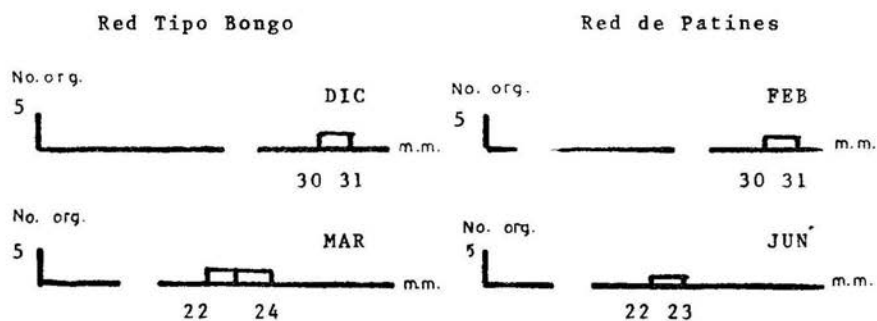


Figura No. 34b. Elops saurus. Frecuencia en Tallas.

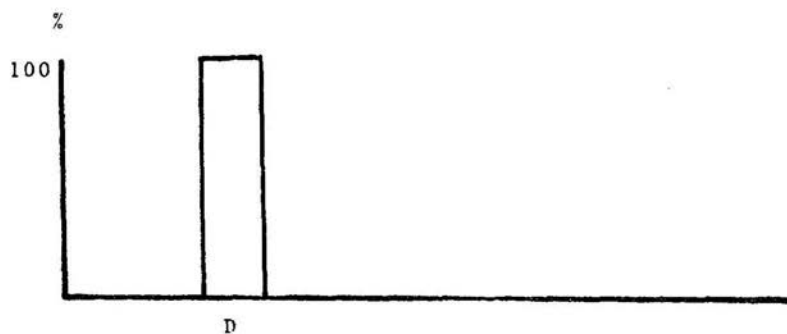


Figura No. 35. Oligoplites saurus. Abundancia Relativa Mensual.

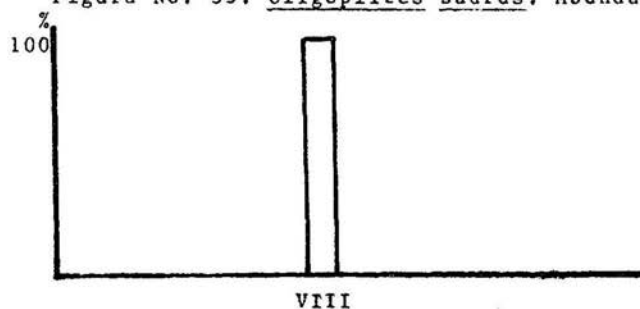


Figura No. 35a. Oligoplites saurus, Abundancia Relativa por Estación de Muestreo.

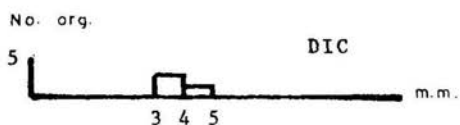


Figura No. 35b. Oligoplites saurus. Frecuencia en Tallas. (Red de Patines).

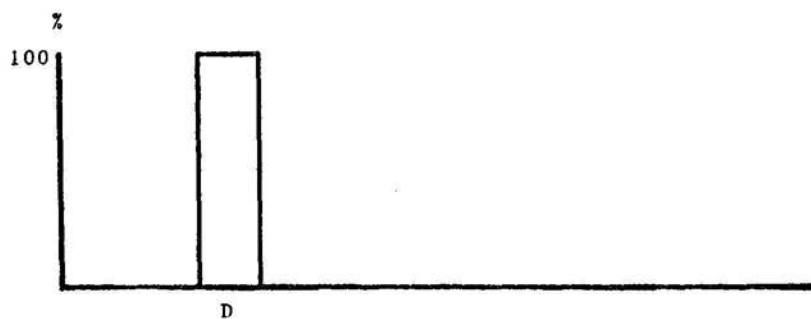


Figura No. 36. Strongylura Marina, Abundancia Relativa Mensual

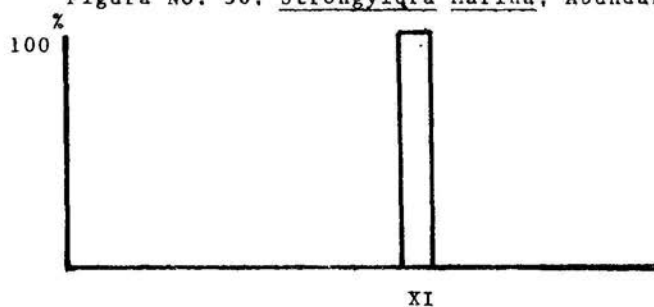


Figura No. 36a. Strongylura Marina, Abundancia Relativa por Estacion de Muestreo.

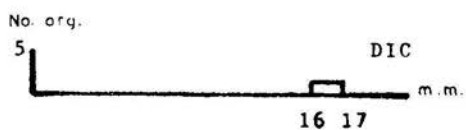


Figura No. 36b. Strongylura marina, Frecuencia en Tallas, (Red Tipo Bongo).

Figura No. 37. Abundancia Relativa, Diversidad, Riqueza de -
Especies y Equitatividad por Estación de Muestreo

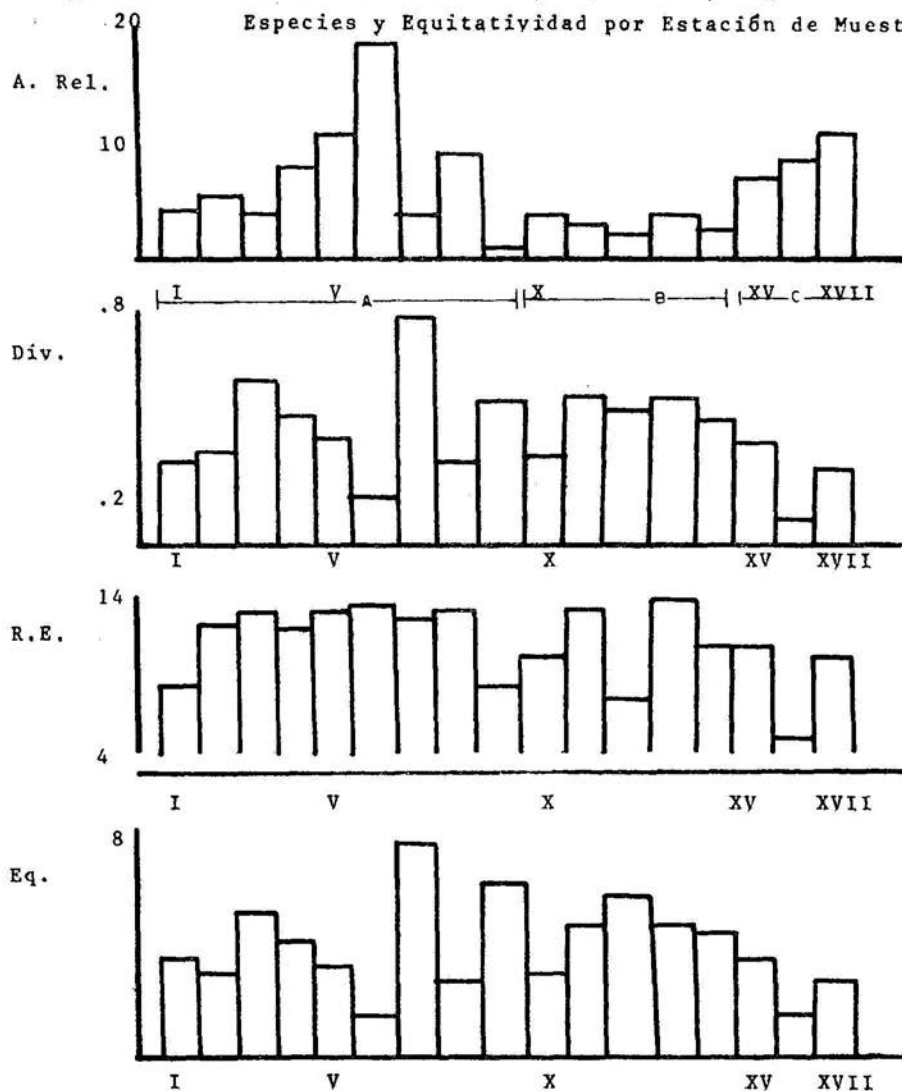


Figura No. 38. Abundancia Relativa, Diversidad, Riqueza de Especies y Equitativad Mensual,

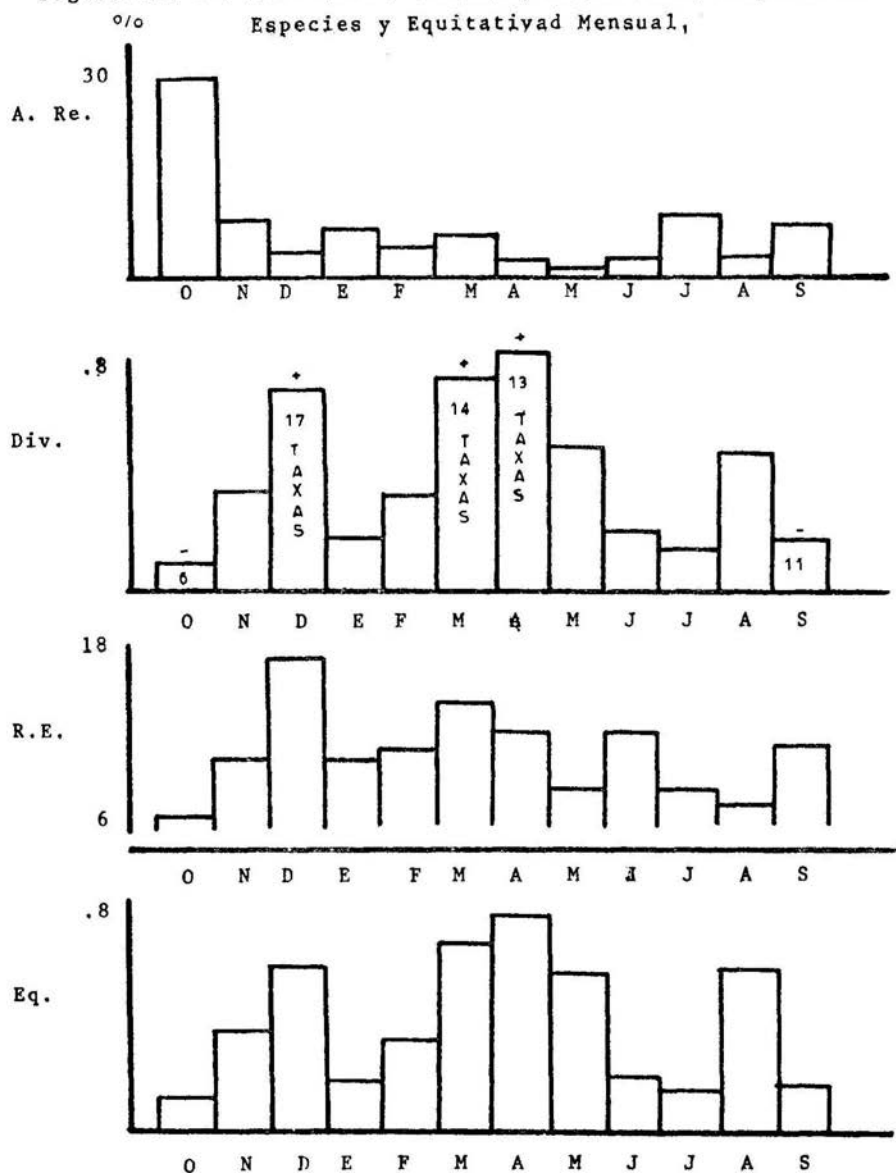
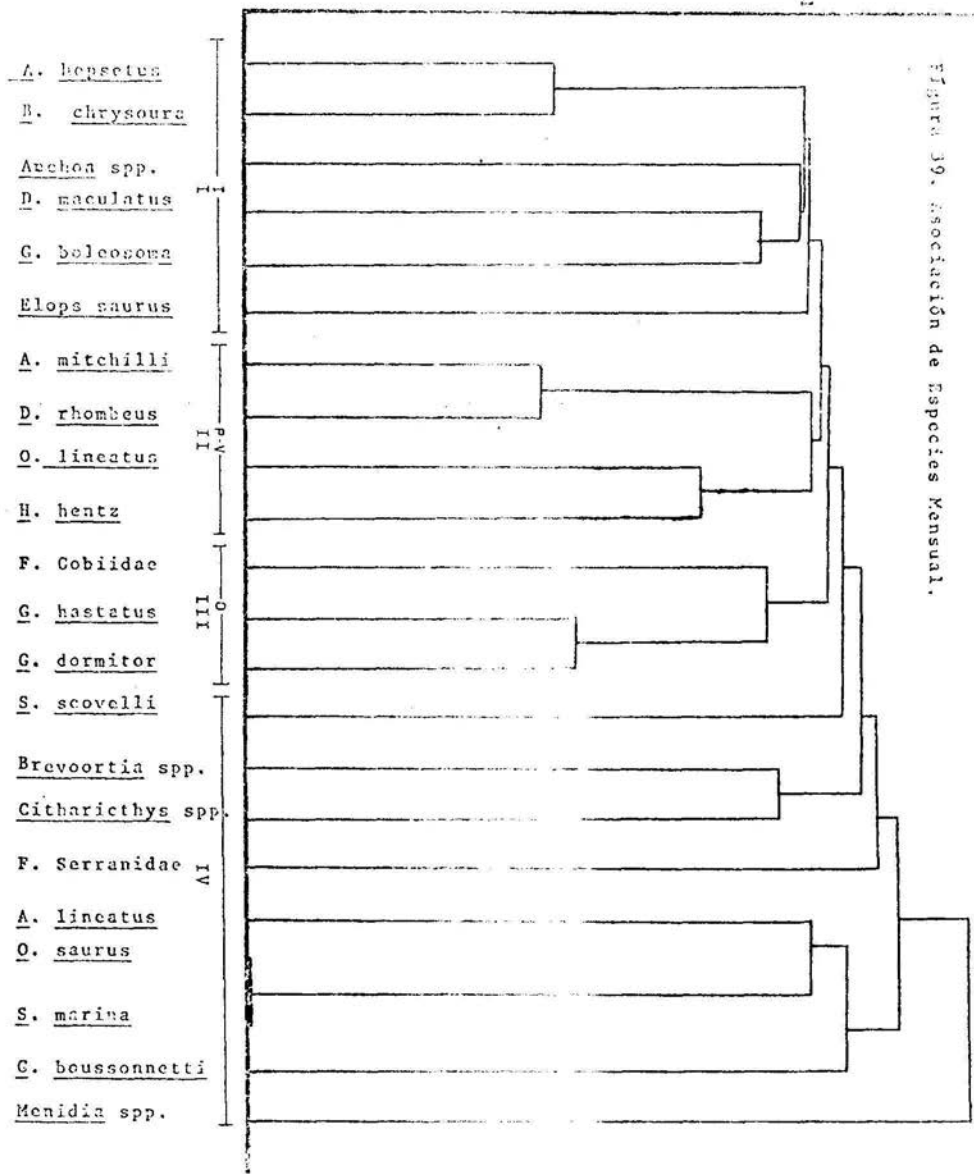


Figura 39. Asociación de Especies Mensual.



Anchoa hepsetus
Bairdiella chrysoura
Cobionellus hastatus
Hypsebleennius hertz.
Oosthetus lineatus
Cobionellus boleosoma
Diapterus rhombeus
Anchoa spp.
 Familia Cobiidae
Anchoa mitchilli
Dormitator maculatus
Elops saurus
Brevoortia spp.
Achirus lineatus
Citharichthys spp.
Syngnathus scovelli
Gobiomorus dormitor
 Familia Serranidae
Oligoplites saurus
Gobioides broussonetti
Strongylura marina
Menidia spp.

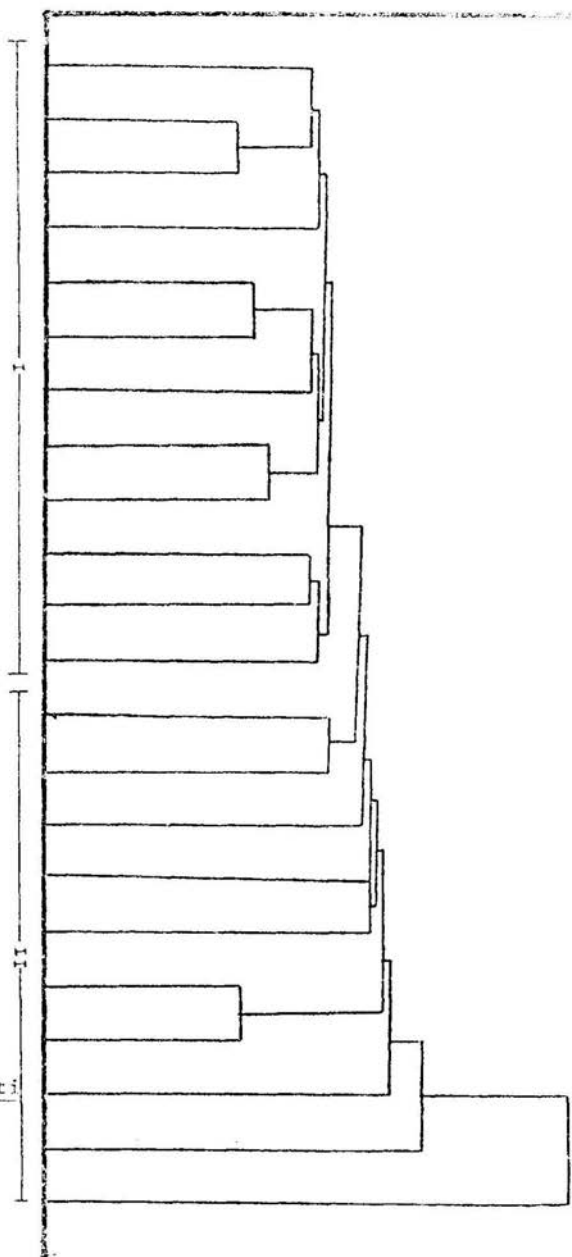


Tabla No. 1. Parámetros Físico-Químicos Mensuales.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
TEMP. SUP.	25.4	-22.2	23.0	-20.7	24.8	25.9	29.1	+30.0	24.2	28.5	+30.5	28.0
TEMP. FONDO	26.3	-22.1	23.0	-20.7	23.8	25.0	28.0	+29.0	27.6	27.2	+29.5	27.7
O/oo SUP.	6.9	2.8	3.2	1.4	2.5	6.6	+8.0	+8.3	3.9	-1.2	-1.2	5.8
O/oo FONDO	9.4	4.5	5.9	3.7	4.7	12.0	+17.6	+15.8	11.8	5.5	-1.4	7.9
O ₂ SUP.	+11.1	9.0	7.2	8.2	8.5	7.9	7.4	7.4	7.7	7.9	7.5	-6.2
O ₂ FONDO	+11.6	8.8	6.0	6.4	7.2	6.5	4.3	4.5	4.8	5.9	5.7	-3.5

Parámetros Físico-Químicos per Estación de Muestreo

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
T° S	-23.6	26.0	26.0	25.9	26.2	26.9	+27.0	+27.0	25.6	25.8	26.1	27.0	26.9	25.0	26.0	25.7	25.9
T° F	26.7	26.9	26.4	27.1	26.7	27.6	27.6	+29.3	-26.3	26.7	27.0	27.0	+23.8	-26.3	26.8	27.0	27.0
O/oo S	-1.7	2.4	-1.7	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	3.6	5.8	3.5	3.9	5.6	6.7	9.0	+15.9
O/oo F	3.7	4.4	5.7	6.2	4.6	7.1	3.9	-3.6	4.3	7.9	8.9	9.0	8.7	13.2	12.3	16.5	+18.5
O ₂ S	8.2	6.7	8.0	6.3	7.1	+9.1	8.1	7.9	7.7	8.1	8.1	8.5	8.9	7.5	-5.2	7.7	7.5
O ₂ F	4.6	-4.3	6.2	4.7	6.2	5.7	6.1	6.8	6.9	5.4	7.3	6.3	6.9	6.1	4.4	7.2	+7.0

Tabla No. 2. Abundancia Relativa y Dominancia por especie

	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA
Familia Gobiidae	76.61	85.896
<u>Anchoa</u> spp.	9.13	18.425
<u>Dormitator maculatus</u>	4.47	11.447
<u>Bairdiella chryoura</u>	3.74	10.716
<u>Anchoa mitchilli</u>	2.04	10.563
<u>Anchoa hepsetus</u>	1.20	8.955
<u>Gobionellus hastatus</u>	1.10	5.754
<u>Gobiomorus dormitor</u>	0.34	4.220
<u>Hypsoblennius hantz</u>	0.27	5.690
<u>Diapterus rhombeus</u>	0.26	6.460
<u>Gobionellus boleosoma</u>	0.25	4.130
<u>Oostethus lineatus</u>	0.22	9.523
<u>Menidia</u> spp.	0.11	0.866
<u>Brevoortia</u> spp.	0.04	2.394
<u>Achirus lineatus</u>	0.04	2.362
<u>Citharichthys</u> spp.	0.04	2.368
Familia Serranidae	0.04	1.592
<u>Elops saurus</u>	0.03	3.127
<u>Syngnathus scovelli</u>	0.02	2.346
<u>Oligoplites saurus</u>	0.02	0.791
<u>Gobioides broussonetti</u>	0.01	1.560
<u>Strongylura marina</u>	0.01	0.780

Tabla No. 3, Abundancia Relativa por estación del año,
(Octubre de 1980 a Septiembre de 1981)

	OTOÑO (%)	INVIERNO (%)	PRIMAVERA (%)	VERANO (%)
Familia Gobiidae	+ 87.99	+ 47.65	+ 54.76	+ 85.64
<u>Anchoa</u> spp.	+ 3.13	+ 18.09	+ 21.31	+ 9.70
<u>Dormitator maculatus</u>	+ 1.65	+ 16.61	+ 2.56	0.71
<u>Bairdiella chryoura</u>	+ 3.78	+ 9.35	+ 4.64	0.02
<u>Anchoa mitchilli</u>	0.70	+ 2.26	+ 8.30	+ 2.36
<u>Anchoa hepsetus</u>	0.76	+ 2.96	+ 2.38	0.17
<u>Gobionellus hastatus</u>	+ 1.76	0.75	----	0.38
<u>Gobiomorus dormitor</u>	0.65	0.03	0.24	----
<u>Hypsoblennius henz</u>	0.04	0.46	+ 1.77	----
<u>Diapterus rhombeus</u>	0.04	0.35	0.92	0.40
<u>Gobionellus boleosoma</u>	0.05	0.94	0.37	0.05
<u>Oostethus lineatus</u>	0.06	0.19	0.92	0.33
<u>Menidia</u> spp.	----	----	+ 1.28	----
<u>Brevoortia</u> spp.	----	0.19	0.06	----
<u>Achirus lineatus</u>	0.05	0.05	----	----
<u>Citharichthys</u> spp.	----	0.05	0.37	----
Familia Serranidae	0.01	----	----	0.17
<u>Elops saurus</u>	0.01	0.08	0.06	----
<u>Syngnathus scovelli</u>	----	----	0.06	----
<u>Oligoplites saurus</u>	0.03	----	----	----
<u>Gobioides broussonetti</u>	0.02	----	----	----
<u>Strongylura marina</u>	0.01	----	----	----

Tabla No. 4. Abundancia Comparativa Entre Ambas Redes

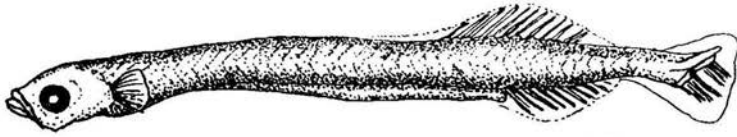
	RED BONGO	RED PATINES
	(%)	(%)
Familia Gobiidae	64.93	11.68
<u>Anchoa</u> spp.	6.54	2.58
<u>Dormitator maculatus</u>	2.70	1.77
<u>Bairdiella chrysoura</u>	0.90	2.85
<u>A. mitchilli</u>	0.70	1.34
<u>A. hepsetus</u>	0.15	1.05
<u>Gobionellus hastatus</u>	0.42	0.68
<u>Gobiomorus dormitor</u>	0.31	0.03
<u>Hypsoblennius hentz</u>	0.20	0.06
<u>Diapterus rhombeus</u>	0.19	0.07
<u>Gobionellus boleosoma</u>	0.14	0.11
<u>Oostethus lineatus</u>	0.16	0.06
<u>Menidia</u> spp.	0.11	----
<u>Brevoortia</u> spp.	0.04	----
<u>Achirus lineatus</u>	----	0.04
<u>Citharichthys</u> spp.	----	0.04
Familia Serranidae	0.04	0.01
<u>Elops saurus</u>	0.02	0.01
<u>Syngnathus scovelli</u>	0.01	0.01
<u>Oligoplites saurus</u>	----	0.02
<u>Strongylura marina</u>	0.06	----
<u>Gobioides broussonneti</u>	----	0.04

Tabla No. 5, Dominancia Estacional

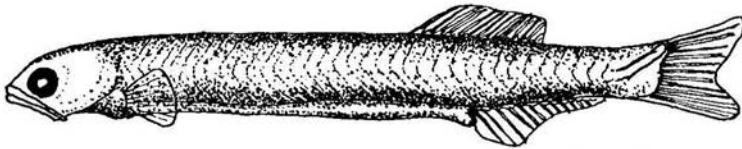
ESPECIES	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA,	VERANO
✓ <u>A. hepsetus</u>	6,64	8,84	11,20	8,89
✓ <u>A. mitchilli</u>	6,58	11,08	17,12	11,18
✓ <u>Bairdiella chrysoura</u>	9,66	18,17	13,46	2,96
<u>Elops saurus</u>	2,95	5,96	3,00	-----
✓ <u>Diapterus rhombeus</u>	2,98	6,23	6,80	9,22
<u>Hypsoblennius hentz</u>	2,98	9,28	10,59	-----
✓ <u>Anchoa</u> spp.	19,76	26,91	30,13	18,52
✓ Familia Gobiidae	104,62	56,47	63,58	94,46
<u>Gobionellus hastatus</u>	18,39	6,63	-----	3,32
<u>Gobiomorus dormitor</u>	17,28	2,97	3,18	-----
✓ <u>Dormitator maculatus</u>	18,28	25,43	5,50	6,59
Familia Serranidae	2,95	-----	-----	3,11
<u>Gobionellus boleosoma</u>	2,99	3,88	6,25	2,99
<u>Strongylura marina</u>	2,95	-----	-----	-----
<u>Achirus lineatus</u>	3,00	5,87	-----	-----
<u>Gobioides broussonneti</u>	5,90	-----	-----	-----
<u>Oligoplites saurus</u>	2,95	-----	-----	-----
✓ <u>Oosthethus lineatus</u>	-----	9,01	9,74	9,13
<u>Brevoortia</u> spp.	-----	6,07	3,00	-----
<u>Citharichthys</u> spp.	-----	2,99	6,25	-----
<u>Syngnathus scovelli</u>	-----	-----	3,00	5,95
<u>Menidia</u> spp.	-----	-----	4,22	-----

Tabla no. 6. Dominancia por Zonas de la Laguna

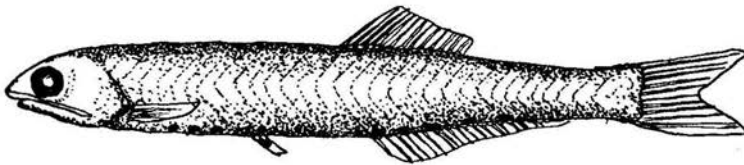
ESPECIES	ZONA A	ZONA B	ZONA C
✓ <u>Anchoa hepsetus</u>	9.38	10.35	8.26
✓ <u>Anchoa mitchilli</u>	9.27	15.37	13.22
✓ <u>Bairdiella chrysoura</u>	14.36	5.23	8.30
✓ <u>Oosthethus lineatus</u>	9.10	7.46	4.02
<u>Syngnathus scovelli</u>	2.97	----	----
<u>Brevoortia</u> spp.	2.30	----	----
<u>Elops saurus</u>	2.97	1.83	----
<u>Menidia</u> spp.	1.15	1.83	----
✓ <u>Diapterus rhombeus</u>	7.18	5.81	----
<u>Hypsoblennius hentz</u>	7.14	7.71	8.06
✓ <u>Anchoa</u> spp.	14.17	18.28	30.25
✓ Familia <u>Gobiidae</u>	88.46	65.53	91.59
<u>Gobionellus hastatus</u>	7.37	6.49	12.13
<u>Gobiomorus dormitor</u>	2.28	8.23	----
✓ <u>Dormitator maculatus</u>	10.85	28.78	4.02
Familia <u>Serranidae</u>	1.04	1.83	----
<u>Gobionellus boleosoma</u>	6.21	5.56	8.06
<u>Achirus lineatus</u>	1.01	1.83	8.06
<u>Citharichthys</u> spp.	1.01	3.73	4.02
<u>Gobioides broussonneti</u>	0.99	1.83	----
<u>Oligoplites saurus</u>	1.01	----	----
<u>Strongylura marina</u>	----	1.83	----



7-9 mm.

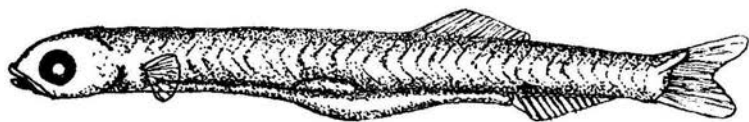


13-15 mm.

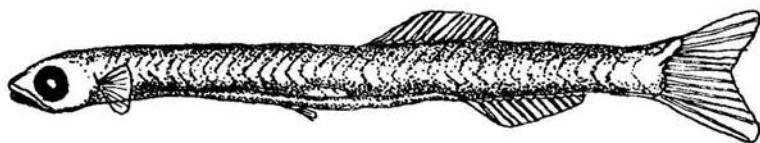


29-30 mm.

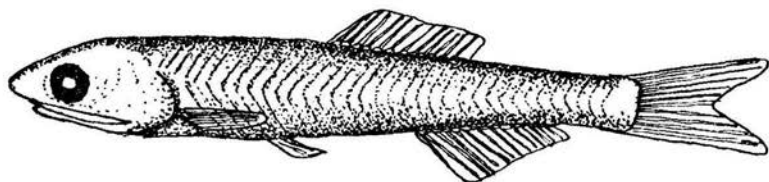
Figura A . Anchoa mitchilli.



6 mm



12 mm.



16-17 mm.

Fig. B. Anchoa hepsetus.

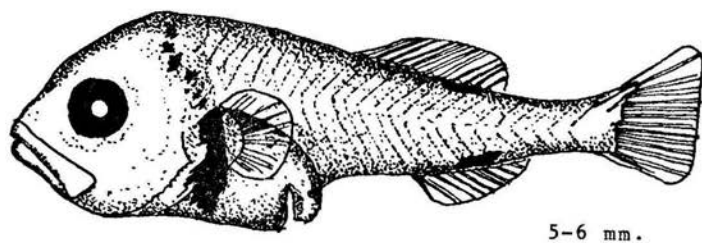
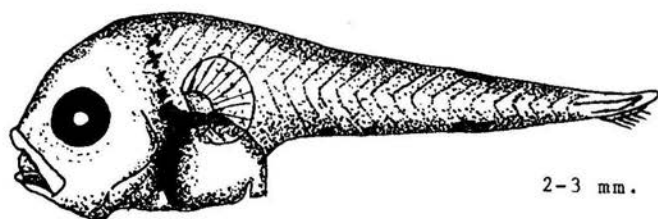


Fig. C. Bairdiella chrysoura.

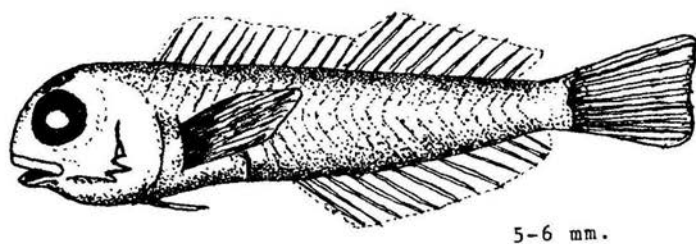
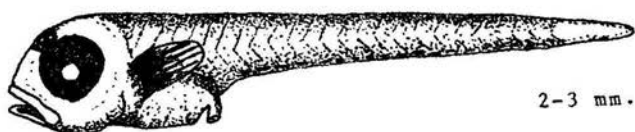
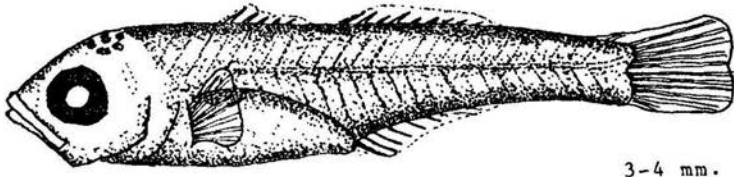
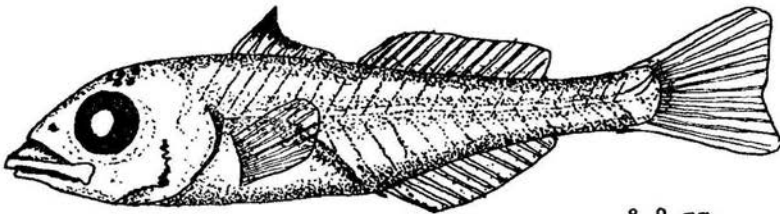


Fig. D. Hypsoblennius hentz.



3-4 mm.



8-9 mm.

Figura E . Diapterus rhombeus.



4-5 mm.

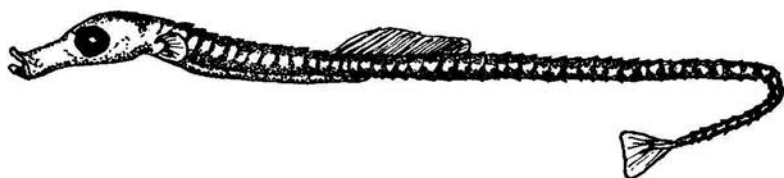


8-9 mm.

Figura F , Oosthetus lineatus.



4-5 mm.

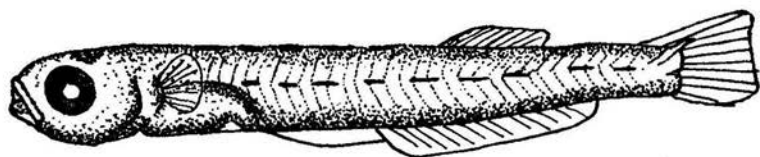


14-15 mm.

Fig. G. Syngnathus scovelli

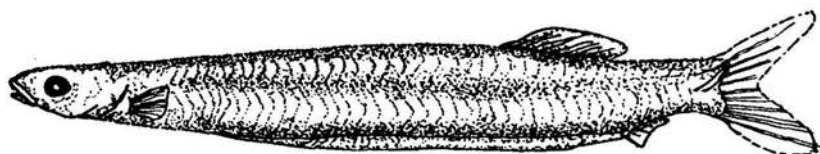


5-6 mm.



8-9 mm.

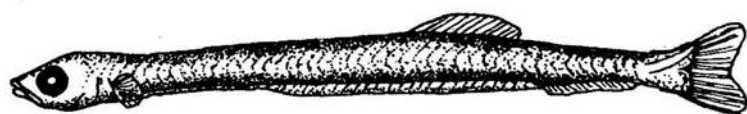
Figura H . Menidia spp.



22-23 mm.

Figura J . Elops saurus.

6-7 mm.



13- 14 mm.

Figura I . Brevoortia spp.

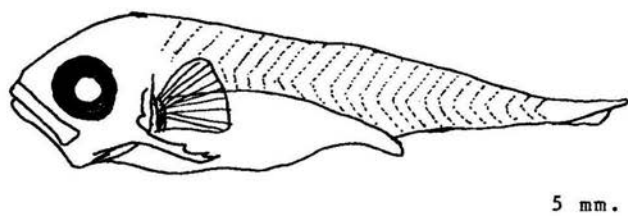
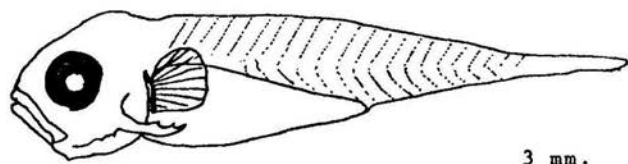
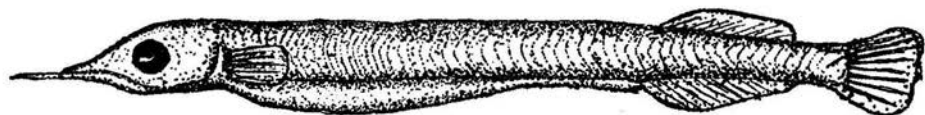


Figura K. Oligoplites saurus.



16-17 mm.

Figura L . Strongylura marina.

BIBLIOGRAFIA

- Ahlstrom, E.H. 1973. Ichthyoplankton surveys for detection and appraisal of resources fishery. In: Fish egg and larval surveys. (Contribution to manual). F.A.O. (Ed) Fisheries Technical Paper No. 122,3-13.
- Altamirano, A.T., M.S. Sarabia y G.M. Hernández., (1985). Ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. Univ. Nac. Autón. de México.
- Alvarez-Cadena, J.N., 1978. Distribución y abundancia del Ictioplancton de la laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Autón. de México.
- Ayala, D.E., 1980. Contribución al conocimiento del Ictioplancton de la región Sur Occidental del golfo de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Autón. de México.
- Azamar, M.A., A.M. Arrieta y P. Monsalvo, 1984. Estudio del Zooplancton e Ictioplancton de la laguna de Tamiahua, Veracruz. VIII Simposio de Biologías de Campo de la E.-N.E.P. Iztacala. del 21 al 23 de Noviembre.
- Barnes, R.S.K., 1976. Estuarine biology, Edward Arnold, London.
- Bery, F.H. y L.R. Rivas, 1962. Data on six species of needlefishes (Belonidae) from the Western Atlantic. Copeia 1962 - (1): 152-160.
- Brower, J.E. y J.H. Zar, 1978. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. Brown Co. Publishers, Dubuque. Iowa.

- Carta Uso del Suelo y Vegetación, 1983, Escala 1:250 000, Poza Rica. Fl4-12. Secretaría de Programación y Presupuesto. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Dirección General de Geografía.
- Castro-Aguirre J.L., 1978. Catálogo Sistemático de peces marinos que penetran a las aguas continentales de México - con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Serie Científica. No. 9. Instituto Nacional de Pesca. México.
- Chao, L.N., 1978. A basic for classifying Western Atlantic - Sciaenidae (Teleostei:Perciformes). NOAA. Tech. Rep., - NMFS. Tech. Circ. 415:1-64.
- Chenoweth, S.B., 1973. Fish larvae of the estuaries and coast of central Maine. Fishery Bulletin: Vol 71(1):105-102.
- Cruz, G.A. y A.R. Rocha, 1981. Variación estacional del Ictio plancton del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz, México. (VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. del 15 al 19 de Noviembre de 1981. Acapulco, Guerrero, México).
- Cruz, G.A., 1982. "Variación estacional del Ictioplancton del estuario de Casitas, Veracruz". VI Congreso Nacional - de Zoología. Mazatlán, Sinaloa, Mex. del 16 al 12 de Dic.
- Cruz, G.A. y J.A.M. Pérez, 1982. Estudio del Ictioplancton del estuario de Tecolutla, Veracruz. VII Simposio de Biología de Campo de la E.N.E.P. Iztacala. del 26 al 28 de Octubre.
- Castañares, A.A. y F.B. Phleger, 1969. Lagunas costera, un -- Simposio. México. Univ. Nac. Autón. de México.
- De Ciechowski, J.D., 1981. Ictioplancton. In: Boltovshoy, E. (Ed.) Zooplancton marino. 829-857.
- De Cserna, Z. et al, 1974. El Ecenario Geográfico. Introducción ecológica. S.E.P.-I.N.A.H: México.

- De la Cruz A.G., J.F. López y L.A. Arenas, 1985. Caracterización de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México. Memorias del VIII Congreso Nacional de Zoología. Saltillo, Coahuila, México. del 26 al 30 de Agosto.
- Ebergenyi, R. y R. Vazquez, 1982. Contribución al conocimiento de la comunidad ictioplanctónica del estuario de Jacome, Tuxpan, Veracruz. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. Univer. Nac. Autón. de México.
- Ferrera-González, R. y D.E. Acal-Sánchez, 1983. Estudio de la comunidad ictioplanctónica de la laguna de Términos, - Campeche. Tesis Profesional. Univ. Nac. Autón. de México.
- Fhish and Wild Life Service, 1978. Development of fishes of - the Mid-Atlantic Bight, an Atlas of eggs, larval and ju venile stage. Departament of the Interior U.S. I-VI.
- Flores-Coto, C. y J.C. Alvarez, 1980. Estudios preliminares so bre la abundancia y distribución del Ictioplancton en - la laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. de México.
- Flores-Coto, C. y Ma. L. Méndez-Vargas, 1982. Contribución al conocimiento del Ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz. An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. Univ. - Nac. Autón. de México.
- Flores-Coto, C., 1983. Estudio del Ictioplancton en México. - Instituto de Ciencias del Mar y Limnol. U.N.A.M. Mimeo grafeado 19 p.
- Flores-Coto, C. y G.E. Závala, 1982. Descripción de huevos y larvas de Dormitator maculatus (Bloch) de la laguna de Alvarado, Veracruz (Pisces: Gobiidae). An. Inst. Cienc.
- Franco L.J. y G. De la C. Agüero, 1981. Ecología de las comuni dades bentónicas y nectónicas de la laguna de Sontecoma pan, Veracruz. VI Simposio de Biologías de Campo de la E.N.E.P. Iztacala. del 2 al 3 de Diciembre.

- García, E., 1970. Los climas del estado de Veracruz, (Según el sistema de clasificación climática de Kopen modificado por la autora). An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. de México. (41). Ser. Botánica (1): 3-42.
- Gómez-Pompa, A., 1978. Ecología de la vegetación del estado de Veracruz. C.E.C.S.A. México,
- Hedgpeth, J.W., 1957. Clasifications of marine environments. -- Geol. Soc. Amer. 67(1):17-28.
- Hempell, G., 1973. Fish egg and larval surveys (Contribution to manual). F.A.O. Fish Tech, Pap., (122): 82 p.
- Hempell, G., 1979. Early life history of marine fish. The egg stage, Washington Sea Grant. E.U.A.
- Hildebrand, S.F. y L.E. Cable. 1930. Development and life history of fourteen Teleostean fishes at Beaufort, N.C. U. S. Bur. Fish., Bull. 46:383-488.
- Hollister, G., 1957. Clearing and dyeing fish bone study. Zoologica. N.Y. No. 10 XII: 89-101.
- Houde, E.D. y P.L. Fore, 1973. Guide to identification of egg and larvae of some Gulf of México clupeid fishes. Fla. Dep. Nat. Resour., Resour. Lab. Leaf. Vol. IV, 1(23), 14.
- Jordan, D.S., y C.L. Hubbs, 1919. A Monographic review of the family of Atherinidae or silver side. Stanford. Univ. Publ., Univ. Ser., Studies in Ichthyol. 87 p.
- Kramer, D.M. y J. Kalin, 1972. Collection and processing data fish egg and larvae in the California current region. NOAA Technical Report. N.M.F.S. CIRC-370 1-20.
- Laevasteu, T., 1919. Manual de métodos de biología pesquera. Ed. Arcibia. España.
- Lasserre, P., 1979. Las lagunas costeras. La naturaleza y sus recursos. 15(4): 2-21.

- Legendre, L. y P. Legendre, 1979, *Ecologie numérique*, Tome 2, La Structure des données écologique. Collection d'Ecologie. No. 13. Masson, Paris et les Presses de l'Université du Québec. VIII-244 p.
- Lippson, J.A. y L.R. Moran, 1974. Manual for identification - of early development stages of fishes of the Patomac - river estuary power plant siting program of the Maryland Department of Natural Resources. U.S.A. 282 p.
- Martínez, P.J.A., 1980. Contribución al conocimiento del Ictio plancton de la laguna de Chacahua, Oaxaca. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. Univ. Nac. Autón de México.
- Martínez, P.J.A. y C.S. Bedía, 1981. Aspectos ecológicos del - Ictioplancton del río de Tuxpan, Veracruz, México. (VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía, Biología. del 15 al 19 de Noviembre de 1981. Acapulco, Guerrero. México.
- Mc. Lusky, D.S., 1974. Ecology of estuaries. Heinemann Educational Book. London,
- Méndez, V. M.A., 1980. Distribución y abundancia del Ictio--- plancton de la laguna de Alvarado, Veracruz a lo largo de un ciclo anual. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Autón. de México.
- Moser, H.G. y E.H. Ahlstrom., 1972. Development of Scopelopsis multipunctatus. U.S. Fish. Bull. 70 (3): 541-564.
- Moser, H.G. y E.H. Ahlstrom., 1973. The Role of larval stage in systematic investigations or marine Teleost. The - Myctephidae a case. In: Study in the early life histo

- ry of fish (J.H.S, Blaxter). Springer-Verlag, 605-607.
- Moser, H.G., 1976. Reproduction and development of Sebastodes paucispinis and comparison with other rockfishes off Southern California. *Copeia*. 1967(4). 773-797.
- Moser, H.G., 1974. Development and distribution of larvae and juvenile of Sebastolobus (Pisces:Family Scorpaenidae). *Fish. Bull. U.A.* 72(4): 865-884.
- Moser, H.G., E.H. Ahlstrom, y E.M. Søndknop, 1977. Guide to identification of scorpionfish larvae in the Eastern - Pacific with comparative notes on species of Sebastes and Helicolenus from other oceans. NOAA. Tech. Rep. -- 22:88-95.
- Odum, E.P., 1977. *Ecología. Interamericana. México.*
- Perez-Argudin, V.M., 1984. Contribución al estudio de los -- primeros estadios del desarrollo de las especies de - Sciaenidos encontrados en la laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. Univ. Nac. Autón. de México.
- Perez, J.M., 1968. *La Vida en el océano. Martínez Roca. España.*
- Reid, G.K. y R.D. Wood, 1976. *Ecology of inland water and estuaries. D. Van Nostrand. New York. 485 p.*
- Reséndez, M.A., 1973. Estudio de los peces de la laguna de Alvarado, Veracruz, México. *Revta. Soc. Méx. Hist. Nat.* 34: 183-281.
- Reséndez, M.A., 1980. *Hidrología e Ictiología de la laguna de Sontecomapan, Veracruz. Laboratotoio de Ictiología. Departamento de Zoología. Instituto de Biología. U.N.A.M.*
- Rocha, C.F.F., 1985. Contribución al conocimiento del Ictio-- plancton del río de Nautla, Veracruz. Tesis Profesio-- nal. E.N.E.P. Iztacala. Univ. Nac. Autón. de México.

- Rocha, R.A., 1983. Distribución y abundancia del Ictioplancton del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. Univ. Nac. Autón. de México.
- Russell, F.S., 1976. The egg and planctonic stages of british marine fishes, Academic Press. London.
- Shenker, J.M. y J.M. Dean., 1979. The utilization of an intertidal salt marsh chreek by larval and juvenile fishes: Abundance, diversity and temporal variation. Estuarios Vol. 2(3). 154-163 p.
- Steedman, H.F. (Ed), 1976. Zooplakton fixation and preservation. Monographs on oceanographic methodology. The Unesco Press. Paris.
- Thomas, D.L., 1971. The early life history and ecology of six species of drum (Sciaenidae) in the lower Delawere River, a blackish tidal estuary. Part III in an ecological study of the Delawere river in the vicinity of artificial island, progress report for the period. January-December 1970. Ichthyological Associated, Delawere Progress Report. 3. 247 p.
- Smith, P. y R. Lasker, 1978. Position of larval fish in an ecosystem. Rapp. P.V. Réun. Cons. int, Explor. Mer. 173: 77-84.
- Váldez, J.M.E., 1986. Contribución al conocimiento de algunas larvas de Decápodos y peces en el río Papaloapan, Veracruz. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. Univ. Nac. Autón. de México.
- Vega, V.M., 1971. Introducción a la ecología del bentos marino. Monografía NO. 9. Serie de Biología. Organización de los Estados Americanos. Washington D.C.
- Vigo, M.L., R.T. del Angel y J.L. Franco, 1985. Contribución al conocimiento de las comunidades bentónicas de la laguna Grande, Veracruz. VIII Simposio de Biologías de Campo de la E.N.E.P. Iztacala. del 21 al 23 de Noviembre de 1984.

guna Grande, Veracruz, VIII Simposio de Biologías de --
Campo de la E.N.E.P. Iztacala, del 21 al 23 de Noviem--
bre de 1984.

- Weyl, K.P., 1970. Oceanography; An introduction to the marine
environment. John Wiles and Sons. Inc. U.S.A. 465 pp.
- Yañez-Arancibia, A. y R.S. Nuget., 1977. El Papel ecológico de
los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro
Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. de México.
4-(1): 107-114.
- Zavala, G.F., 1980. Contribución al conocimiento de los huevos
y larvas de Dormitator maculatus (Pisces: Gobiidae) de
la laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis profesional. -
Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Autón. de México.