



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - U.N.A.M.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO
DEL ICTIOPLANCTON DE LAS LAGUNAS
DE CHACAHUA, OAX.

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
JOSE ANTONIO MARTINEZ PEREZ



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.

A mis padres

A PADRES
TIENES

A mis hermanos

A mis profesores

Agradezco a los biólogos Adolfo Cruz Gómez y Gustavo de la Cruz Agüero por la valiosa ayuda proporcionada en la elaboración de este trabajo; así como al biólogo Enrique González Navarro y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron para la realización del mismo.

C O N T E N I D O .

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO
- 3.- MATERIAL Y METODO
- 4.- RESULTADOS
- 5.- CONCLUSIONES Y DISCUSION
- 6.- RECOMENDACIONES
- 7.- BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION.

En el extenso litoral de la República Mexicana, que alcanza unos 9200 kilómetros, se localizan grandes extensiones hidrográficas entre las cuales se encuentran: esteros, lagunas y marismas, conocidas genéricamente como sistemas estuarinos.

Un estuario se define como una región que contiene un volumen de agua salobre, cuyo origen se deriva de la mezcla del mar adyacente y un sistema fluvial, dándole propiedades particulares que lo caracterizan, desde el punto de vista físico, químico y biológico (Barnes, 1976).

Para comprender el comportamiento de un sistema estuarino es menester considerar los factores que están íntimamente asociados con el mismo, como son: salinidad, pH, concentración de oxígeno, transparencia y temperatura; ya que -- además de caracterizar al estuario seleccionan características adaptativas en los organismos que los habitan.

Estos sistemas de agua presentan condiciones -- ecológicas muy favorables para el desarrollo de muchas especies que tienen importancia económica como la lisa, ronco, -- pargo, mojarra, camarón, ostión, etc., de tal modo que funcionan como zonas de refugio, alimentación, crecimiento y repro-

ducción.

Es por esto último, que dentro de las comunidades planctónicas estuarinas podemos localizar huevos y larvas de peces, que constituyen lo que se conoce como ictioplancton.

Existe una gran cantidad de razones para efectuar investigaciones sobre el estudio de huevos y larvas de peces. Las investigaciones pueden ser realizadas para obtener material que sirva en estudios biológicos; los estudios pueden ser diversos, con investigadores especializados en tales disciplinas como fisiología, osteología, taxonomía, ecología, bioquímica, genética, embriología, etología, neurología, zootografía, etc. (Ahlstrom, 1973).

El uso de los datos obtenidos para estimar la abundancia total de las existencias fué intentado primeramente en los años veintes, pero fueron más ampliamente utilizados después de la segunda guerra mundial, para mejorar la pesquería de la sardina de California a finales de la década de los cincuentas, y en los sesentas en el norte de Europa haciendo uso de los registros larvales.

Sin embargo, las investigaciones son hechas para obtener información sobre la distribución y abundancia de las poblaciones de peces mediante la colecta de sus huevos y larvas. Estas investigaciones han sido orientadas generalmen-

te a especies de importancia comercial como la sardina, macarela y anchoveta (Ahlstrom, 1973).

Observaciones sobre la abundancia de huevos y larvas jóvenes así como juveniles, comparada con la captura por unidad de esfuerzo, captura total y composición de edad de adultos, proporcionan información útil de estas relaciones.

También se ha demostrado recientemente que los caracteres larvales pueden ayudar significativamente en la diferenciación de taxas y la definición de líneas evolutivas dentro de un grupo de peces, ya que afortunadamente la gran mayoría de peces tienen larvas distintas (Moser and Ahlstrom, 1973).

El estudio del ictioplancton requiere de conocimientos de la biología y sistemática de los peces adultos, el desarrollo, crecimiento, conducta y requerimientos alimenticios durante su ontogenia.

Desafortunadamente son muy escasos los trabajos realizados en los sistemas estuarinos mexicanos, por lo que se conoce muy poco de la fauna existente en ellos y en consecuencia es casi nula la información acerca del ictioplancton que habita en los mismos; entre los trabajos realizados en estos sistemas se encuentran: Ictioplancton de las lagunas de

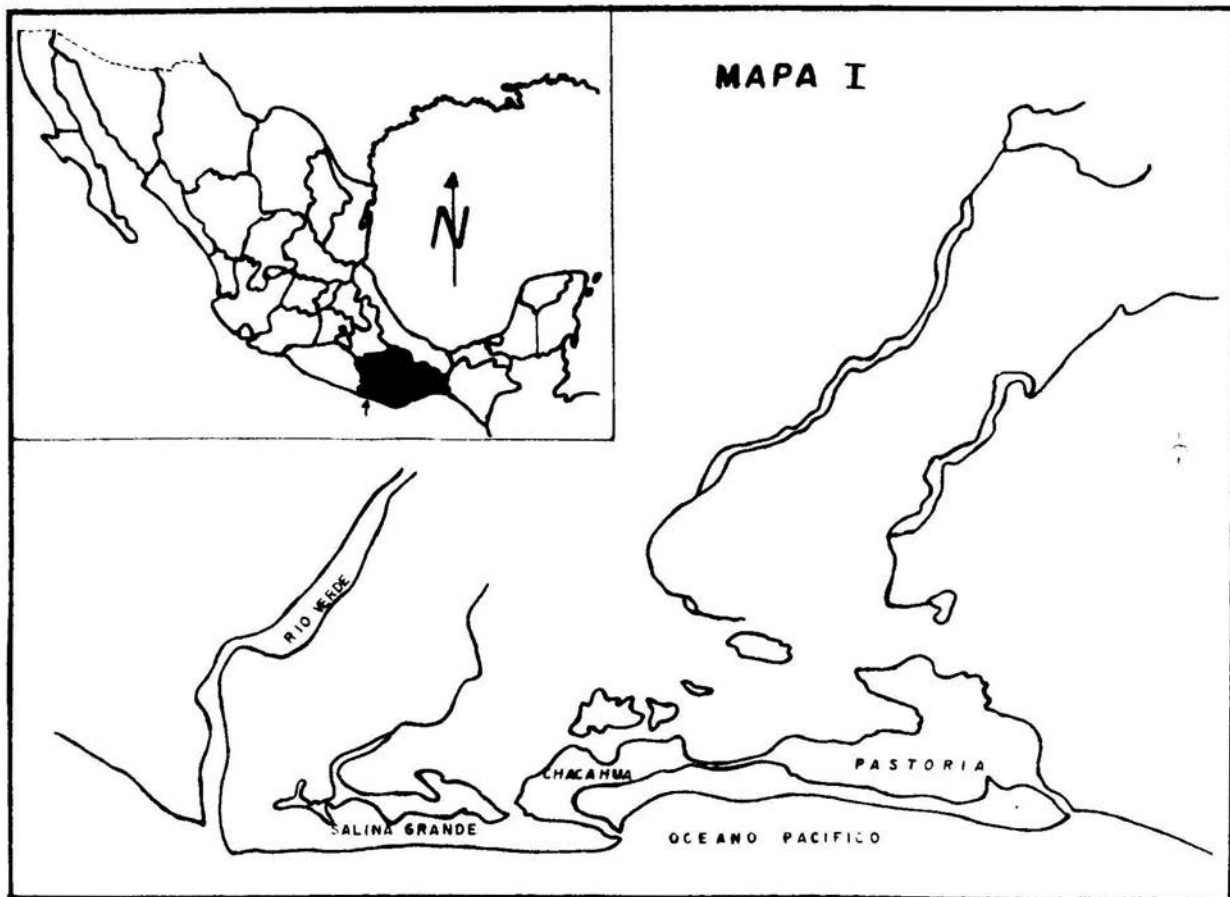
Mandinga, Veracruz, efectuado por la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, durante una Biología de Campo -- (1979-1980); y Distribución y abundancia del Ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche, efectuado como tesis profesional por Alvarez (UNAM, 1978).

Es por esta razón que en el presente trabajo se plantea el estudio de la comunidad ictioplanctónica de las -- lagunas de Chacahua y Pastoría, en el Estado de Oaxaca, tratando así de aportar información acerca de sus características y biología, para mejorar el conocimiento de la fauna existente en la República Mexicana.

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

El complejo lagunar "Parque Nacional Lagunas de Chacahua" se encuentra localizado en el suroeste de la República Mexicana, entre los paralelos $97^{\circ}30'$ y $97^{\circ}45'$ de longitud oeste, y los $15^{\circ}55'$ y $16^{\circ}05'$ de latitud norte, dentro de la zona cálido húmeda del estado de Oaxaca, en la planicie -- costera del Oceano Pacífico, siendo su clima Awi según Koppen, modificado por E. García. La precipitación anual es de 1426.9 mm.

El complejo consta de 3 grandes lagunas: La Pastoría , Salina Grande y Chacahua (mapa I), las cuales tienen 2 metros de profundidad promedio y están bordeadas por vege-- tación de tipo manglar. Las lagunas se encuentran asentadas -- sobre una depresión tectónica, cuyos lineamientos coinciden -- con la Sierra Madre del Sur, dicha depresión se limita por -- una serie de fallas y fracturas que constituyen una cuenca -- a la que desembocan los ríos San francisco y Chacalapa.



MATERIAL Y METODOS.

En el presente trabajo se efectuaron 3 muestreos, 2 durante el mes de abril de 1979 y uno en abril de 1980.

Los primeros 2 muestreos se realizaron únicamente en la laguna de Chacahua, en donde se establecieron 25 estaciones, como se indica en el mapa II, mientras que el tercer muestreo se realizó en las lagunas de Chacahua y Pastoría, estableciéndose en ellas 19 estaciones, como se muestra en el mapa III. En las estaciones establecidas se obtuvieron muestras biológicas así como de los principales parámetros físico-químicos.

PARAMETROS FISICOQUIMICOS.

Los parámetros físicoquímicos fueron determinados de la siguiente manera: la temperatura del agua se midió con un termómetro graduado (de -10 a 110 °C) Taylor; la profundidad se obtuvo con un lastre unido a una cuerda graduada; la transparencia del agua se determinó con un disco de Secchi; la concentración de oxígeno se obtuvo utilizando el método de Winkler; el pH se midió con un potenciómetro portátil Corning; la salinidad se determinó con un refractómetro K. Fuji de --- 0-32 ‰. Es necesario aclarar que solo se determinó la salini-

MAPA II

LAGUNA DE CHACAHUA



MAPA III



dad en el último muestreo, debido a que en los 2 primeros no se contaba con el mencionado aparato. Las muestras de agua -- fueron obtenidas con una botella de Van Dorn, a una profundidad de aproximadamente 30 cm.

MUESTREO BIOLOGICO.

En cada estación se realizó la captura de plancton con una red cónica de 1 m. de longitud, cuyo diámetro de boca es de 40 cm. y con una abertura de malla de 150 micras.

Los arrastres fueron superficiales, y se efec-- tuaron desde una embarcación con motor fuera de borda, con -- una duración de 5 minutos, tales operaciones se llevaron a -- cabo entre una estación y la siguiente.

Para complementar el muestreo biológico, y con la finalidad de contar con un patrón de referencia de los organismos que habitan en las lagunas, se capturaron organismos de peces adultos, utilizando un chinchorro playero de 50 m., cuya abertura de malla es de 1/2 pulgada, el cual solo fué -- arrastrado donde la profundidad y el fondo lo permitían. Tam-- bién se empleó una atarraya la cual fué lanzada 5 veces en -- cada estación.

El plancton capturado fué fijado con formol al

4 %, mientras que los peces adultos con formol al 10 %.

Después de la fijación, el material capturado fué etiquetado con los siguientes datos: fecha, localidad, - número de estación y colector.

Finalmente, se procedió a la identificación de los organismos en el laboratorio de Ecología de la Escuela - Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.

IDENTIFICACION DE LARVAS DE PECES.

Para el criterio de identificación de los estadios larvarios, Russell (1976) establece que existen 3 fases por las que pasan los organismos antes de alcanzar el esta--dio adulto. La primera de ellas es la de larva, la cual presenta saco vitelino como característica distintiva: la uti--lización completa del vitelo marca el final del periodo larvario. La segunda fase es la de postlarva, durante la cual - el organismo asume los caracteres del adulto. La tercera fase es la de juvenil, en la que el organismo ya presenta to--das las características propias del adulto.

En el presente trabajo se consideró indistin--tamente a la fase larval y postlarval como estadios larvari--os.

La identificación de los estadios larvarios se realizó hasta familia, con base a descripciones de diversas publicaciones (Ahlstrom,1965; Ahlstrom y Sumida,1975; Anderson,1957; Aprieto,1974; Fage,1918; Kuntz y Lewis,1917).

Las características consideradas para la identificación fueron:

a) Datos morfométricos: longitud patrón, longitud cefálica, longitud del tracto digestivo, diámetro del ojo y altura del cuerpo. Las medidas de los organismos fueron tomadas en un microscopio Zeiss con un ocular micrométrico Olympus de G10X.

b) Datos merísticos: cuantificación de miómeros, radios y espinas de las aletas; en algunos especímenes fué necesario contar vértebras, por lo que se empleó la técnica de Hollister (1934).

c) Forma del cuerpo y del intestino; cuando aún presentaban saco vitelino se observaba su forma y si era homogéneo ó estaba fragmentado, también se contó el número de glóbulos de aceite que presentaba, considerando su distribución.

d) El patrón de pigmentación, que es una de las características más sobresalientes en la identificación de larvas y juveniles, puesto que es propio de cada familia.

IDENTIFICACION DE PECES ADULTOS.

Para poder identificar a los adultos fué necesario tomar datos merísticos y morfométricos, y utilizar las claves de identificación pertinentes (Castro,1978; Jordan y Everman,1892; Lindberg,1974).

RESULTADOS.

Los datos de los parámetros fisicoquímicos se muestran en las tablas I y II.

Durante los muestreos se obtuvieron 1033 larvas en diferentes estadios, pertenecientes a 8 familias, teniendo las siguientes abundancias relativas:

FAMILIA	No. de individuos	Abundancia relativa
Engraulidae	897	86.8 %
Gobiidae	58	5.6 %
Labridae	47	4.5 %
Gerreidae	11	1.1 %
Mugilidae	10	1.0 %
Blennidae	7	0.7 %
Carangidae	2	0.2 %
Hemiramphidae	1	0.1 %
	<hr/>	<hr/>
	1033	100.00 %

La longitud patrón de las larvas fué menor de 9.8 mm., predominando las tallas entre 1.5 y 2.4 mm. Tabla III.

ENGRAULIDAE

Esta familia fué la de mayor abundancia durante los muestreos, estuvo presente en todas las estaciones, en -- las cuales la temperatura oscilaba entre 26 y 33 °C teniendo una temperatura promedio de 31 °C; la salinidad fluctuaba entre 37 y 40 ‰, teniendo un promedio de 39 ‰; el pH oscilaba entre 7 y 9.6, su promedio fué de 7.6; la concentración de oxígeno fluctuaba entre 2.4 y 8.6 ppm, teniendo un promedio de 5.4 ppm.

Los organismos de esta familia presentan de 43 a 49 miómeros, y una de sus características distintivas es la presencia de un tracto digestivo muy largo, que comprende --- aproximadamente 3/4 partes de la longitud total del cuerpo.

Durante los muestreos se encontraron 5 estadios por los que pasan los organismos de esta familia durante su - desarrollo, los cuales se presentan en la lámina I.

El primero de ellos es el de huevo, el cual es característico de la familia, ya que es de forma oval y mide 1.1 mm., el vitelo no es homogéneo, sino que tiene la apariencia de estar dividido totalmente.

En el primer estadio larvario, que mide 1.8 mm. de longitud patrón, se observa aún la presencia de aleta marginal primordial, en la que ya existe esbozo de la aleta cau-

dal, el saco vitelino es todavía prominente y de forma oval. Carece de pigmentación en todo el cuerpo.

En el siguiente estadio, que mide 5.4 mm. de longitud patrón, ya solo quedan reminiscencias de la aleta marginal; existen esbozos de aletas impares, mientras que las aletas pectorales están completamente desarrolladas. Los ojos ya están pigmentados y se observa pigmentación en la región ventral del organismo, específicamente sobre el tracto digestivo, estando en posición anterior dorsal en forma de puntos y en posición posterior ventral en forma de línea discontinua.

Para el siguiente estadio, el organismo ya mide 5.8 mm. de longitud patrón, y se remarcan mejor las estructuras mencionadas anteriormente; comienza a curvarse el urostilo. El pigmento de la parte anterior del intestino comienza a extenderse.

En el último estadio encontrado, el organismo mide 8.2 mm. de longitud patrón, y ya están completamente definidas las aletas impares, aunque todavía no se aprecian las aletas pélvicas. Ha desaparecido el pigmento de la región posterior ventral del tracto digestivo, mientras que el de la parte anterior del mismo se ha seguido expandiendo en forma de línea discontinua.

GOBIIDAE

Representa la segunda familia en abundancia, -- fué encontrada en 15 estaciones, de las cuales la mayoría están ubicadas cerca de las orillas de las lagunas, en donde la temperatura oscilaba entre 29 y 33 °C, teniendo un promedio de 32 °C; la salinidad fluctuaba entre 37 y 40 ‰ teniendo un promedio de 39 ‰; el pH oscilaba entre 6.5 y 8.5 siendo su promedio 7.7; la concentración de oxígeno fluctuaba entre 2.4 y 8.6 ppm, estando su promedio en 6.0 ppm.

Esta familia posee 26 miómeros, y su característica más distintiva es la presencia de una vejiga gaseosa muy prominente que está ligeramente pigmentada en su parte superior. De esta familia se encontraron 5 estadios, que se muestran en la lámina II.

El primer estadio mide 2.0 mm., y en él, se observa residuo de saco vitelino; la aleta marginal primordial está bien definida, en ella comienza a formarse la aleta caudal; las aletas pectorales ya están completamente desarrolladas. Los ojos están pigmentados, y corre una línea continua de pigmento por la región ventral del organismo.

En el segundo estadio el organismo mide 2.4 mm. y ya está casi totalmente consumido el vitelo; aún persiste la aleta marginal primordial y comienza el desarrollo de la -

aleta anal.

Para el tercer estadio el organismo mide 3.4 mm; ha desaparecido la aleta marginal mientras que ha aparecido - la aleta dorsal, por lo que ya están presentes todas las aletas impares, aunque no han alcanzado su desarrollo total.

Ya para el cuarto estadio el organismo ha alcanzado una talla de 3.7 mm.; se ha curvado el urostilo y las -- aletas impares se han desarrollado completamente.

En el último estadio ya mide 9.7 mm.; han aparecido las aletas pélvicas. El pigmento ha sufrido modificaciones, en la región ventral anterior es en forma de línea -- delgada discontinua, y en la parte ventral posterior está en forma de hilera de puntos gruesos.

LABRIDAE

Las larvas de esta familia constituyen el tercer grupo en abundancia; se encontraron solo en 2 estaciones de la laguna de Pastoría, localizadas cerca de la boca, en -- las que la temperatura estaba entre 26.5 y 29 °C, la salinidad entre 37 y 40 ‰; el pH entre 7.1 y 8.5; y la concentración de oxígeno entre 5.8 y 6.2 ppm.

Los organismos de esta familia presentan de 26 a 36 miómeros. Únicamente se encontró un estadio, que se pre-

senta en la lámina III.

En este estadio el organismo mide 1.2 mm., tiene aleta marginal primordial, no existe esbozo de ninguna aleta. El saco vitelino es completamente redondo y está ligeramente pigmentado. Los ojos carecen de pigmentación; tiene 2 puntos de pigmento, uno detrás del ano y el otro a las 3/4 partes de la longitud del cuerpo. ambos en posición ventral.

GERREIDAE

Esta familia fué encontrada solo en 7 estaciones de la laguna de Chacahua, todas ubicadas cerca de la orilla, en donde la temperatura oscilaba entre 31.5 y 33 °C teniendo un promedio de 32 °C; el pH fluctuaba entre 7.1 y 7.9 estando su promedio en 7.6; la concentración de oxígeno oscilaba entre 2.4 y 7.2 ppm, siendo su promedio de 4.7 ppm.

Los miembros de esta familia presentan 24 miembros, y una de sus características es la de poseer un hocico sumamente protractil.

Durante los muestreos se encontraron 4 estadios de esta familia, que se muestran en la lámina IV.

En el primer estadio el organismo mide 1.5 mm. tiene aleta marginal primordial bien definida, en la que co-

mienza a desarrollarse la aleta caudal. Los ojos están pigmentados; posee pigmento a lo largo de todo el vientre, en forma de línea punteada; el tracto digestivo está bordeado tanto -- dorsal como ventralmente por pigmento.

Para el segundo estadio el organismo mide 3.0 mm., y presenta aletas pectorales bien definidas.

En el tercer estadio el organismo mide 4.3 mm., se ha curvado el urostilo y están completamente definidas las aletas impares; aparece esbozo de las aletas pélvicas; el preopérculo presenta serraciones y han aparecido 4 puntos gruesos de pigmento en la cabeza.

En el cuarto y último estadio, el organismo ya mide 4.5 mm., tiene desarrolladas todas las aletas y han aumentado, en tamaño y número, los puntos de pigmento de la cabeza.

MUGILIDAE

Los representantes de esta familia se encontraron en 6 estaciones, estando la mayoría de ellas ubicadas en la parte central de las lagunas; la temperatura de estas oscilaba entre 31 y 33 °C, teniendo un promedio de 32 °C; la salinidad estaba entre 38 y 40 ‰, siendo su promedio de 39 ‰; el pH fluctuaba entre 7.5 y 8.5, teniendo un promedio

de 7.9; la concentración de oxígeno oscilaba entre 2.8 y 7.4 ppm, teniendo un promedio de 4.8 ppm.

Los organismos de esta familia tienen 24 miembros. Se encontraron 2 estadios, que se muestran en la lámina V.

El primer estadio mide 1.0 mm.; posee un saco vitelino muy prominente, en el que se observa un glóbulo de aceite en posición central. Únicamente presenta aleta marginal primordial. Los ojos carecen de pigmento, mientras que casi la totalidad del cuerpo está cubierta de puntos y estrellas de pigmento.

El segundo estadio encontrado mide 2.2 mm.; posiblemente pertenezca a un género diferente al de la larva -- descrita anteriormente. Tiene aún aleta marginal primordial y en ella ha comenzado a originarse la aleta caudal. Los ojos -- están pigmentados y presenta una hilera de puntos de pigmento en la región ventral del cuerpo.

BLENNIDAE

La familia Blennidae solo se localizó en una -- estación de la laguna de Pastoría, la más cercana a la boca, en la cual la temperatura fué de 26.5 °C, la salinidad de 40 ‰; el pH de 7.1 y la concentración de oxígeno de 5.8 ppm.

Los miembros de esta familia presentan 37 ó 38 miómeros y su característica distintiva es tener las aletas pectorales pigmentadas. Solo se encontró un estadio, que se presenta en la lámina III.

En este estadio el organismo mide 1.6 mm. de -- longitud patrón; tiene aleta marginal primordial con esbozo -- de aleta caudal; las aletas pectorales están bien desarrolla-- das y pigmentadas; los ojos están pigmentados; el tracto di-- gestivo está pigmentado dénsamente; el cuerpo, en su parte -- ventral, tiene una hilera de puntos de pigmento.

CARANGIDAE

Representantes de esta familia solo se encontra-- ron en 2 estaciones, en las que la temperatura estaba entre -- 26.5 y 33 °C; la salinidad en 40 ‰; el pH entre 7.1 y 7.7; y la concentración de oxígeno entre 5.8 y 6.8 ppm.

Los miembros de esta familia presentan de 24 a 26 miómeros. Se obtuvieron 2 estadios, que aparecen en la lá-- mina VI.

En el primer estadio el organismo mide 3.0 mm.; tiene aleta marginal primordial, con esbozo de aleta caudal; las aletas pectorales ya están desarrolladas. El preopérculo está serrado. Los ojos están pigmentados; el vientre y el dor--

so poseen una hilera de puntos de pigmento; la región medio - lateral presenta una línea discontinua de pigmento al igual - que la parte ventral del tracto digestivo.

El siguiente estadio mide 4.2 mm.; probablemente sea de un género distinto del descrito anteriormente. Tiene el urostilo curvado y las aletas impares bien desarrolladas, al igual que las aletas pectorales. El preopérculo está serrado. Los ojos están pigmentados; el estómago tiene manchas de pigmento en su región media ó central.

HEMIRAMPHIDAE

De esta familia solo se encontró una larva, en una estación de la laguna de Chacahua, cercana a la boca, en la que la temperatura era de 32 °C, el pH de 7.0 y la concentración de oxígeno de 5 ppm.

Esta familia presenta de 42 a 50 miómeros.

El único individuo encontrado mide 5.3 mm. (lámina V); tiene el urostilo curvado y las aletas impares están bien desarrolladas; las aletas pectorales están completamente definidas. Los ojos están pigmentados; presenta dos hileras de puntos gruesos de pigmento sobre el dorso; en la parte media lateral tiene una línea discontinua de pigmento; la región dorsal del intestino está pigmentada así como la región --

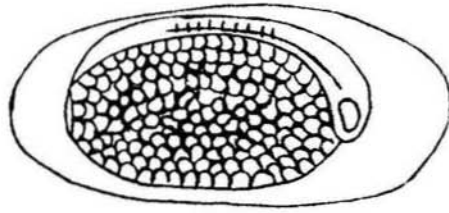
ventral posterior del cuerpo.

En los muestreos complementarios se capturaron organismos adultos pertenecientes a 11 familias, 14 géneros y 16 especies que aparecen enlistadas en el apéndice.

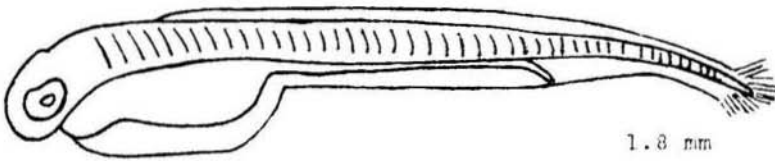
TABLA I PARAMETROS FISICOQUIMICOS Abril 1978							
Estación	Hora	Profundidad.	Transparencia.	Temperatura.	Salinidad	Oxígeno	pH
1	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
2	9:42	1.70 m	0.95 m	32°C	- - - -	5.0 ppm	7.7
3	9:18	2.55 m	0.85 m	32°C	- - - -	2.8 ppm	7.9
4	8:31	8.36 m	1.05 m	31°C	- - - -	2.8 ppm	8.1
5	7:58	3.80 m	1.25 m	32°C	- - - -	3.4 ppm	8.0
6	7:35	1.24 m	TOTAL	31°C	- - - -	3.8 ppm	7.9
7	7:08	0.79 m	TOTAL	31.5°C	- - - -	2.4 ppm	7.1
8	18:55	1.68 m	0.65 m	32.5°C	- - - -	9.0 ppm	7.9
9	13:05	2.03 m	1.61 m	33°C	- - - -	4.8 ppm	7.5
10	18:30	1.86 m	0.85 m	33°C	- - - -	7.4 ppm	8.2
11	18:50	1.35 m	0.45 m	33°C	- - - -	7.8 ppm	8.1
12	17:35	1.55 m	0.55 m	33°C	- - - -	7.2 ppm	7.0
13	12:31	1.51 m	1.00 m	33°C	- - - -	5.8 ppm	7.7
14	17:10	1.51 m	0.55 m	33°C	- - - -	8.6 ppm	8.1
15	16:40	1.09 m	0.55 m	34°C	- - - -	5.0 ppm	7.7
16	16:10	1.48 m	0.40 m	33°C	- - - -	4.4 ppm	7.5
17	12:05	1.28 m	0.90 m	33°C	- - - -	7.2 ppm	7.8
18	11:35	1.22 m	0.70 m	33°C	- - - -	6.8 ppm	7.7
19	10:06	0.90 m	0.60 m	32.5°C	- - - -	3.0 ppm	7.3
20	9:40	0.89 m	0.78 m	32.5°C	- - - -	3.4 ppm	7.4
21	11:07	1.26 m	0.70 m	33°C	- - - -	6.2 ppm	7.6
22	10:35	1.20 m	1.00 m	33°C	- - - -	5.2 ppm	7.3
23	9:10	0.91 m	TOTAL	32.5°C	- - - -	4.8 ppm	7.4
24	8:38	0.80 m	0.70 m	32°C	- - - -	4.4 ppm	7.4
25	7:18	1.08 m	TOTAL	32°C	- - - -	2.4 ppm	6.5

TABLA II PARAMETROS FISICOQUIMICOS Abril 1980							
Estación	Hora	Profundidad.	Transparencia.	Temperatura.	Salinidad	Oxígeno	pH
1	8:43	0.70 m	TOTAL	26.5°C	40"/oo	5.8 ppm	7.1
2	9:45	2.60 m	1.55 m	29°C	37"/oo	6.1 ppm	8.5
3	10:15	1.90 m	0.90 m	30°C	38"/oo	6.0 ppm	9.5
4	11:10	2.20 m	1.20 m	31°C	40"/oo	7.0 ppm	9.6
5	11:35	2.80 m	0.90 m	31°C	39"/oo	5.8 ppm	8.0
6	12:05	2.30 m	0.95	31°C	39"/oo	5.4 ppm	7.9
7	12:23	2.50 m	1.00 m	31°C	40"/oo	5.8 ppm	8.0
8	12:55	1.60 m	0.75 m	31°C	40"/oo	7.2 ppm	7.9
9	13:30	1.25 m	0.75 m	32°C	40"/oo	6.4 ppm	7.9
10	14:00	0.45 m	0.35 m	32.5°C	40"/oo	6.6 ppm	7.6
11	14:25	0.90 m	0.40 m	32°C	40"/oo	6.1 ppm	7.8
12	14:43	1.10 m	0.45 m	32°C	39"/oo	5.8 ppm	8.0
13	15:02	1.20 m	0.50 m	32°C	39"/oo	6.4 ppm	7.9
14	15:15	1.30 m	0.45 m	32°C	38"/oo	6.2 ppm	7.5
15	15:34	1.50 m	0.50 m	32°C	38"/oo	5.8 ppm	7.5
16	15:48	1.30 m	0.65 m	31.5°C	40"/oo	6.6 ppm	7.5
17	16:07	2.00 m	0.55 m	31°C	40"/oo	6.2 ppm	7.7
18	16:20	1.60 m	0.55 m	31°C	39"/oo	5.6 ppm	7.8
19	16:40	7.00 m	0.65 m	31°C	39"/oo	5.6 ppm	7.5

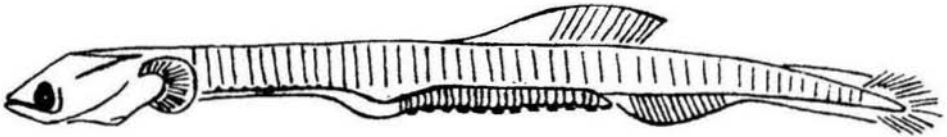
TABLA III DATOS MORFOMETRICOS DE LARVAS DE PECES (Longs. promedio)					
	Longitud patrón	Longitud cefálica	Longitud del intestino	Diámetro del ojo	Altura del cuerpo
FAMILIA ENGRAULIDAE					
Estadio de huevo	1.1 mm				
Primer estadio	1.8 mm	0.25 mm	1.3 mm	0.1 mm	0.1 mm
Segundo estadio	5.4 mm	0.80 mm	3.9 mm	0.2 mm	0.4 mm
Tercer estadio	5.8 mm	0.90 mm	4.3 mm	0.2 mm	0.5 mm
Cuarto estadio	8.2 mm	1.20 mm	6.0 mm	0.3 mm	0.8 mm
FAMILIA GOBIIDAE					
Primer estadio	2.0 mm	0.30 mm	1.0 mm	0.1 mm	0.2 mm
Segundo estadio	2.4 mm	0.40 mm	1.2 mm	0.15 mm	0.4 mm
Tercer estadio	3.4 mm	0.80 mm	1.7 mm	0.2 mm	0.5 mm
Cuarto estadio	3.7 mm	0.90 mm	1.9 mm	0.2 mm	0.6 mm
Quinto estadio	9.7 mm	2.30 mm	5.1 mm	0.4 mm	1.4 mm
FAMILIA GERREIDAE					
Primer estadio	1.5 mm	0.30 mm	0.7 mm	0.15 mm	0.4 mm
Segundo estadio	3.0 mm	0.70 mm	1.2 mm	0.3 mm	0.8 mm
Tercer estadio	4.3 mm	1.30 mm	2.1 mm	0.5 mm	1.0 mm
Cuarto estadio	4.5 mm	1.50 mm	2.1 mm	0.5 mm	1.0 mm
FAMILIA CARANGIDAE					
Primer estadio	3.0 mm	0.70 mm	1.6 mm	0.25 mm	0.7 mm
Segundo estadio	4.2 mm	1.50 mm	2.5 mm	0.5 mm	1.4 mm
FAMILIA MUGILIDAE					
Primer estadio	1.0 mm	0.10 mm	0.6 mm	0.05 mm	0.1 mm
Segundo estadio	2.2 mm	0.50 mm	1.1 mm	0.2 mm	0.4 mm
FAMILIA HEMIRAMPHIDAE					
Unico estadio	5.3 mm	1.30 mm	3.8 mm	0.4 mm	0.6 mm
FAMILIA LABRIDAE					
Unico estadio	1.2 mm	0.20 mm	0.5 mm	0.05 mm	0.05 mm
FAMILIA BLENNIDAE					
Unico estadio	1.6 mm	0.30 mm	0.55 mm	0.1 mm	0.1 mm



1.1 mm



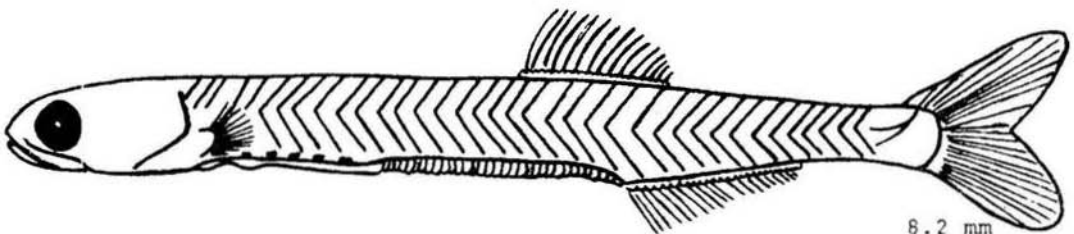
1.8 mm



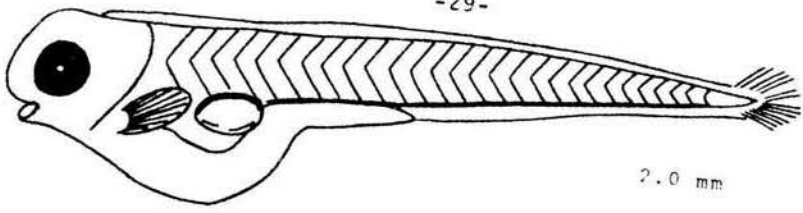
5.4 mm



5.8 mm



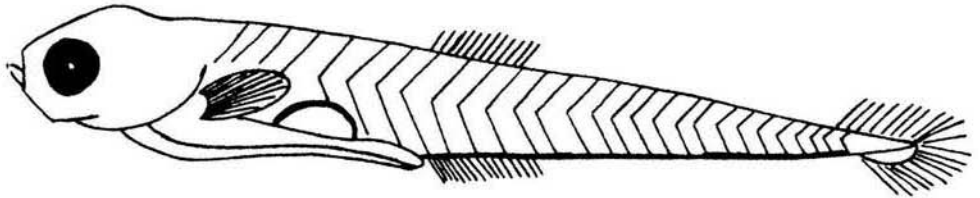
8.2 mm



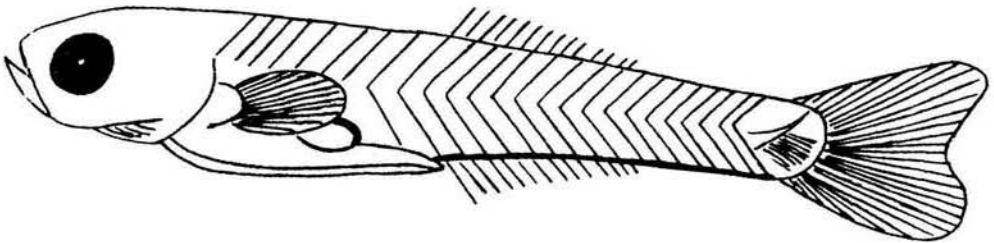
2.0 mm



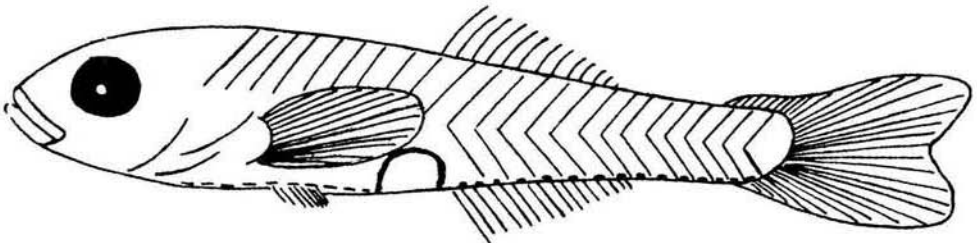
2.4 mm



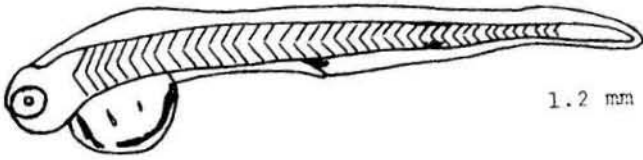
3.4 mm



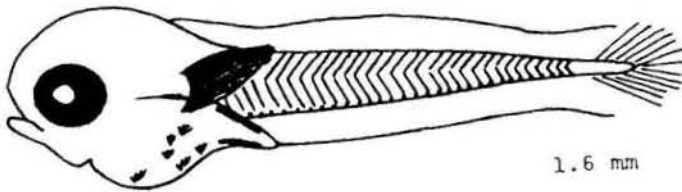
3.7 mm



2.7 mm



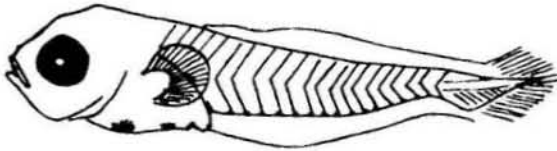
Familia Labridae



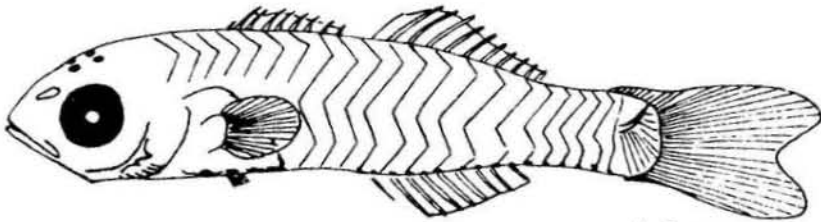
Familia Blennidae



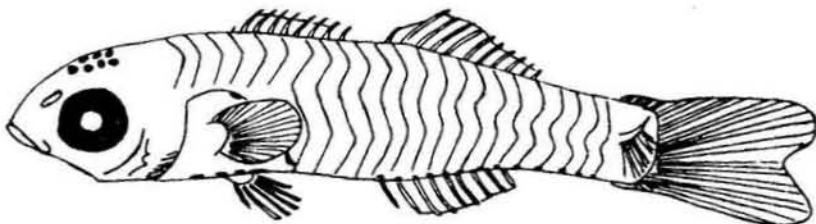
1.5 mm



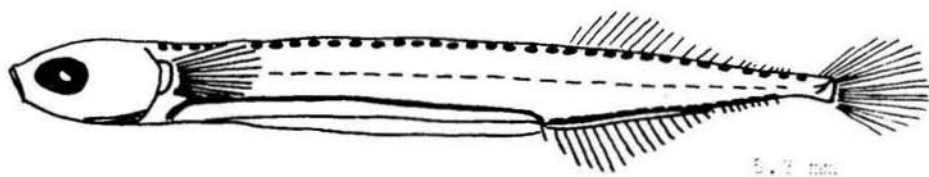
3.0 mm



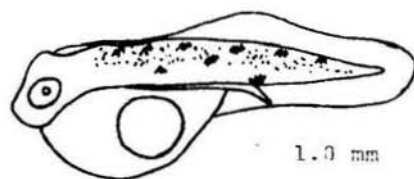
4.3 mm



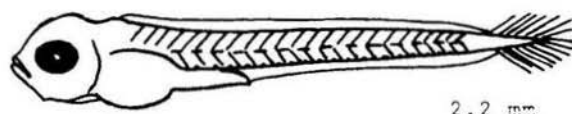
4.5 mm



Familia Hemiramphidae



Familia Mugilidae



Familia Mugilidae

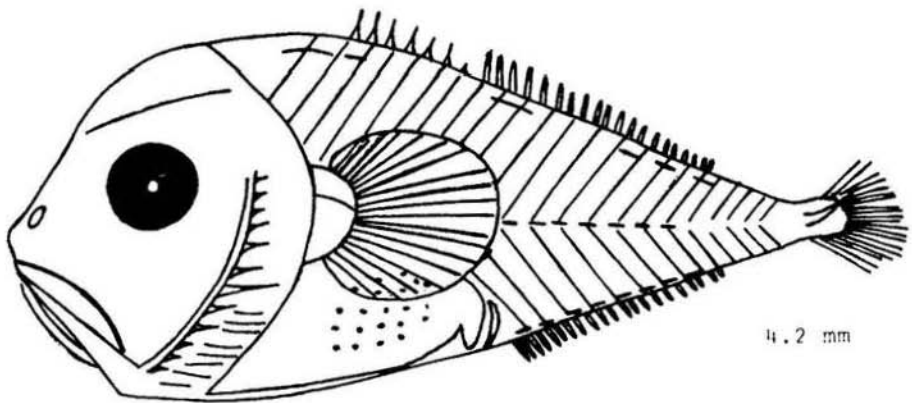
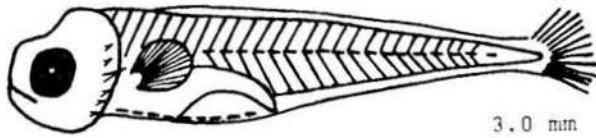


Lámina VI Familia Carangidae

A P P E N D I C E.

Lista de familias de organismos adultos encontrados en las lagunas.

FAMILIA CLUPEIDAE

Opistonema libertate

FAMILIA ENGRAULIDAE

Anchovia macrolepidota

FAMILIA ARIIDAE

Arius seemani

FAMILIA MUGILIDAE

Mugil curema

FAMILIA CENTROPOMIDAE

Centropomus robalito

FAMILIA CARANGIDAE

Oligoplites saurus

Oligoplites mundus

FAMILIA LUTJANIDAE

Lutjanus argentinensis

Hoplopagrus puntheri

FAMILIA GERREIDAE

Gerres cinereus

Eugerres lineatus

Eugerres axilaris

Eucinostomus melanopterus

Diapterus peruvianus

FAMILIA POMADASIIDAE

Anisotremus dovi

FAMILIA CICHLIDAE

Cichlosoma margaritiferum

CONCLUSIONES Y DISCUSION.

Con base a los resultados obtenidos durante los muestreos, se concluye que:

- 1.- Las comunidades ictioplanctónicas varían en su composición y abundancia relativa de especies, debido a las condiciones hidrográficas del sistema y principalmente a la estación del año, que propicia la fluctuación de los parámetros fisicoquímicos.
- 2.- Las lagunas, durante la época de muestreo, presentan un intervalo de temperatura de 26 a 33 °C, con una temperatura promedio de 31 °C; la salinidad fluctúa entre 37 y 40 ‰, teniendo un promedio de 39 ‰; el pH oscila entre 7 y 9.6, siendo su promedio de 7.6; la concentración de oxígeno fluctúa entre 2.4 y 8.6 ppm, teniendo un promedio de 5.4 ppm. La profundidad oscila entre 0.45 y 8.36 m., teniendo un promedio de 1.81 m.
- 3.- Durante la época de muestreo se encontraron 8 familias en estadio larvario temprano, que en orden de abundancia son: Engraulidae, Gobiidae, Labridae, Gerreidae, Mugilidae, Bleinnidae, Carangidae y Hemiramphidae; lo cual indica que posiblemente sea su época de desove, ya que algunas especies

de las familias Engraulidae y Gobiidae desovan 2 ó 3 veces al año.

- 4.- De los adultos encontrados que no presentaron larvas, se concluye que por lo menos en la época de muestreo utilizan al sistema ya sea como lugar de alimentación, crecimiento ó refugio.

Los resultados obtenidos durante el presente trabajo demuestran que las dos lagunas muestreadas son eurihalinas con temperaturas considerablemente altas y con profundidades relativamente bajas. Estas características tal vez prevalezcan únicamente en la época de secas, ya que aparentemente durante la época de muestreo no se evidenció la influencia de aportes continentales.

Es probable que durante la época de lluvias, los aportes dulceacuícolas cambien las condiciones ambientales y por lo tanto la presencia y abundancia de las especies dentro del sistema.

Esto propicia que las condiciones ecológicas cambiantes favorezcan a diferentes grupos de especies en diferentes tiempos, tal como se observa en este estudio.

La familia que se adapta mejor a las condiciones que prevalecen durante la época de muestreo es la *Engraulidae*; que fué encontrada en las dos lagunas y en todas las muestras obtenidas. Ello tal vez se debe a que sea la época de entrada a las lagunas para su reproducción. Otras familias como la *Gobiidae* y *Gerreidae* prefieren la protección de las raíces adventicias del mangle (Tundisi, 1969 y Rutzler, 1969), pues la mayoría de organismos fueron encontrados en las estaciones situadas cerca de las orillas de las lagunas, en donde predomina la vegetación de este tipo.

Las familias *Blennidae* y *Labridae* se localizan solo en las estaciones cercanas a la boca de la laguna de Pastoría en donde las concentraciones de salinidad son, inclusive, mayores que la salinidad promedio del mar; siendo estas familias netamente marinas (Castro, 1974) su presencia en la laguna se restringe únicamente a las zonas de mayor influencia marina. La presencia de estas familias en el sistema aporta más evidencias a la hipótesis de que lo habitan solo en las primeras etapas de su vida, en donde las condiciones ambientales favorecen su supervivencia (Castro, op. cit. y Cruz-Gomez, com. per.).

Los organismos de la familia Mugilidae se encontraron generalmente en las estaciones situadas en la parte central de las lagunas. Para las familias restantes es difícil establecer las condiciones requeridas por las mismas debido a que se capturaron pocos individuos.

De esta manera se puede intentar establecer la composición de la comunidad ictioplanctónica y determinar la estructura de la misma, pero únicamente para una época del año.

De los adultos de las 11 familias capturadas, solo 4 de ellas fueron obtenidas en estadios larvarios; los estadios de la familia Engraulidae pertenecen a la única especie encontrada, Anchovia macrolepidota; los de la familia Mugilidae a la especie Mugil curema y los de la familia Carangidae a el género Oligoplites. De la familia Gerreidae se encontraron 4 géneros y 5 especies de adultos, por lo que no podemos definir a que especie pertenecen las larvas.

Posiblemente no se hayan encontrado estadios larvarios de las demás familias de adultos capturados debido a que no se haya coincidido con su época de desove, ó puede deberse a que solo llegan a las lagunas a alimentarse o protegerse, y regresan ya sea al mar ó ascienden hacia los ríos para reproducirse (Yañez-Arancibia, 1977).

RECOMENDACIONES.

Siendo las lagunas costeras un sistema complejo y dinámico, es necesario que se efectúen muestreos quincenales o mensuales como mínimo, durante un ciclo anual, para que de esta manera se tenga un registro confiable del comportamiento de los cuerpos de agua estudiados, y se logren tener datos de todas las familias que llegan a desovar ó a desarrollarse en estos sistemas.

Como los estadios larvarios solo se identificaron hasta familia, debido a que no se cuenta con claves, considero abordar en México, en forma intensiva, el estudio larval siguiendo dos caminos posibles: el primero de ellos es -- seguir el desarrollo de los organismos desde el estadio de -- huevo hasta el de juvenil, con lo cual se tendrían registros de la secuencia del desarrollo y se podría identificar a los individuos hasta especie.

El segundo camino es abordar ampliamente el estudio de larvas, juveniles y adultos para establecer series - de los diferentes estadios y así tener completa la información sobre los cambios que sufren los organismos antes de alcanzar el estadio adulto.

Al seguir el desarrollo de todas las familias - que habitan en las lagunas, se podría elaborar una clave de identificación, que sería de gran relevancia, ya que existen muy pocas en el mundo, debido a que el ictioplancton de los sistemas estuarinos ha sido poco estudiado.

Por último, es necesario realizar estudios sobre los hábitos alimenticios de las poblaciones ictioplanctónicas, para que de esa manera quede completo el conocimiento de la biología de las especies.

BIBLIOGRAFIA.

Ahlstrom, E. 1965. Kinds and abundance of fishes in the California Current region based on egg and larval surveys. Calif. Coop. Oc. Fish. Invest. Report 10:31-52

Ahlstrom, E. 1973. Ichthyoplankton surveys for Detection and Appraisal of resources fishery. In: Fish eggs and larval surveys (contribution to a manual) FAO (Ed) Fisheries Technical Paper No. 122. 3-13

Ahlstrom, E. and B.Y. Sumida. 1975. Early life history studies of eastern Pacific carangids. Proc. of Simposio en Ciencia Pesquera. Universidad Autónoma de Baja California. In Press.

Alvarez, J.N. 1978. Distribución y abundancia del Ictioplankton en la laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional. U. N.A.M. 1-29.

Anderson, W. 1957. Early development, spawning, growth and occurrence of the silver mullet (Mugil curema) along the south Atlantic coast of the United States. Fish. Bull. U.S. 57: 397-414.

Anónimo. 1973. On the use of Ichthyoplankton Surveys. In: --
Fish eggs and larval surveys (contribution to a manual) FAO
(Ed) Fisheries Technical Paper No. 122. 1 y 2.

Aprieto, V. 1974. Early development of five carangid fishes
of the gulf of Mexico and South Atlantic coast of the U.S. -
Fish bull. U.S. 72 (2):415-443.

Barnes, R.S.K. 1976. Estuarine Biology. Camelot Press Ltd.,
Southampton Great Britain. 1-11.

Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces
marinos que penetran a las aguas continentales de México, -
con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Departamento de -
Pesca. México. 23-193.

Fage, L. 1918. Shore-Fishes: Macrorhamphosidae, Ammodytidae,
Atherinidae, Serranidae, Chelodipteridae, Cepolidae, Spari--
dae, Mullidae, Pomacentridae, Labridae, Caproidae, Gobiidae,
Scorpaenidae, Triglidae, Cyclopteridae, Trachinidae, Uranos-
copidae, Callionymidae, Blennidae, Ophidiidae. Report on the
Danish Ocean. Exped. 1908-1910 to the Mediterranean and adj.
seas. Vol. II, Biology A3. 154 pp.

Jordan, D.F. and B.W. Everman. 1896. The fishes of North and Middle America. Smithsonian Institution by T.F.H. Publications. New Jersey. 47(1-4):1-3313.

Kramer, D., M.J. Kalin, E.G. Stevens, J.P. Thrailkill and J. R. Zweifel. 1972. Collecting and Processing data on fish and larvae in the California Current Region. NOAA Technical Report NMFS CIRC-370. 1-20.

Kuntz, A. and R. Lewis. 1917. Notes on the embriology and larval development of twelve teleostean fishes. U.S. Fish - bull. 35:87-134.

Lindberg, G.U. 1974. Fishes of the World. Israel Program for Scientific Translations. London. 13-222.

Moser, H.G. and E.H. Ahlstrom. 1973. The role of larval stage in sistematic investigations of marine teleost. The Myctephidae a case. In: Study in the early life history of fish - (J.H.S. Blaxter). Springer-Verlag. 605-607.

Reid, G.K. and R.D. Wood. 1976. Ecology of Inland Waters and Estuarines. D. Van Nostrand Company. New York. 3-45

Russell, F.S. 1976. The eggs and stages planctonic of British Marine Fishes. Academic Press. London. 1-37.

Rutzler, K. 1969. The Mangrove Community, aspects of its --- structure, Faunistics and Ecology. In: Ayala-Castañares A. y F.B. Phlager (eds) Lagunas costeras un simposio: 515-536.

Smith, P.E. 1977. Standard Techniques for pelagic fish egg - and larva surveys. FAO Fisheries Technical Paper No. 175. -- 6-30

Tundisi, J. 1969. Plankton Studies in a Mangrove Enviroment Its Biology and Primary Production. In: Ayala-Castañares A. y F.B. Phlager (eds) Lagunas costeras un simposio: 485-494.

Yañes-Arancibia, A. 1977. El papel Ecológico de los peces en Estuarios y Lagunas Costeras. An Centro Cienc. del Mar y -- Limnología. U.N.A.M. México. 4(1):107-114.