

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGIA

Importancia de un estuario como habitáculo de
la ictioplankton, Punta Morales, Pacífico de Costa
Rica

IMPORTANCIA DE UN ESTUARIO COMO
HABITACULO DE ICTIOPLANKTON,
PUNTA MORALES, PACIFICO DE COSTA RICA

tesis para optar al grado de licenciatura.

APROBADA



Director de Tesis

Director de Tesis



Presidente del Tribunal

T E S I S
PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIATURA EN BIOLOGIA CON
ESPECIALIDAD EN ZOOLOGIA



Miembro del Tribunal

P O R

ANA ROSA RAMIREZ COGHI

Miembro del Tribunal



Miembro del Tribunal

Miembro del Tribunal



Subdirectora
Escuela de Biología

Subdirectora
Escuela de Biología

MARZO, 1986



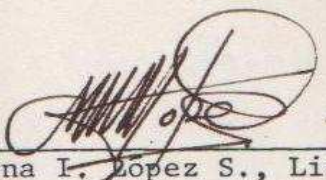
Ana Rosa Ramirez Coghi

Sustentante

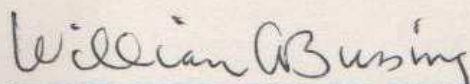
Importancia de un estuario como habitáculo de
Ictioplancton; Punta Morales, Pacífico de Cos-
ta Rica.

Tesis presentada en la Escuela de Biología,
Universidad de Costa Rica como requisito par-
cial para optar al grado de Licenciatura.

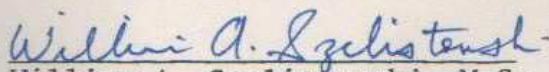
APROBADA


Myrna I. Lopez S., Lic.

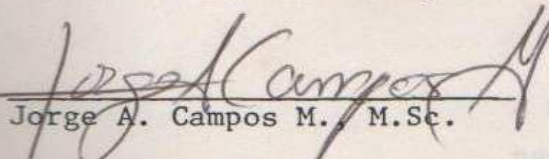
Directora de Tesis


William A. Bussing B., M.Sc.

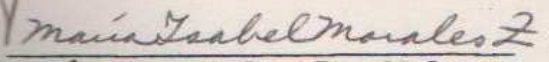
Miembro del Tribunal


William A. Szelistowski, M.Sc.

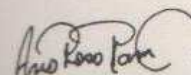
Miembro del Tribunal


Jorge A. Campos M., M.Sc.

Miembro del Tribunal


María I. Moralez Z., M.Sc.

Subdirectora
Escuela de Biología


Ana Rosa Ramírez Coghi

Sustentante

AGRADECIMIENTO

Quiero hacer presente mi más profundo agradecimiento a la
Dra. Myra y al Dr. Jorge por su gran apoyo y cariño en la
realización de esta investigación.

Mi sincero agradecimiento al Dr. Juan A. Rodríguez
por su ayuda en la obtención de los datos y en la redacción de los
resultados.

A los señores Dr. William A. Sánchez, María del Carmen
Sánchez, Rosa y Sara, María Teresa Sánchez, Rosa y Rosa por su
colaboración en la realización de esta investigación.

A mis compañeros y amigos, en especial al Dr. Carlos
Arce de la Paz por su gran apoyo en todo momento por la realización
de esta investigación.

DEDICATORIA

Muchas gracias a toda la familia de Rodríguez por su
colaboración en la realización de esta investigación.

Gracias a todos.

A mi familia, en especial a mis
padres por su gran apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTO

Quiero hacer constar mi más profundo agradecimiento a la Lic. Myrna I. López por su gran colaboración y esfuerzo en la dirección de esta investigación.

Mi sincero agradecimiento al Sr. William A. Szelistowski por su amistad y su gran ayuda en el trabajo de campo.

A los señores: Sr. William A. Bussing, M.Sc., Sr. Jorge Campos, M.Sc., y Srta. María Isabel Morales, M.Sc., por su valiosa intervención.

A mis compañeros y amigos, en especial al Sr. Carlos Arias de la Peña por su gran apoyo en todo momento por la elaboración de las figuras de larvas de peces.

Muchas gracias a toda la Sección de Ictioplancton del Museo de Zoología de la Escuela de Biología.

Gracias a todos.

INDICE

	PAGINA
Tribunal examinador.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Indice.....	v
Lista de figuras.....	vi
Lista de cuadros.....	ix
Resumen.....	x
Introducción.....	1
Descripción del área de estudio.....	7
Materiales y Métodos.....	10
Resultados.....	15
Discusión y Conclusiones.....	90
Bibliografía.....	98
Apéndices 1, 2, 3 y 4.....	105

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No.		PAGINA
1	Ubicación del área de estudio en el Golfo de Nicoya.....	8
2	Zonas de muestreo en el Estero de Punta Morales.	9
3a	Comparación de la posición de las aletas dorsal y anal en: A. Clupeidae, B. Engraulidae.....	18
3b	Larvas de clupéidos no identificadas: A. 3.78 mm, B. 6.30 mm, C. 7.85 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica.	19
4	Larvas de engráulidos no identificadas: A. 3.68 mm, B. 4.87 mm, C. 6.00 mm, D. 6.40 mm, E. 7.81 mm, F. 8.09 mm y G. 13.00 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	22
5	Larva de Hemiramphidae, 4.47 mm. A. vista lateral, B. vista ventral y C. vista dorsal. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.	25
6	Larvas de <u>Melaniris guatemalensis</u> (Atherinidae): A. 3.64 mm, B. 4.38 mm, C. 5.79 mm, D. 6.74 mm, E. 8.69 mm, F. 14.50 mm, y G. 17.50 mm, Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.	28
7a	Larvas de <u>Centropomus</u> sp. (Centropomidae): A. 6.72 mm y B. 7.03 mm. Estero de Punta Morales - Costa Rica.....	32

7b	Comparación de las familias de Sciaenidae (A. 7.08 mm), Centropomidae (B. 7.03 mm) y Gerreidae (C. 9.70 mm).....	33
8	Larvas de carángidos: A. B. C. y D. serie de <u>Oligoplites</u> sp., 1.90 mm, 2.5 mm, 3.10 mm y 6.50 mm; B. <u>Oligoplites saurus</u> , 18.00 mm; F. <u>Hemicaranx</u> sp. 8.40 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	39
9	Larvas de la Familia Gerreidae: A. 5.4 mm y B. 9.7 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	42
10	Larvas de <u>Pomadasys macracanthus</u> : A. 2.91 mm, B. 9.7 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	46
11	Larvas de Sciaenidae: A. 3.63 mm, B. 3.67 mm, C. 7.08 mm, D. 2.92 mm, E. 3.64 mm y F. 5.40 mm, Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	51
12	Larva de Blenniidae, 1.86 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	53
13	Larvas de la Familia Eleotridae: A. 5.22 mm, B. 15.20 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	57
14	Larvas de góbidos: A. <u>Microgobius tabogensis</u> 12 mm; B. tipo 3, 10.50 mm; C. <u>Gobionellus sagittula</u> , 10 mm; D. tipo 1, 7.65 mm. E. tipo 2, 8.36 mm; F. <u>Gobionellus</u> sp., 7.37 mm y G. <u>Gobionellus</u> sp., 8.32 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	62
15	Larvas de microdésminos: a. B. y C. 2.56 mm, D. y E. <u>Microdesmus</u> sp., 21.50 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	65

16	Larva de Gobiesocidae, 2.56 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	68
17	Larvas de <u>Achirus</u> sp. (Soleidae): A. 2.07 mm B. 3.46 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.	71
18	Larva de Tetraodontidae, 2.07 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.	74
19	Abundancia de larvas por familia - excepto el grupo Clupeiformes, estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	79
20	Distribución de huevos y larvas de peces en las tres estaciones de muestreo en el estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.....	80
21	Distribución de cuatro grupos de larvas por estación en el estero de Punta Morales.....	81
22	Variación mensual de la abundancia de huevos y larvas de peces en el estero de Punta Morales.....	82
23	Variación mensual de la abundancia de cuatro grupos de larvas en el estero de Punta Morales.	83
24	Variación mensual de la abundancia de larvas, salinidad y temperatura en las tres estaciones. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa....	84
25	Abundancia de huevos y larvas de Clupeiformes en las tres estaciones, estero de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica.	89

LISTA DE CUADROS

CUADRO No.

PAGINA

- 1 Número de larvas por grupo taxonómico encontradas en el Estero de Punta Morales, Costa Rica..... 77
- 2 Número promedio de huevos y larvas por metro cúbico en cada estación. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica..... 78
- 3 Promedio de huevos y larvas de Clupeiformes por metro cúbico, según número y categoría de tamaños en cada estación.... 87
- 4 Comparación de la abundancia de larvas y huevos en cada estación, con sus respectivos cálculos estadísticos. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica..... 88

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo en el estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica. Se recolectaron muestras de ictioplancton en tres localidades del estero con el propósito de determinar la importancia de esta zona como habitáculo de las etapas tempranas de peces.

La composición ictioplanctónica se basó en el análisis de 83 muestras de las que se separaron los componentes de ictioplancton; huevos y larvas de peces. Se determinaron 17 familias, 12 géneros y 6 especies. Los grupos dominantes fueron los Clupeiformes (Engraulidae y Clupeidae) y los góbidos. Los sciáenidos y haemúlidos tuvieron el siguiente lugar en abundancia con números moderados, el resto de las familias se presentó en porcentajes muy bajos.

Se estableció una distribución espacial y temporal de los grupos determinados en las tres estaciones de muestreo. Los datos sobre densidad de huevos y larvas obtenidos durante los siete meses de estudio, mostraron una disminución gradual hacia los meses de julio y agosto, correspondiente al período de marea roja, con excepción de las larvas recolectadas en la estación 3, para el mes de julio.

Se realizó un análisis del grupo Clupeiformes. Las larvas fueron separadas en categorías de tamaños para determinar el nivel de desarrollo en que el grupo empieza a utilizar el estero como criadero. Los resultados indican que las larvas más grandes (> 12 mm) se encuentran en mayor cantidad en la parte interna del estero, mientras que las larvas pequeñas y medianas se encontraron indiferentemente en las tres estaciones. Esta distribución se vio afectada por el período de marea roja, aparentemente al desplazarse las larvas más grandes hacia aguas fuera del estero, no perturbadas por ese fenómeno. Se determinó que la densidad de huevos de Clupeiformes era menor en la parte interna del estero, que en la boca y fuera de ésta. Lo anterior indicaría que es en aguas abiertas cerca de las orillas donde se produce el desove y no en aguas dentro del estero, es éste utilizado como área de crianza para las larvas de mayor tamaño y juveniles.

INTRODUCCION

Los manglares constituyen una unidad ecológica de características muy peculiares y exclusivas de las costas y estuarios tropicales. En ellos han evolucionado numerosas poblaciones animales que han adquirido importancia económica (UNESCO, 1980).

Los manglares y estuarios asociados desempeñan un papel importante en la supervivencia de las formas juveniles marinas al acumular en sus raíces materia orgánica en descomposición, que a su vez estimula el crecimiento de otros organismos (Hamilton y Snedaker, 1984; Day y Yáñez, 1982). El detritus del mangle suministra una base alimentaria que mantiene los organismos tanto dentro como fuera de los estuarios, es uno de los factores que contribuyen a la alta productividad del sistema (Heald, 1970; Prince-Jeyaseelan y Krishnamurthy, 1980).

La importancia del estuario como zona de crianza, alimentación y reproducción para muchas especies marinas de importancia comercial, ha sido documentada por varios investigadores: Austin y Austin (1970), León (1973), Day y Yáñez (1982), Hamilton y Snedaker (1984). En cuanto al papel que desempeña el medio estuarino para el desarrollo de las etapas tempranas de peces, podríamos resumir como: presenta una condición óptima para su fisiología y la disponibilidad de alimento (Shenker y Dean, 1979; Miller y Dunn, 1980). Tomando en consideración estos factores, el estuario representa un lugar para refugio de los

juveniles (Krishnamurthy y Prince-Jeyaseelan, 1981), ya que el sistema de raíces provee, además de alimento, protección para los juveniles, que eluden así una serie de enemigos naturales (Austin y Asutin, 1970).

Es un hecho reconocido desde hace mucho tiempo, y a diferentes latitudes, que los estuarios y lagunas costeras representan en su mayoría un potencial de recursos pesqueros de considerable magnitud. Los peces desarrollan uno de los papeles más importantes en esos ecosistemas (Yáñez-Arancibia, 1978).

El estudio de las etapas tempranas de los peces que utilizan el estuario nos puede facilitar la estimación de los parámetros iniciales de crecimiento, mortalidad y reclutamiento, factores importantes para la explotación racional de las poblaciones de peces comerciales.

Así el estudio del ictioplancton adquiere una importancia relevante, ya que, complementado con el conocimiento de las formas adultas, constituye una base más adecuada para la evaluación de los recursos de esos sistemas.

La identificación del ictioplancton aplicado a la ordenación de los recursos pesqueros considera tres objetivos principales: 1- determinar las zonas y las épocas de desove, 2- cuantificar la abundancia relativa o absoluta de las poblaciones, y 3- determinar las interacciones entre especies durante la fase larvaria que puedan afectar posteriormente el tamaño de las poblaciones (UNESCO, 1974). Para utilizar los resultados de las investigaciones ictioplanctónicas en aspectos

aplicados, se debe tener en cuenta, en primer término, los conocimientos básicos sobre la sistemática, distribución y abundancia de este importante componente de la comunidad planctónica que, asimismo, ha hecho posible incrementar el conocimiento sobre el desarrollo larval de especies de importancia comercial.

El Golfo de Nicoya es un sistema muy importante para el recurso pesquero en Costa Rica, al suministrar aproximadamente el 98% del pescado que se consume en el mercado interno (J. Campos, com. per.). De esta pesquería depende un gran sector de pescadores artesanales. En algunas áreas del Golfo, los bosques de mangle están bajo una intensa y constante tala debida al aumento de la urbanización y a la construcción de salinas. Al considerar la importancia de los estuarios para el recurso pesquero, se hace necesario aportar información más detallada acerca de las áreas de crianza de especies comerciales y fuentes de alimento de los organismos.

Existen varios trabajos sobre la ictiofauna del Golfo de Nicoya (Peterson, 1956; Bartels et al., 1981; Stevenson y Carranza, 1981; Phillips, 1983; Palacios y Phillips, 1984), pero en general se refieren a los estadios adultos. Gunter (en León, 1973), demostró que muchas especies marinas y estuarinas comparten un ciclo de vida en que desovan en alta mar, luego las corrientes y mareas llevan los huevos y larvas al estero (o las larvas nadan hacia esos sistemas), donde pasan sus etapas juveniles y finalmente regresan al mar como adultos. Este fenómeno ha sido discutido también por Prince-Jeyaseelan y Krishnamurthy (1980) y Méndez y Velarde (1982).

Aunque el ambiente estuarino está expuesto a muchos cambios en sus factores bióticos y abióticos, existe una gran cantidad de larvas y juveniles que se adaptan a esas condiciones presentando estrategias reproductivas que les aseguran la capacidad de entrar o permanecer en el estuario (Miller y Dunn, 1980; Whitfield, 1980). Los juveniles se caracterizan como generalistas tróficos explotando un ámbito bastante amplio de hábitáculos. Esta flexibilidad aparente sugiere, según Miller y Dunn (1980), que son especies tolerantes a las condiciones desfavorables a las que está sujeto el medio estuarino.

Krishnamurthy y Prince-Jeyaseelan (1981), en estudios realizados en un estuario de la India, observaron un aumento gradual en el número de especies de huevos (10 spp), larvas (20) y juveniles (80 spp). El número de especies declina cuando este análisis se refiere a adultos. Esto demuestra que el ecosistema de manglar es más eficiente como área de crianza que como sitio de desove.

Pollock et al. (1983), expusieron que la mayor abundancia de larvas coincidía con la luna llena y con las mareas altas, en un estudio realizado en Australia. Estos resultados concuerdan con las recolecciones hechas por Krishnamurthy y Prince-Jeyaseelan (1981), en un estuario de la India.

Day, citado por León (1973), comprobó la importancia de algunos factores como la morfología del estuario, la forma y el tamaño de la

boca que se abre al mar como determinantes de la distribución y la diversidad. Esta condición influye en la estratificación de la salinidad, la acción de las olas y la penetración de las mareas.

La cantidad y el tipo de materiales que acarrean los ríos de la zona hidrogeográfica, van a determinar especialmente la distribución y la diversidad del bentos que a la vez afecta la diversidad de los organismos pelágicos (León, 1973).

El estudio de ictioplancton es una rama de la biología que tiene sus orígenes en trabajos relativamente aislados, llevados a cabo a partir de la segunda mitad del siglo pasado. En la segunda década del siglo XX se inician los estudios sistemáticos con los trabajos de Murray y Hjort (Ahlstrom y Moser, 1981). Sin embargo, no es sino hasta tiempos más recientes que este tipo de estudios adquiere mayor atención. Las investigaciones no sólo se refieren a los conocimientos básicos sobre la sistemática, sino también a la distribución, abundancia y diversidad de las primeras etapas del desarrollo de los peces. Por ejemplo, existen estudios en Florida y California (Barnett et al., 1984; Loeb y Nichols, 1984 y Houde y Alpern, 1984) y en México, particularmente referidos a lagunas costeras (Castro, 1975; Flores y Alvarez, 1980; Méndez y Velarde, 1982; Flores et al., 1983 y San Vicente, 1985). Otros trabajos que contribuyen al conocimiento del ictioplancton de la región tropical son: Guitar (1978), De Cajas e Hinostroza (1981); Santander y Flores (1983) y Leis y Rennis (1984).

En Costa Rica hace tres años se inició el análisis de ictioplancton con el estudio de material de la costa Pacífica, hasta ahora solo se ha publicado una descripción de la larva leptocéfala (López, 1983). Actualmente se está preparando un informe sobre el ictioplancton en el estuario de Pochote, Bahía Ballena.

El objetivo del presente trabajo es establecer la importancia de un estuario (Punta Morales) como habitáculo de las etapas tempranas de los peces, relacionando con otras áreas fuera de éste, con un énfasis en el grupo Clupeiformes.

Los objetivos específicos de la investigación son:

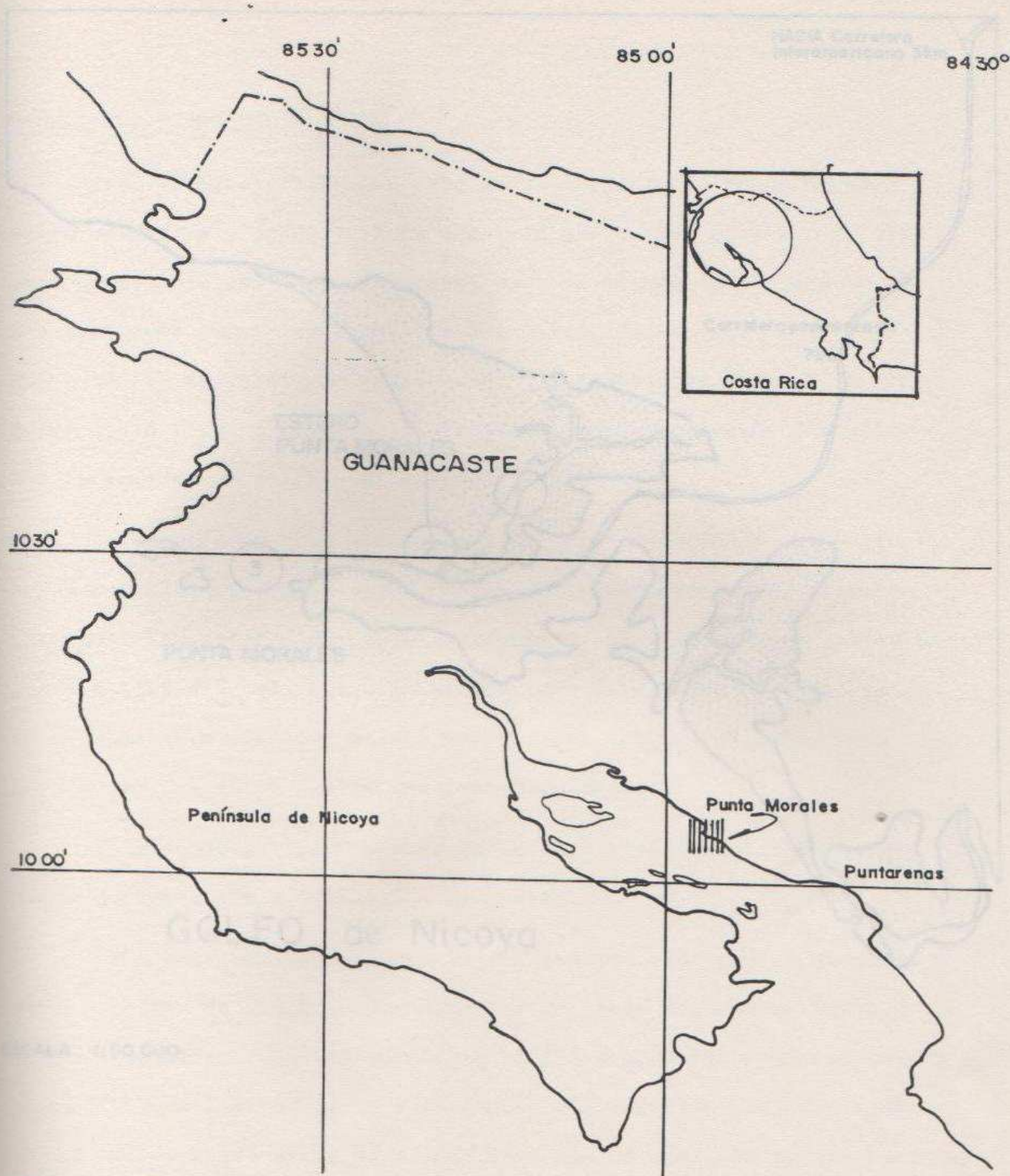
- Determinar la composición, abundancia y diversidad de las formas larvales y huevos de peces presentes en el estuario de Punta Morales.
- Identificar y caracterizar larvas de algunas familias de peces.
- Determinar la distribución espacial y temporal de las etapas tempranas de los peces recolectados de las muestras de plancton en el estuario de Punta Morales.
- Determinar el nivel de desarrollo en que el grupo Clupeiformes empieza a utilizar el estuario como criadero.

Descripción del área de estudio:

El estuario de Punta Morales se encuentra en el Golfo de Nicoya (Figura 1). El presente estudio se realizó en la zona de Punta Morales ($10^{\circ}4'N$, $85^{\circ}59'O$), Golfo de Nicoya. Como se observa en la figura 2, Punta Morales es una pequeña península rocosa que se proyecta dentro del Golfo sobre el margen oriental. Al lado norte de ésta se localiza el estuario de Punta Morales, donde se realizaron los muestreos de ictioplancton.

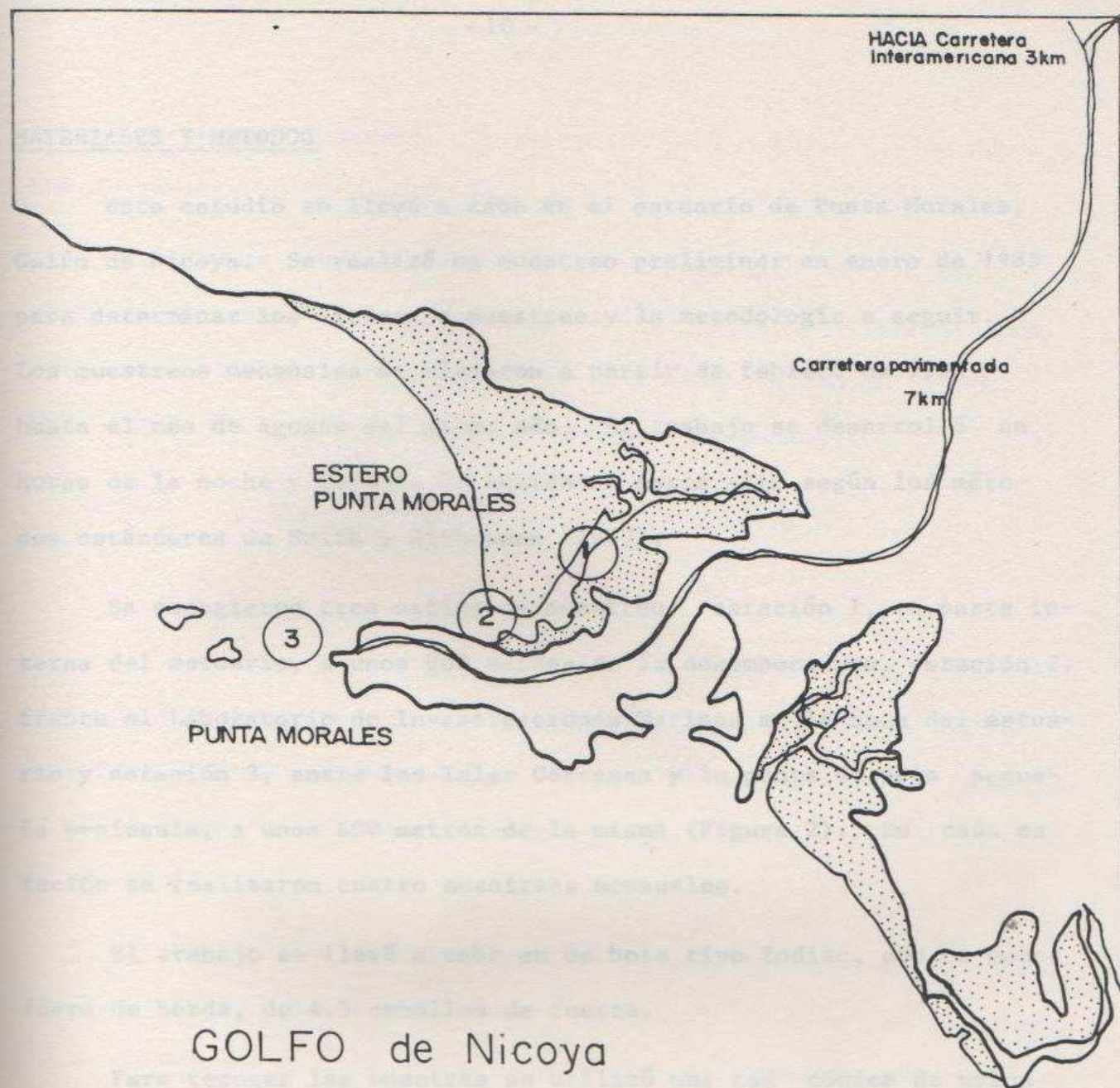
En el manglar de Punta Morales, asociado con el estuario del mismo nombre, domina la especie vegetal Rhizophora harrisonii en su parte interna, mientras que Rhizophora mangle se ubica en la región externa de éste. Además se observan en la periferia las especies Avicennia germinans y A. nitida. Laguncularia racemosa se encuentra en pequeños parches en casi toda la zona de manglar.

El estuario de Punta Morales presenta una desembocadura de aproximadamente 250 metros de ancho y una profundidad promedio de 4.50 m en marea alta y de 2.3 m en marea baja. El canal principal del estero se extiende unos 1800 m a partir de la desembocadura.



ESCALA 1:1.000.000.

Figura I Ubicación del área de estudio en el Golfo de Nicoya



ESCALA : 1:50.000.

Figura 2 Zonas de Muestreo en el Estero de Punta Morales

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo en el estuario de Punta Morales, Golfo de Nicoya. Se realizó un muestreo preliminar en enero de 1985 para determinar los sitios de muestreo y la metodología a seguir. Los muestreos mensuales se hicieron a partir de febrero de 1985, hasta el mes de agosto del mismo año. El trabajo se desarrolló en horas de la noche y durante la subida de marea alta según los métodos estándares de Smith y Richardson (1977).

Se escogieron tres sitios de muestreo: estación 1, en parte interna del estuario, a unos 900 metros de la desembocadura, estación 2, frente al Laboratorio de Investigaciones Marinas en la boca del estuario y estación 3, entre las Islas Cortezas y la punta de esta pequeña península, a unos 600 metros de la misma (Figura 2). En cada estación se realizaron cuatro muestreos mensuales.

El trabajo se llevó a cabo en un bote tipo Zodiac, con un motor fuera de borda, de 4.5 caballos de fuerza.

Para recoger las muestras se utilizó una red cónica de nylon de 0.5 metros de diámetro por 3 metros de largo con una malla de 0.333 milímetros. Los arrastres se hicieron en forma casi horizontal a unos 10 centímetros de la superficie. La posición casi constante de la red se logró adicionando una boya con un cable de 10 centímetros, en el aro de la red.

El tiempo de muestreo fue de 2 minutos a una velocidad promedio

de 1.25 metros por segundo, con excepción de los muestreos de febrero que se realizaron durante 3 minutos.

El volumen total en cada muestreo se determinó con un medidor manual de corriente instalado en la boca de la red y calibrado cada mes. Se estableció el número de huevos y larvas por metro cúbico de filtrado en cada muestra mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Revoluciones}}{K} \times \text{Area de la red} = m^3.$$

$$K = \frac{\text{Número de revoluciones}}{m}$$

En cada muestreo se determinó la temperatura del agua, salinidad, profundidad, volumen de agua filtrada en metros cúbicos. También se anotó fecha de colecta y hora de captura. Estas cifras se detallan en el apéndice # 1.

Las muestras se colocaron en frascos con capacidad aproximada de un litro y fueron preservadas con formalina al 10%. Se recolectaron 83 muestras, que se llevaron al Laboratorio de Ictioplancton en el Museo de Zoología, donde se utilizó el divisor de muestras tipo Folsom para obtener cuatro partes alícuotas y analizar el 25% de cada muestra. Este divisor se calibró antes de cada separación de material. Las muestras se analizaron utilizando un microscopio estereoscópico y equipo básico para el análisis de plancton (platos de Siracuse, contadores manuales, formalina al 5%, cajas de Petri, frascos de 1 ó 2 dracmas, pinzas y goteros.

Se realizó una primera separación de los siguientes componentes: huevos redondos y ovalados de peces, larvas de peces y el resto de zooplancton con otros materiales.

La identificación de las larvas se realizó a nivel taxonómico superior de órdenes y familias, se determinó en algunos casos el género y la especie. Se elaboraron series* de diferentes tallas de algunas familias, partiendo de individuos que, por su tamaño sí eran susceptibles de ser identificados, hasta larvas pequeñas que conservaban características diagnósticas similares.

Todos los especímenes utilizados en este proyecto, tanto larvas como huevos fueron depositados en una colección en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica.

El estudio se dividió en tres etapas:

I- Identificación y caracterización de larvas de algunas familias de peces:

Para la identificación de las larvas se considera las siguientes características: forma del cuerpo, forma de la cabeza, patrón de pigmentación, forma y longitud del tracto digestivo, presencia de crestas, espinas en la cabeza (preoperculares, oculares, parietales y occipitales), modificación de radios y desarrollo de las aletas.

* Serie se refiere a una secuencia de larvas y juveniles de la misma especie, con diferentes tamaños (ordenados de menor a mayor).

El primer paso para el análisis de las larvas fue el separar los grupos dominantes: Clupeiformes, góbidos y otras larvas. Para los dos primeros grupos, la identificación fue posible aún con especímenes de hasta 2 milímetros; no así para las otras categorías en las que se utilizaron larvas mayores de 5 milímetros. Con algunas excepciones, fue posible identificar larvas de menores tamaños (de 5 mm) cuando sus características o patrones de pigmentación así lo permitieron.

Se elaboraron ilustraciones de varios especímenes con base en las características mencionadas como importantes para el diagnóstico a nivel de familias. Para cada una de las larvas descritas se consideraron los siguientes parámetros:

- Longitud de la cabeza L.C.: distancia desde el punto anterior del hocico al borde posterior de la membrana opercular.
- Longitud del hocico L.H.: distancia desde el punto anterior del hocico al borde anterior del ojo.
- Profundidad del cuerpo P.C.: distancia vertical mayor entre los márgenes del cuerpo, generalmente entre las bases de las aletas dorsal y pélvicas.
- Longitud del cuerpo. Según el estado de desarrollo de la larva, corresponde a:
 - Longitud de notocordio L.N.: distancia entre el punto anterior de la cabeza al extremo posterior del notocordio.
 - Longitud estándar L.E.: distancia entre el punto anterior de la cabeza y la base de la aleta caudal.

El primer paso para el análisis de las larvas fue el separar los grupos dominantes: Clupeiformes, góbidos y otras larvas. Para los dos primeros grupos, la identificación fue posible aún con especímenes de hasta 2 milímetros; no así para las otras categorías en las que se utilizaron larvas mayores de 5 milímetros. Con algunas excepciones, fue posible identificar larvas de menores tamaños (de 5 mm) cuando sus características o patrones de pigmentación así lo permitieron.

Se elaboraron ilustraciones de varios especímenes con base en las características mencionadas como importantes para el diagnóstico a nivel de familias. Para cada una de las larvas descritas se consideraron los siguientes parámetros:

- Longitud de la cabeza L.C.: distancia desde el punto anterior del hocico al borde posterior de la membrana opercular.
- Longitud del hocico L.H.: distancia desde el punto anterior del hocico al borde anterior del ojo.
- Profundidad del cuerpo P.C.: distancia vertical mayor entre los márgenes del cuerpo, generalmente entre las bases de las aletas dorsal y pélvicas.
- Longitud del cuerpo. Según el estado de desarrollo de la larva, corresponde a:
 - Longitud de notocordio L.N.: distancia entre el punto anterior de la cabeza al extremo posterior del notocordio.
 - Longitud estándar L.E.: distancia entre el punto anterior de la cabeza y la base de la aleta caudal.

Para realizar estas medidas se adaptó un micrómetro calibrado al estereoscopio.

II. Composición, distribución espacial y temporal de las etapas tempranas de peces.

Con los números de huevos y larvas, se estableció una distribución espacial y temporal de los grupos encontrados en las tres estaciones de muestreo. Las estaciones se compararon por medio del análisis de variancia de Friedman (Wayne, 1979).

III. Análisis del grupo Clupeiformes.

El número total de Clupeiformes se determinó por metro cúbico del filtrado. Las larvas fueron separadas en grupos de tamaños para determinar el nivel de desarrollo en que empiezan a utilizar el estuario como criadero y según las siguientes categorías de tallas:

- Larvas pequeñas: menores de 5 milímetros
- Larvas medianas: 5 a 12 milímetros.
- Larvas grandes : 12 a 20 milímetros.

Para el análisis de las dos primeras categorías se utilizaron partes alícuotas al 25%, mientras que para la tercera se tomaron las larvas en la muestra completa, es decir el 100%.

Con el propósito de establecer comparaciones entre las estaciones, se utilizó la prueba de Wilcoxon para bloques aleatorios - pares de observaciones - (Sokal y Rohlf, 1969).

RESULTADOS

I- Identificación y caracterización de larvas de algunas familias de peces.

Clupeiformes

El orden Clupeiformes está representado por las familias Clupeidae (sardinias) y Engraulidae (anchoas) en el estuario de Punta Morales. Las sardinias y anchoas son muy abundantes en el Golfo de Nicoya (León, 1973; Phillips, 1983).

Estas familias incluyen especies que en general son planctófagas con excepción de Lycengraulis poeyi (Engraulidae), Opisthopterus dovii y Odontognathus panamensis (Clupeidae), que ingieren crustáceos y pequeños peces (Peterson, 1959).

Debido a sus dietas, la mayoría de las sardinias y anchoas ocupan posiciones intermedias en las cadenas alimenticias en las cuales participan. Estos peces además son utilizados como alimento por muchos carnívoros de tamaños medianos y grandes (León, 1973; Olney, 1983).

Tanto las larvas de engráulidos como las de clupéidos son alargadas y casi cilíndricas, con un intestino largo y recto. Las características más usadas para diferenciar estas dos familias son: la posición de las aletas dorsal y anal, y la longitud del intestino (McGowan & Berry, 1984). La longitud del intestino de las larvas de clupéidos a excepción de la subfamilia Pristigasterinae, es mayor al

0.80 de la longitud del cuerpo, mientras que la de los engráulidos es menor al 0.75 de la longitud del cuerpo.

Las larvas de engráulidos presentan pigmento en la línea medio-ventral posterior al ano en larvas menores de 6 milímetros, en estos tamaños ningún clupéido posee pigmento entre el ano y la base de la aleta caudal (UNESCO, 1974).

Las larvas de anchoas se reconocen porque el margen posterior de la aleta dorsal coincide con(o se extiende detrás) el margen anterior de la aleta anal, mientras que en los clupéidos estos márgenes no se sobreponen (ver figura 3a). Aunque estas dos características fueron la base para la identificación de las dos entidades, la longitud del intestino fue el parámetro principal para diferenciar los ejemplares más pequeños.

Familia Clupeidae

Adultos:

En la costa Pacífica de Costa Rica existen 8 géneros, de los cuales dos están presentes en el estuario de Punta Morales, Lile (1 sp.) y Opisthonema (1 sp.).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras tropicales y subtropicales, se encuentran también en estuarios y algunas de ellas son capaces de completar su ciclo de vida en el agua dulce (Jones et al., 1978).

Los clupéidos son peces pequeños y pelágicos, asociados en

cardúmenes, son planctófagos.

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos, esféricos, con tamaños de 0.5 a 1.10 milímetros de diámetro, según Peterson (1956). Los huevos tienen un espacio perivitelino más o menos grande y la yema puede ser segmentada o granular.

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 2.4 a 4.5 milímetros en la eclosión, según Fahay (1983).

Descripción de las larvas (Figura 3b)

El cuerpo es alargado y muy angosto, la altura máxima es de 0.09 a 0.12 de la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 45 y 57. El intestino es recto y tiene una longitud de aproximadamente 0.87 a 0.92 en relación con el largo del cuerpo. La abertura anal se localiza muy posterior a la línea bajada desde la base de la aleta dorsal. La cabeza es pequeña, de 0.13 a 0.16 de la longitud del cuerpo. El extremo posterior del maxilar alcanza el borde anterior del ojo. No se presentan espinas preoperculares.

En la larva de 7.85 milímetros se inicia la formación de los radios dorsales. Según Fahay (1983) las aletas están completamente desarrolladas entre 25 y 30 milímetros.

En la cola, en etapas de preflexión, flexión y postflexión, se

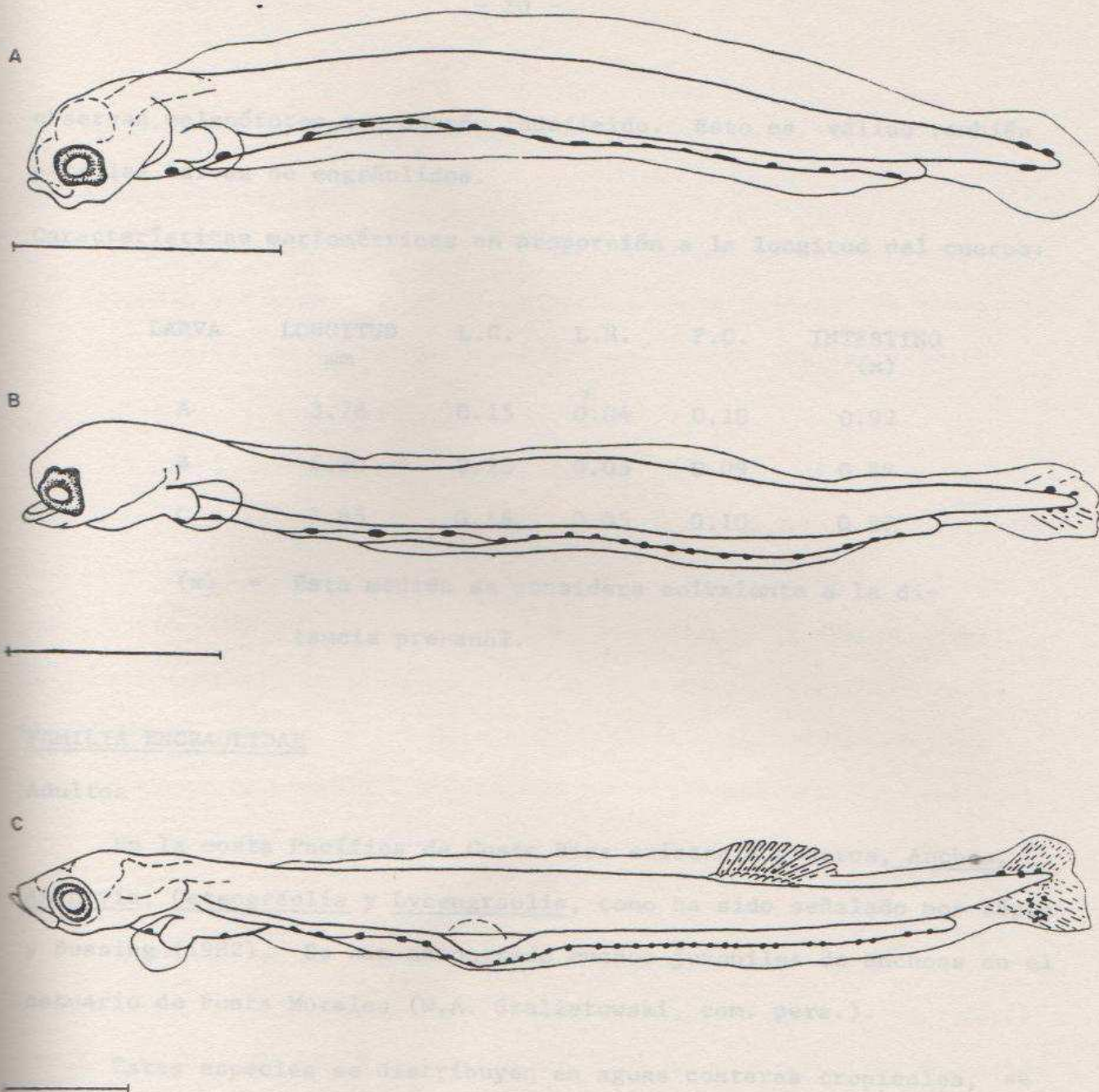


Figura 3b. Larvas de clupéidos no identificadas: A. 3.78 mm, B. 6.30 mm, C. 7.85 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

observan melanóforos con patrón indefinido. Esto es válido también para las larvas de engráulidos.

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.	INTESTINO (x)
A	3.78	0.15	0.04	0.10	0.92
B	6.30	0.13	0.05	0.09	0.89
C	7.85	0.16	0.05	0.10	0.87

(x) = Esta medida se considera euivalente a la distancia pre-anal.

FAMILIA ENGRAULIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existen 4 géneros, Anchoa, Anchovia, Cetengraulis y Lycengraulis, como ha sido señalado por López y Bussing (1982). Se han encontrado muchos juveniles de anchoas en el estuario de Punta Morales (W.A. Szelistowski, com. pers.).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras tropicales, se encuentran también en estuarios y algunas de ellas son capaces de entrar en aguas dulces (Jones et al., 1978).

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos y ovalados en la mayoría de las especies, redondos en algunas pocas (Peterson, 1956). Son transparentes,

de yema segmentada y sin glóbulos de aceite (Jones et al., 1978).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 2 a 5 milímetros en la eclosión, son delgadas y alargadas, con un intestino recto y largo, la abertura anal se localiza en el tercio posterior del cuerpo (Smith, 1983).

Descripción de las larvas (Figura 4)

El cuerpo es alargado y muy angosto, la altura máxima es de 0.09 a 0.12 de la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 43 y 49. El intestino es largo y recto, la longitud de éste alcanza entre 0.69 a 0.75 de la longitud del cuerpo, la abertura anal se localiza debajo de la línea media de la base de la aleta dorsal. La cabeza es pequeña, entre 0.16 a 0.20 de la longitud del cuerpo. La boca es grande y terminal, el extremo posterior del maxilar pasa el borde anterior del ojo. No se presentan espinas preoperculares.

El inicio de la flexión la observamos en larvas de 6.4 mm aproximadamente, y según Fahay (1983), este proceso se lleva a cabo entre los 5 y 10 mm. En las larvas de 6.4 y 7.82 mm se observó la formación de los radios dorsales y anales.

Debajo del intestino-línea medioventral-, se observan una serie de melanóforos, así como a ambos lados del cuerpo, región ventral postanal; además se observan algunas puntuaciones en la base de la aleta caudal.

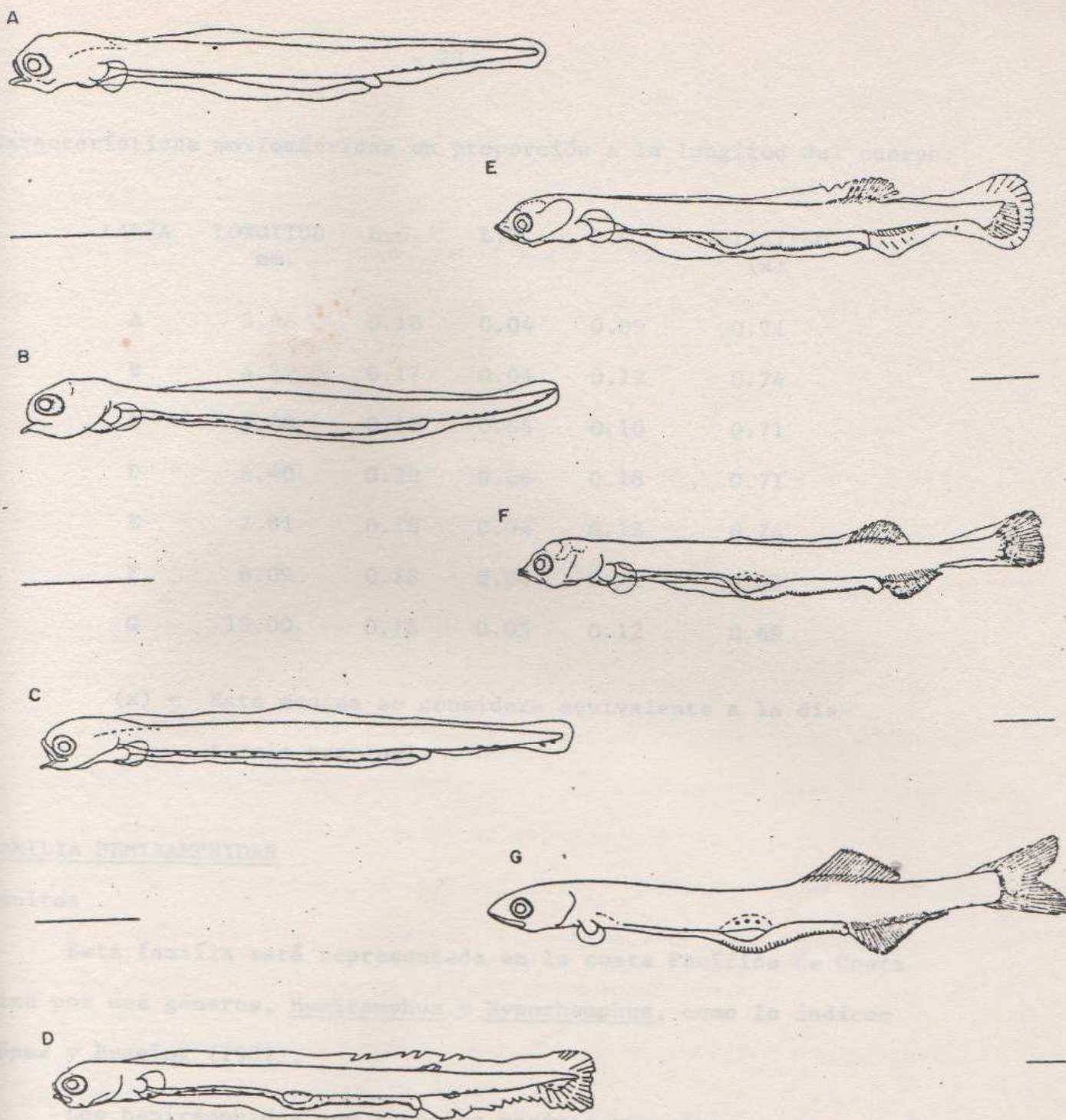


Figura 4. Larvas de engráulidos no identificadas: A. 3.68 mm, B. 4.87 mm, C. 6.00 mm, D. 6.40. mm, E. 7.81 mm, F. 8.09 mm, y G. 13.00 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm.	L.C.	L.H.	P.C.	INTESTINO (x)
A	3.68	0.18	0.04	0.09	0.71
B	4.87	0.17	0.04	0.12	0.74
C	6.00	0.15	0.04	0.10	0.71
D	6.40	0.20	0.04	0.18	0.71
E	7.81	0.18	0.04	0.12	0.74
F	8.09	0.18	0.04	0.12	0.60
G	13.00	0.16	0.05	0.12	0.69

(x) = Esta medida se considera equivalente a la distancia pre-anal.

FAMILIA HEMIRAMPHIDAE

Adultos

Esta familia está representada en la costa Pacífica de Costa Rica por dos géneros, Hemiramphus y Hyporhamphus, como lo indican López y Bussing (1982).

Los hemirámphidos son especies marinas que viven en la superficie y están asociados en cardúmenes, se encuentran también en estuarios y en agua dulce (Hardy, 1978).

La fertilización externa es característica de la mayoría de las especies, y en algunas se han modificado los radios anales y la papila

genital para la transferencia directa del esperma (Hardy, 1978).

Características de los huevos

Los huevos son de tamaño grande y esféricos, de 2.2 a 3.1 mm de diámetro. Presentan filamentos para adherirse a sustratos (Hardy, 1978).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 4.8 a 7 mm en la eclosión, con alto grado de desarrollo y son capaces de capturar el alimento (Collete et al., 1984).

Descripción de la larva (Figura 5).

El cuerpo es alargado y comprimido lateralmente. La altura máxima del cuerpo es de 0.18 con respecto a su longitud corporal. El número de miómeros es aproximadamente 50. El intestino es largo y casi recto, y alcanza poco más de la mitad del cuerpo. La vejiga natatoria está sobre la porción anterior del intestino. La longitud de la cabeza es 0.18 en relación con la longitud del cuerpo. La boca es pequeña. El ojo es grande. No presenta espinas preoperculares.

Las aletas dorsal y anal son pequeñas y de posición muy posterior en el cuerpo.

Las larvas de hemirámphidos son muy pigmentadas desde pequeñas. Se presenta una hilera de melanóforos en la parte dorsal de cada lado del cuerpo. También son muy pigmentadas en la parte superior del intestino, sobre la cabeza y en la parte anterior del premaxilar y del mandibular. Sobre la línea medio lateral, se presenta una serie

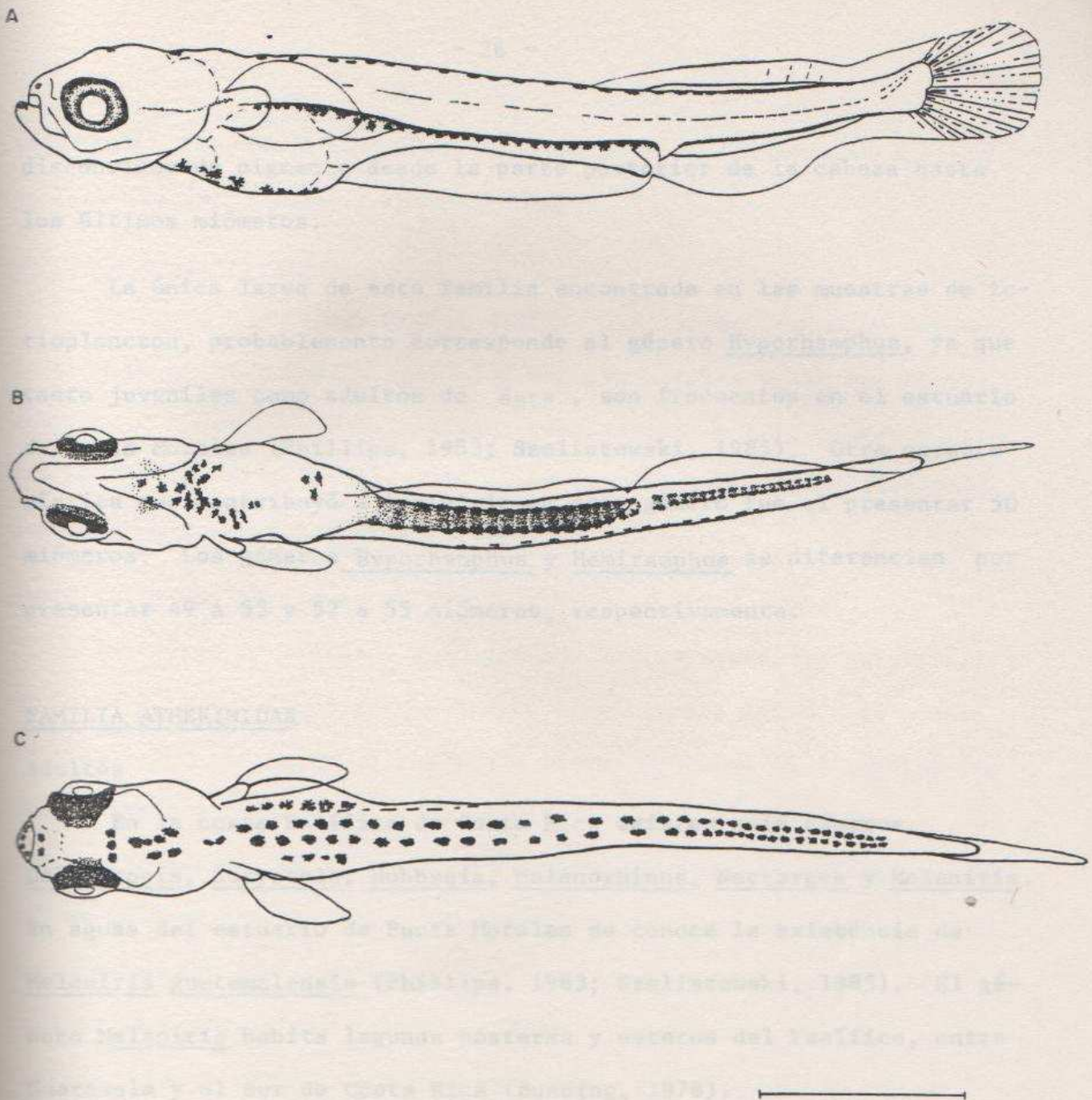


Figura 5. Larva de Hemiramphidae, 4.47 mm. A. vista lateral. B. vista ventral. C. Vista dorsal. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

discontinua de pigmento desde la parte posterior de la cabeza hasta los últimos miómeros.

La única larva de esta familia encontrada en las muestras de ictioplancton, probablemente corresponde al género Hyporhamphus, ya que tanto juveniles como adultos de éste, son frecuentes en el estuario de Punta Morales (Phillips, 1983; Szelistowski, 1985). Otra característica que contribuyó a incluirlo en este género fue el presentar 50 miómeros. Los géneros Hyporhamphus y Hemiramphus se diferencian por presentar 49 a 53 y 52 a 55 miómeros, respectivamente.

FAMILIA ATHERINIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existen seis géneros, Coleotropis, Eurystole, Hubbesia, Melanorhinus, Nectarges y Melaniris. En aguas del estuario de Punta Morales se conoce la existencia de Melaniris guatemalensis (Phillips, 1983; Szelistowski, 1985). El género Melaniris habita lagunas costeras y esteros del Pacífico, entre Guatemala y el sur de Costa Rica (Bussing, 1978).

Los atherínidos son especies tropicales que viven en la superficie y están asociados en cardúmenes. Son peces pequeños y planctívoros (Leis y Rennis, 1984).

Características de los huevos

Los huevos son de tamaño grande (0.5 a 3.5 mm de diámetro) y

esféricos. Presentan generalmente filamentos para adherirse a algas u otros sustratos (Leis y Rennis, 1984).

Eclosión y desarrollo

De acuerdo a Leis y Rennis (1984), las larvas tienen un tamaño de 4.00 mm en la eclosión; los ojos son pigmentados y las mandíbulas son casi o totalmente funcionales. Generalmente existe pigmento sobre la cabeza, el intestino y la línea meiodorsal a ambos lados del tronco y cola (Martín y Drewry, 1978).

Descripción de las larvas (Figura 6)

El cuerpo es alargado y comprimido lateralmente, la altura máxima es de 0.17 a 0.18 en relación a la longitud del mismo. El número de miómeros varía entre 35 y 47. En larvas pequeñas el intestino es más abultado y corto (34%) y su longitud aumenta en relación con el tamaño del cuerpo, en la larva de 17.50 mm alcanza aproximadamente un 52% de la longitud estándar. El intestino corto de las larvas puede ser considerado una especialización a la etapa larval, aunque su función no se conoce (Leis y Rennis, 1984). La vejiga natatoria no es visible. La cabeza es ancha, corta y tiene una longitud de entre 0.20 y 0.23 en proporción a la longitud total; el hocico es corto. El ojo es de forma redondeada a ovoide y no se presentan espinas sobre la cabeza.

En la larva de 5.79 mm se observan los pterigioforos en la base de la aleta anal. Los radios suaves de la aleta dorsal y anal empiezan a formarse durante la flexión (6.74 mm) y en larvas de 14.5 mm se

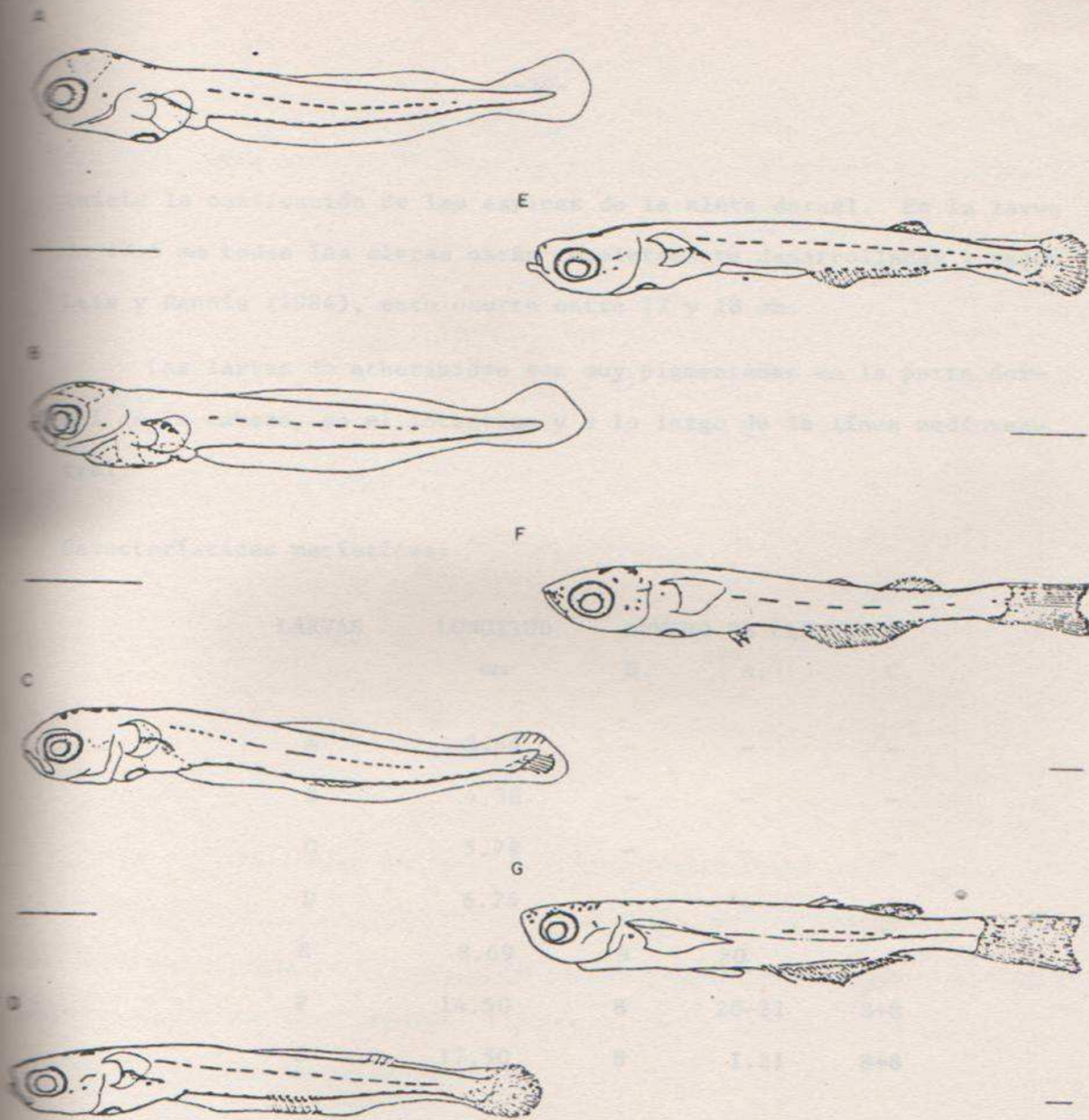


Figura 6. Larvas de *Melaniris guatemalensis* (Atherinidae):
A. 3.64 mm. B. 4.38 mm, C. 5.79 mm, D. 6.74 mm,
E. 8.69 mm, F. 14.50 mm, y G. 17.50 mm. Estero de
Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

inicia la osificación de las espinas de la aleta dorsal. En la larva de 17.5 mm todas las aletas están completamente desarrolladas y según Leis y Rennis (1984), esto ocurre entre 17 y 18 mm.

Las larvas de atherinidae son muy pigmentadas en la parte dorsal de la cabeza, en el intestino y a lo largo de la línea medioventral.

Características merísticas:

LARVAS	LONGITUD mm	NUMERO DE ELEMENTOS		
		D.	A.	C.
A	3.64	-	-	-
B	4.38	-	-	-
C	5.79	-	-	-
D	6.74	-	-	-
E	8.69	8	20	-
F	14.50	8	20-21	8+8
G	17.50	8	1.21	8+8

FAMILIA CENTROPOMIDAE

En la zona Pacífica de Costa Rica existe solamente un género,

Centropomus (3 spp.), como lo indican Ojeda y Manning (1981).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras tropicales y

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.	INTESTINO (x)
A	3.64	0.20	0.05	0.17	0.35
B	4.38	0.22	0.05	0.18	0.34
C	5.79	0.22	0.06	0.18	0.34
D	6.74	0.21	0.05	0.17	0.35
E	8.69	0.23	0.05	0.18	0.44
F	14.50	0.23	0.06	0.17	0.51
G	17.50	0.22	0.05	0.17	0.52

(x): Esta medida se considera equivalente a la distancia pre-anal.

La descripción de la familia Atherinidae se basó en una serie de larvas de Melaniris guatemalensis, ésta, según Bussing (1978), es la única especie de Melaniris en el Pacífico de Costa Rica. Se compararon con ejemplares pequeños (19.50 mm) de la colección de peces (UCR-1358-11) del Museo de Zoología.

FAMILIA CENTROPOMIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existe solamente un género. Centropomus (5 spp.), como lo indican López y Bussing (1982).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras tropicales y

subtropicales, se encuentran también en esteros y algunas especies entran en aguas dulces.

Esta familia es muy importante desde el punto de vista económico.

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos y esféricos, con un diámetro de 0.7 milímetros, según lo indica Johnson (1984).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 1.4 a 1.5 mm en la eclosión, con saco vitelino grande (Stephen y Shafland, 1982).

Descripción de las larvas (Figura 7a)

La altura máxima del cuerpo es de 0.24 a 0.30 en proporción a su longitud. El número de miómeros varía entre 23 y 24. La longitud del intestino alcanza poco menos a la mitad del cuerpo y tiene forma parecida al de los pomadásidos. La vejiga natatoria es fácilmente visible. La cabeza es grande con una longitud entre 0.34 a 0.35 en relación con el tamaño de la larva. La boca es más grande comparada con la de gérridos (Fig. 7b), alcanzando más allá del borde anterior del ojo. Presenta espinas preoperculares.

La aleta dorsal se origina posterior a la base de la aleta pectoral. En la larva de 7.03 mm se observan 7 espinas de la dorsal y 2 en la aleta anal, según Stephen y Shafland (1982), las 3 espinas anales están completamente desarrolladas en larvas de 30 milímetros. La aleta caudal es bifurcada.

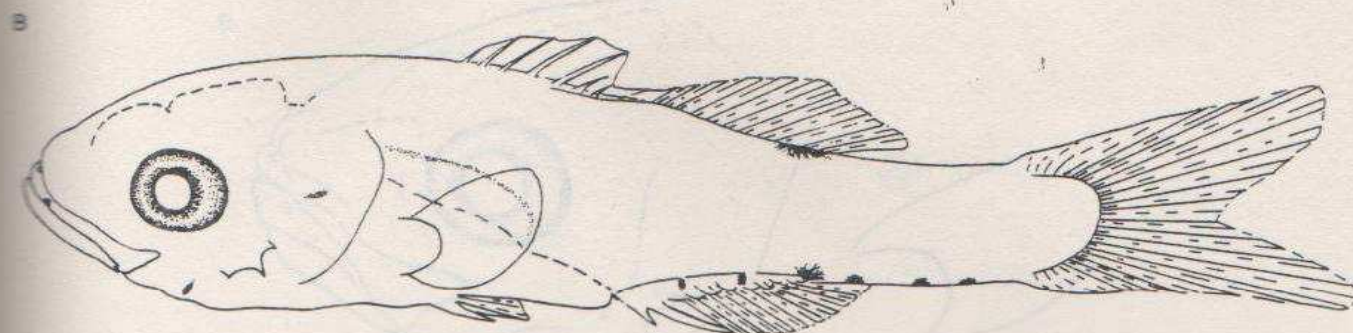
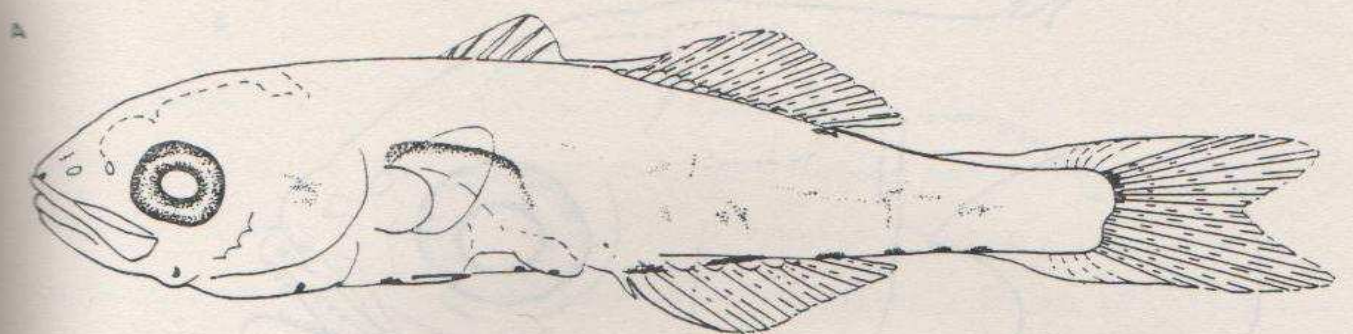


Figura 7a. Larvas de *Centropomus* sp. (Centropomidae): A. 6.72 mm, B. 7.03 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

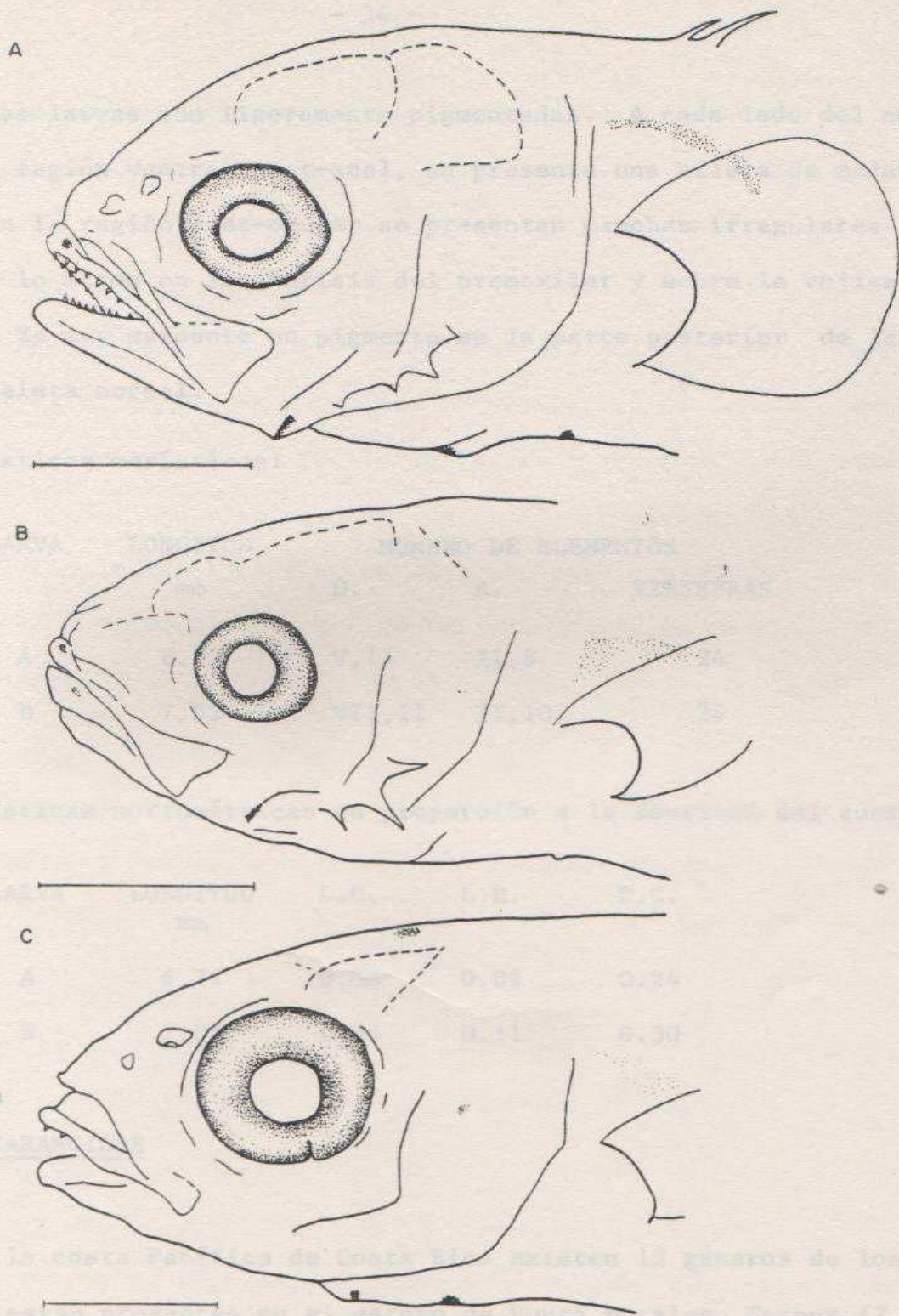


Figura 7b. Comparación de las familias de Sciaenidae 7.08 mm (A)
Centropomidae 7.03 mm (B) y Gerreidae 9.70 mm (C).

Estas larvas son ligeramente pigmentadas. A cada lado del cuerpo, en la región ventral post-anal, se presenta una hilera de melanóforos. En la región post-ocular se presentan manchas irregulares de pigmento, lo mismo en la sínfisis del premaxilar y sobre la vejiga natatoria. Es muy evidente un pigmento en la parte posterior de la base de la aleta dorsal.

Características merísticas:

LARVA	LONGITUD mm	NUMERO DE ELEMENTOS		
		D.	A.	VERTEBRAS
A	6.72	V,11	II,8	24
B	7.03	VII,11	II,10	24

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
A	6.72	0.35	0.09	0.24
B	7.03	0.34	0.11	0.30

FAMILIA CARANGIDAE

Adultos:

En la costa Pacífica de Costa Rica existen 13 géneros de los cuales 5 están presentes en el estero de Punta Morales, Caranx (2 spp.), Oligoplites (2 spp.), Selene (1 sp.), Seriola (1 sp.) y Trachinotus (2 spp.), según Szelistowski (1985).

Estas especies se distribuyen en aguas marinas tropicales y subtropicales, asociados a esteros. Algunas especies son capaces de entrar temporalmente en aguas dulces, ya que retornan al mar para desovar (Johnson, 1978).

Los carángidos son peces depredadores y de movimientos rápidos. Esta familia es muy heterogénea por la diversidad de formas y estructuras que presentan, desde fusiformes hasta cuerpos muy profundos (Johnson, 1978). Este grupo se puede definir mediante las siguientes características: las 2 espinas de la aleta anal muy separadas del resto de la aleta, presencia de 1 espina y 5 radios en la aleta pélvica (Fahay, 1983).

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos y esféricos con un tamaño de 0.7 a 1.3 milímetros de diámetro, con un espacio perivitelino muy angosto (Johnson, 1978).

Eclosión y desarrollo

Las larvas al eclosionar, son pequeñas y poco desarrolladas con un tamaño de 1.00 a 2.00 milímetros (Johnson, 1978).

Descripciones de las larvas

Ologoplites sp. (Fig. A, B, C, D)

El cuerpo es ligeramente alargado y delgado. La altura máxima es de 0.26 a 0.29 en proporción a su longitud. La longitud del intestino es entre 0.59 y 0.64 en relación al largo del cuerpo,

es más voluminoso en la larva más pequeña. La cabeza es un poco profunda y tiene una longitud que varía entre 0.28 a 0.32 en relación con la longitud del cuerpo. La boca es grande y el extremo posterior del maxilar pasa el borde anterior del ojo.

En estas larvas las espinas preoperculares están muy desarrolladas, a excepción de la más pequeña (1.90 mm). En la larva de 3.10 mm se observó el inicio de la formación de la cresta supraocular; en esta estructura, se acentúa la serración, conforme avanza el desarrollo de la larva.

En estado de preflexión, las larvas presentan solamente el pliegue de la aleta y el desarrollo de esos elementos ocurre entre 5.9 a 10 milímetros (Fahay, 1984).

Las larvas pequeñas de estos carángidos son muy pigmentadas desde la eclosión, y conforme aumentan su tamaño se incrementa la pigmentación. Las puntuaciones son más densas sobre la superficie dorsal del intestino y en la línea medioventral post-anal.

Ologoplites saurus (Fig. 8-E)

El cuerpo es alargado y menos profundo que O. altus. La altura máxima del cuerpo es de 0.24 con respecto a la longitud del mismo. La cabeza tiene una longitud de 0.28 de la longitud estándar. La boca es grande y el extremo posterior del maxilar alcanza el borde anterior del ojo. Las espinas preoperculares presentan serraciones.

La aleta dorsal presenta igual número de radios suaves que los

de la anal. En la larva de 18 milímetros todas las aletas están completamente formadas y de acuerdo a Fahay (1983), esto ocurre a los 10 milímetros.

Esta larva es muy pigmentada en toda la superficie del cuerpo.

Hemicaranx sp. (Fig. 8F)

El cuerpo es profundo con una altura máxima de 0.36 en proporción a la longitud del mismo. El número de miómeros varía entre 24 y 25. La longitud del intestino es ligeramente mayor que la mitad del cuerpo (0.51). La cabeza es grande, más o menos un tercio de la longitud estándar. La boca es grande y pasa el borde anterior del ojo. Las espinas preoperculares están muy desarrolladas; presenta una cresta supraorbital muy definida.

En la larva de 8.4 milímetros todas las aletas están muy desarrolladas. Esta larva es muy pigmentada en casi todo el cuerpo, mientras que en el pedúnculo caudal la pigmentación es más escasa. En las membranas interradales de las aletas dorsal y anal existe pigmentación tenue.

Para la definición de este género además de características típicas de larvas como la pigmentación y espinación de la cabeza, se utilizaron parámetros merísticos propios de las formas adultas como números de radios dorsales y forma del cuerpo.

Características merísticas:

LARVA	LONGITUD mm	NUMERO DE ELEMENTOS		
		D.	A.	C.
<u>Oligoplites</u> sp.	1.90	-	-	-
<u>Oligoplites</u> sp.	2.50	-	-	-
<u>Oligoplites</u> sp.	3.10	-	-	-
<u>Oligoplites</u> sp.	6.50	-	-	-
<u>Oligoplites saurus</u>	18.00	V-VI, 19	III, 19	9+8
<u>Hemicaranx</u> sp.	8.40	V-VI, 29	III, 23-24	-

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
<u>Oligoplites</u> sp.	1.90	0.28	0.08	0.29
<u>Oligoplites</u> sp.	2.50	0.32	0.07	0.26
<u>Oligoplites</u> sp.	3.10	0.31	0.06	0.26
<u>Oligoplites</u> sp.	6.50			
<u>Oligoplites saurus</u>	18.00	0.28	0.08	0.24
<u>Hemicaranx</u> sp.	8.40	0.33	0.07	0.36

Figura 2. Larvas de carangidos: A, B, C. y D. Larva de Oligoplites sp. 1.90 mm, E. 2.5 mm, F. 3.10 mm y G. 6.50 mm. H. Oligoplites saurus, 18.00 mm, I. Hemicaranx sp., 8.40 mm. Escuela de Pesca Nacional, Tancitarán - Costa Rica.

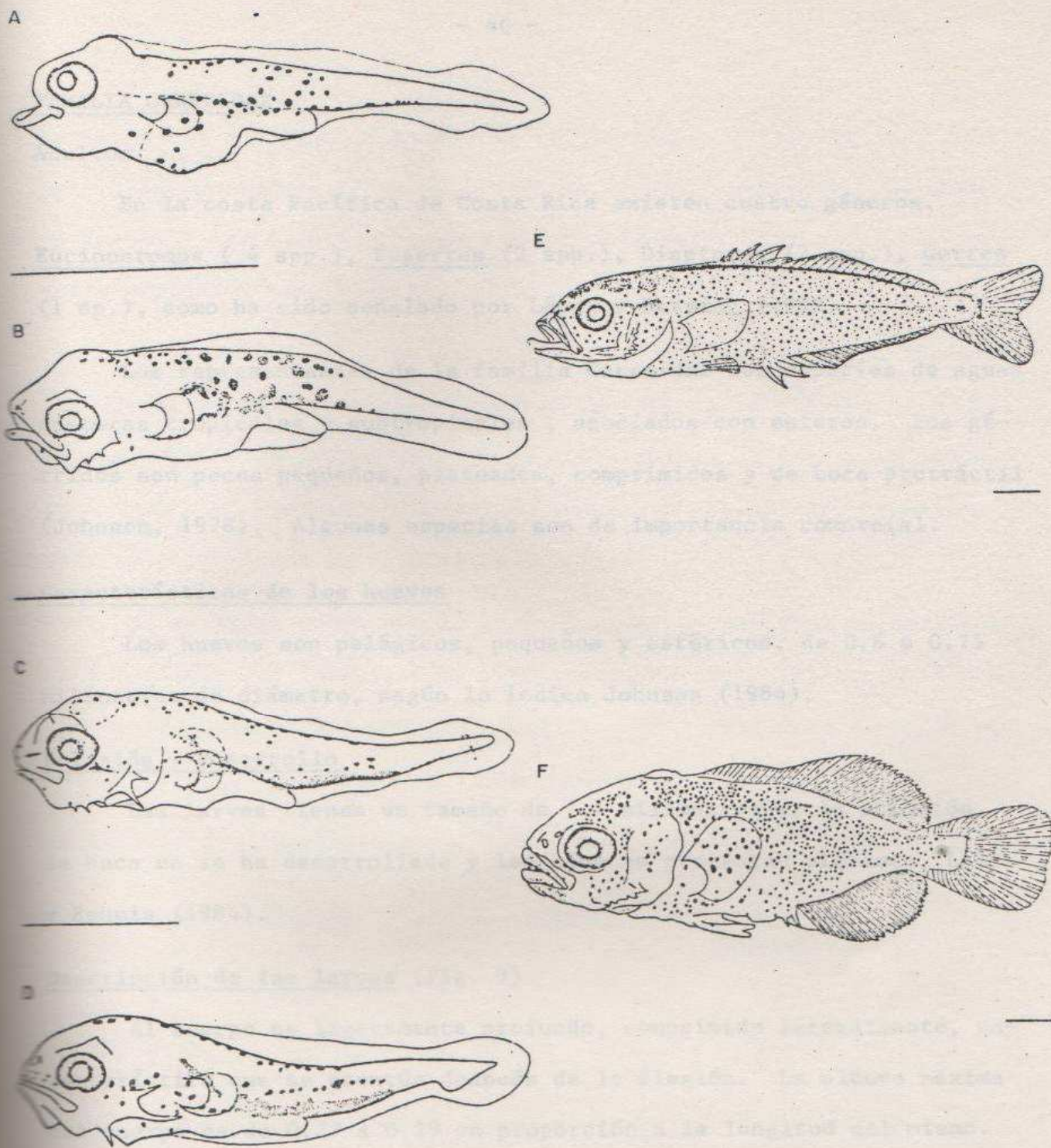


Figura 8. Larvas de carángidos: A.B.C. y D. serie de *Oligoplites* sp., 1.90 mm, 2.5 mm, 3.10 mm y 6.50 mm, E. *Oligoplites saurus*, 18.00 mm, F. *Hemicaranx* sp., 8.40 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

FAMILIA GERREIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existen cuatro géneros.

Eucinostomus (4 spp.), Eugerres (2 spp.), Diapterus (2 spp.), Gerres (1 sp.), como ha sido señalado por López y Bussing (1982).

Los representantes de la familia Gerreidae son especies de aguas costeras tropicales y subtropicales , asociados con esteros. Los gerreidos son peces pequeños, plateados, comprimidos y de boca protráctil (Johnson, 1978). Algunas especies son de importancia comercial.

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos, pequeños y esféricos, de 0.6 a 0.75 milímetros de diámetro, según lo indica Johnson (1984).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 1.4 milímetros en la eclosión, la boca no se ha desarrollado y los ojos no presentan pigmento, Leis y Rennis (1984).

Descripción de las larvas (Fig. 9)

El cuerpo es ligeramente profundo, comprimido lateralmente, característica que se acentúa después de la flexión. La altura máxima del cuerpo es de 0.27 a 0.29 en proporción a la longitud del mismo. El número de miómeros varía entre 23 y 25. La longitud del intestino es aproximadamente el 0.45 en relación con el largo del cuerpo, siendo más abultado y corto que el de los centropómidos y haemúlidos. La vejiga natatoria es pequeña y se encuentra sobre la porción

anterior del intestino. La cabeza es comprimida lateralmente y su tamaño es aproximadamente un tercio de la longitud estándar. La boca es grande y protráctil y alcanza el borde anterior del ojo. No presenta espinas preoperculares.

Con base en Leis y Rennis (1984), los radios suaves de las aletas dorsal y anal empiezan a formarse después de la flexión (4.5 mm). La osificación de las espinas de la aleta dorsal se inicia en larvas de 5.4 mm y en ejemplares de 9.7 mm todas las aletas están completamente desarrolladas y la dorsal bifurcada.

En la línea medioventral se presentan una serie de melanóforos. La superficie del intestino es pigmentada, característica que se acentúa en la larva de 9.7 mm. En ambos tamaños se presenta pigmento sobre la cabeza, el opérculo y en la base de la aleta caudal.

Características merísticas:

LARVA	LONGITUD mm	NUMERO DE ELEMENTOS		
		D.	A.	VERTEBRAS
A	5.4	V,9	8	24
B	9.7	IX,9	II,8	24

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
A	5.4	0.33	0.10	0.29
B	9.7	0.32	0.10	0.27

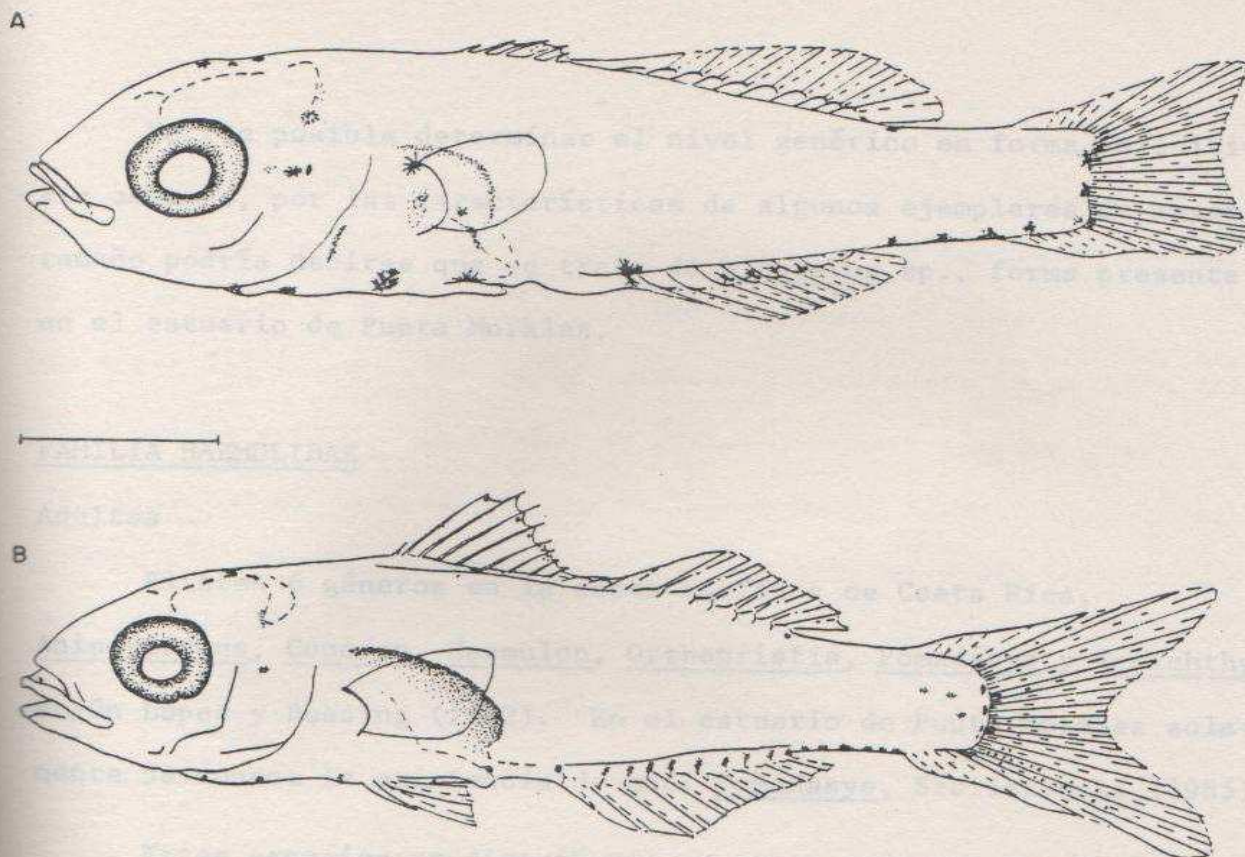


Figura 9. Larvas de la Familia Gerreidae: A. 5.4 mm y B. 9.7 mm.
Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

No fue posible determinar el nivel genérico en forma definitiva, sin embargo, por las características de algunos ejemplares de mayor tamaño podría decirse que se trata de Diapterus sp., forma presente en el estuario de Punta Morales.

FAMILIA HAEMULIDAE

Adultos

Existen 6 géneros en la costa Pacífica de Costa Rica, Anisostremus, Conodon, Haemulon, Orthopristis, Pomadasys y Xenichthys, según López y Bussing (1982). En el estuario de Punta Morales solamente se conoce la existencia de uno: Pomadasys, Szelistowski (1985).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras tropicales y subtropicales, se encuentran también en estuarios y arrecifes, según Fisher (1978) y Johnson (1978). Los haemúlidos son peces de tamaño mediano, carnívoros y muchas especies tienen importancia comercial.

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos, esféricos y pequeños, de 0.8 a 1.00 milímetros de diámetro, según lo indica Leis y Rennis (1984).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 1.7 a 2.8 milímetros al eclosionar, la boca no se ha desarrollado y los ojos están sin pigmentar. El saco vitelino es grande, Leis y Rennis (1984).

Descripción de las larvas (Fig. 10)

El cuerpo es alargado y comprimido, la altura máxima es de 0.29 a 0.39 en proporción a la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 26 y 28. La longitud del intestino alcanza poco más de la mitad del cuerpo. La vejiga natatoria está sobre la porción anterior del intestino. La cabeza es grande y cuenta con una longitud entre 0.30 a 0.40 en relación con el tamaño de la larva. La boca es grande y el extremo posterior del maxilar pasa el borde anterior del ojo.

En la larva de 3.80 milímetros se observó el inicio de la formación de las espinas preoperculares.

En la formación de las aletas se observó la siguiente secuencia: durante la etapa de flexión (Fig. 10-c) se empiezan a formar las aletas dorsal y anal y en la larva de 5.4 mm (post-flexión, Fig. 10d) se inicia la osificación de las espinas de estas aletas; en estos tamaños también se forman los radios de la aleta pélvica (Fig. 10 d-s). En la larva de 7.19 mm (Fig. 10f) todas las aletas están muy desarrolladas, con excepción de la última espina dorsal.

La aleta dorsal está casi dividida en dos partes por una hendidura de la membrana interr radial que llega cerca de la base. La espina en la cabeza aparentemente es la única especialización para la vida pelágica de estos organismos, característica que desaparece en los adultos (Leis y Rennis, 1984).

Las larvas pequeñas de haemúlidos son ligeramente pigmentadas y

conforme aumenta su tamaño se incrementa la pigmentación. En todas las larvas de esta serie se observa una mancha interna de pigmento en la línea media lateral de la cabeza que, junto con el ojo, forma una banda muy evidente. Las membranas interradales de la aleta dorsal, presentan puntuaciones bastante uniformes que son más densas en base de la aleta.

La descripción de la familia Haemulidae se basó en una serie de larvas del género Pomadasys macracanthus y para la identificación se utilizó la clave de Meek y Hildebrand (1925), así como ejemplares de mayor tamaño ya identificados.

Características merísticas

LARVAS	LONGITUD mm	NUMERO DE ELEMENTOS		
		D.	A.	C.
A.	2.91	-	-	-
B	3.80	-	-	-
C	4.88	9	8	-
D	5.40	VI, 15	9	-
E	6.69	VII, 14	II, 9	7+8
F	7.19	IX, 14	III, 9	9+8
G	9.50	X, 14	III, 9	9+8

Figura 10. Larvas de Pomadasys macracanthus A. 2.91 mm, B. 3.80 mm, C. 4.88 mm, D. 5.40 mm, E. 6.69 mm, F. 7.19 mm, G. 9.50 mm. Estación de Punta Miraflores, Puntarenas - Costa Rica.

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVAS	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.	INTESTINO (x)
A	2.91	0.30	0.08	.032	0.54
B	3.80	0.31	0.09	0.33	0.55
C	4.88	0.30	0.08	0.29	0.57
D	5.40	0.36	0.10	0.38	0.57
E	6.69	0.35	0.10	0.36	0.58
F	7.19	0.39	0.11	0.39	0.57
G	9.50	0.40	0.11	0.37	0.58

FAMILIA SCIAENIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existen 14 géneros, de los cuales 5 están presentes en el estuario de Punta Morales, Bairdiella (2 spp.), Cynoscion (2 spp.), Ophioscion (1 sp.), Paralichthys (1 sp.) y Odontoscion (1 sp.), según Szelistowski (1985).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras tropicales y subtropicales, se encuentran también en esteros y están principalmente asociados con fondos arenosos o lodosos.

Los sciaénidos son peces carnívoros y muchos de ellos son capaces de producir sonidos (Johnson, 1978).

Esta familia es de gran importancia para el desarrollo pesquero

del Golfo de Nicoya, los desembarques de la flota artesanal en el año 1980 muestreada fueron 101.9 toneladas métricas, dentro de esta captura los sciáenidos aportaron un 43% de la captura total (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina Regional de Pesca). El conocimiento de la biología de esas especies es relativamente escaso (Madrigal, 1985), por lo que es imperativo el inicio de estudios sobre desarrollo larval.

Características de los huevos

Los huevos son pelágicos, pequeños y esféricos, de 0.66 a 1.3 milímetros de diámetro, generalmente presentan varios glóbulos de aceite (Johnson, 1978; Johnson, 1983).

Eclosión y desarrollo

Al eclosionar las larvas tienen un tamaño de 1.5 a 2.5 milímetros (Johnson, 1984).

Descripción de las larvas (Figura 11)

El cuerpo es ligeramente corto y profundo, se adelgaza paulatinamente hacia la cola. La altura máxima del cuerpo es de 0.31 a 0.39 en relación a la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 23 y 27 (Fahay, 1983). El intestino es abultado y voluminoso, con una longitud entre 0.42 a 0.57 de la longitud del cuerpo. La forma de la cabeza es una de las características más definitivas de este grupo, es grande y profunda, con una longitud de 0.27 a 0.39 en relación con la longitud de la larva; el hocico es corto. Se presentan espinas preoperculares en la mayoría de las especies.

En casi todas las larvas analizadas se observó el pliegue de la aleta, con excepción de la larva tipo C, en la cual todas las aletas están casi formadas. Según Fahay (1983) el número de radios dorsales es mayor en relación con el número de radios anales, por lo tanto la *base de la segunda dorsal es aproximadamente el doble de largo que la base anal*. Las aletas están completamente desarrolladas en larvas de tamaños menores de 10 milímetros.

En el material estudiado la pigmentación en general es poca (ejemplos: tipos A, B, C y F), con excepción de las larvas denominadas tipos D y E que presentan pigmentación fuerte sobre el intestino y región ventral post-anal.

Características merísticas

LARVA	LONGITUD mm	D.1	D.2	A
A	3.63	-	-	-
B	3.67	-	-	-
C	7.08	XI	19	II,7
D	2.92	-	-	-
E	3.64	-	-	-
F	5.40	DIFUSOS		

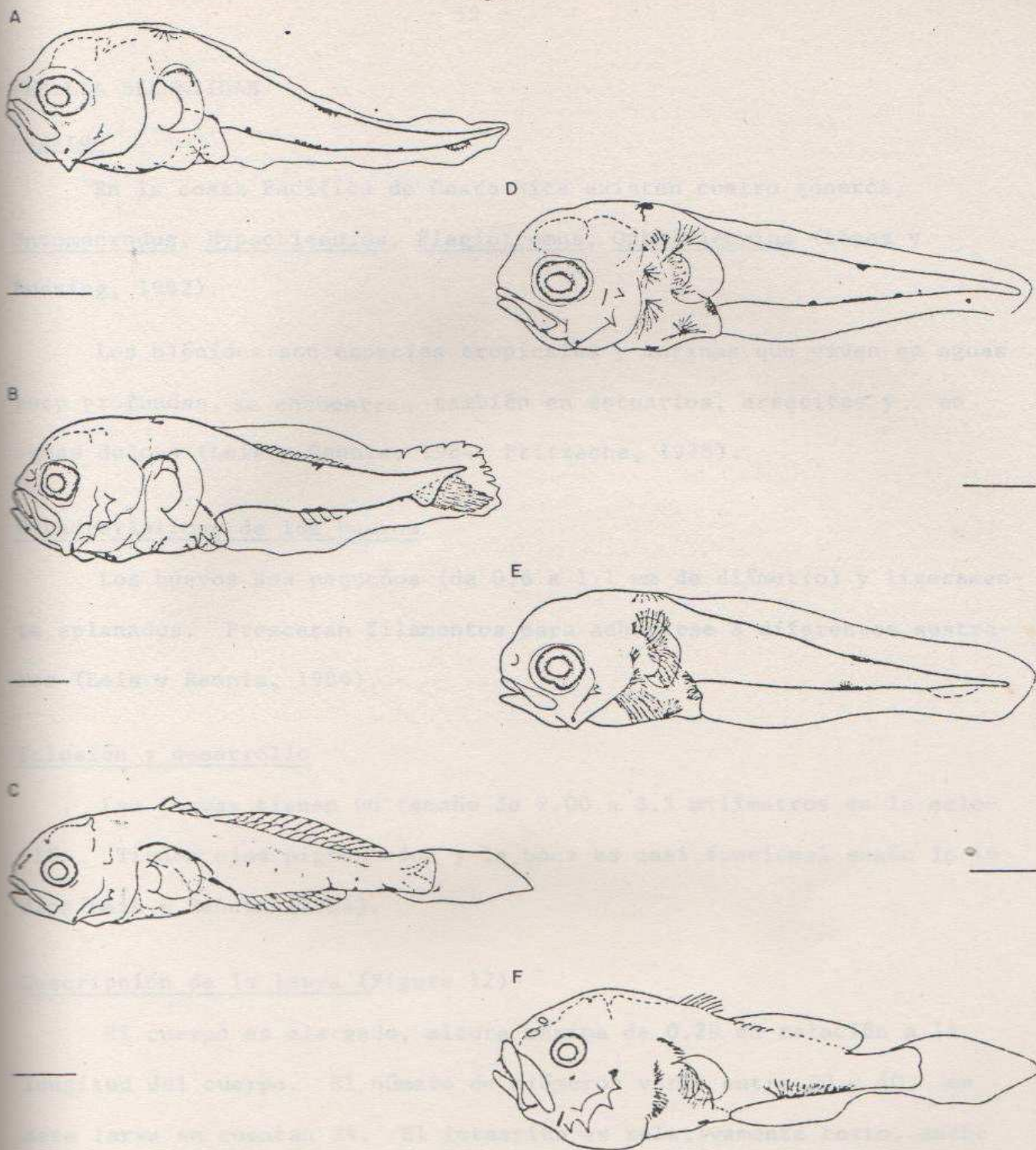


Figura 11. Larvas de Sciaenidae: A. 3.63 mm, B. 3.67 mm, C. 7.08 mm, D. 2.92 mm, E. 3.64 mm, y F. 5.40 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

FAMILIA BLENNIIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existen cuatro géneros, Entomacrodus, Hypsoblennius, Plagiotremus, Ophilblennius (López y Bussing, 1982).

Los blénidos son especies tropicales y marinas que viven en aguas poco profundas, se encuentran también en estuarios, arrecifes y en aguas dulces (Leis y Rennis, 1984; Fritzsche, 1978).

Características de los huevos

Los huevos son pequeños (de 0.6 a 1.1 mm de diámetro) y ligeramente aplanados. Presentan filamentos para adherirse a diferentes sustratos (Leis y Rennis, 1984).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 2.00 a 3.5 milímetros en la eclosión. Tienen ojos pigmentados y la boca es casi funcional según lo indica Leis y Rennis (1984).

Descripción de la larva (Figura 12)

El cuerpo es alargado, altura máxima de 0.29 en relación a la longitud del cuerpo. El número de miómeros varía entre 30 y 40, en esta larva se cuentan 34. El intestino es relativamente corto, ancho y en algunas especies enrollado; con una longitud de 0.43 en proporción con el tamaño de la larva. La vejiga natatoria no es visible. La cabeza es ancha y corta, y su longitud alcanza un 23% de la longitud del cuerpo, el hocico es corto. Según Leis y Rennis (1984), los blénidos conforme aumentan de tamaño, se incrementa la longitud de la

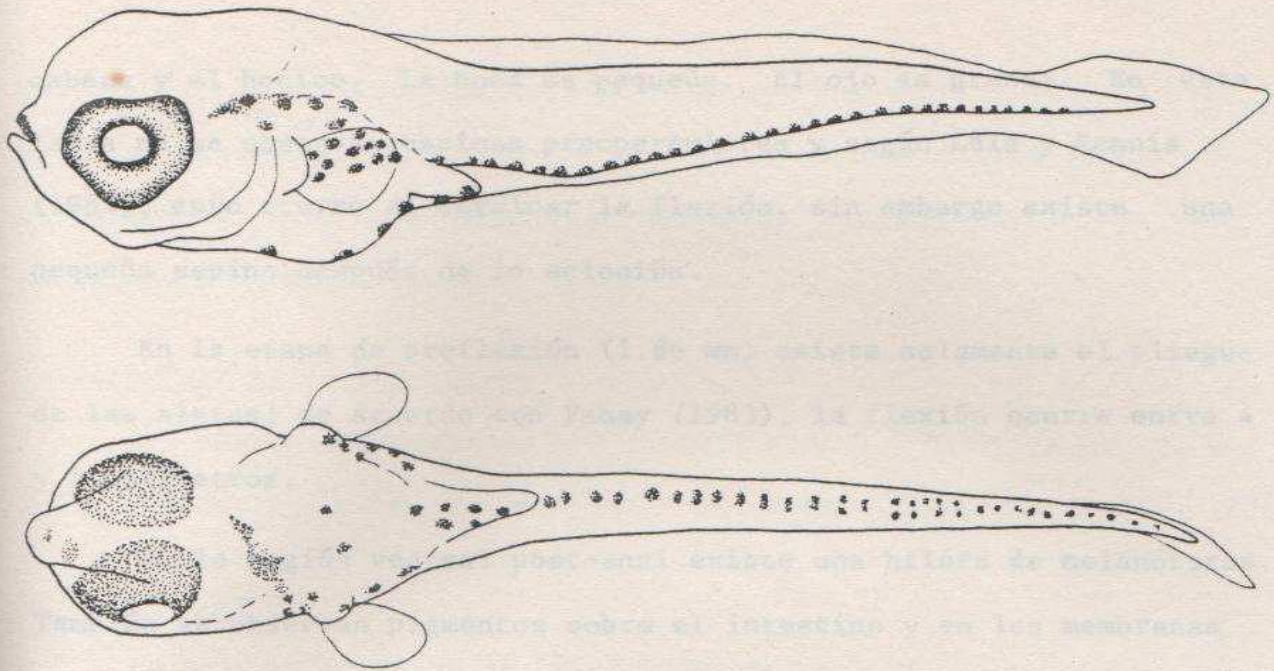


Figura 12. Larva de Blenniidae, 1.86 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

cabeza y el hocico. La boca es pequeña. El ojo es grande. En esta larva no se observan espinas preoperculares y según Leis y Rennis (1984), esto ocurre al terminar la flexión, sin embargo existe una pequeña espina después de la eclosión.

En la etapa de preflexión (1.86 mm) existe solamente el pliegue de las aletas; de acuerdo con Fahay (1983), la flexión ocurre entre 4 y 5 milímetros.

En la región ventral post-anal existe una hilera de melanóforos. También se observan pigmentos sobre el intestino y en las membranas interradales de las aletas pectorales.

Descripción de las larvas (Figura 13)

FAMILIA ELEOTRIDAE

Adultos

En aguas del estero de Punta Morales se conoce la existencia de tres géneros, Dormitator (1 sp.), Erotelis (1 sp.) y Gobiomorus (1 sp.), según Szelistowski (1985).

Los eleótridos viven generalmente en agua dulce, se encuentran también en esteros y algunas especies entran al mar (Fisher, 1978).

Los representantes de la familia Eleotridae son peces pequeños, de cuerpo comprimido y tienen las aletas dorsales separadas. Los eleótridos y góbidos presentan características muy similares, motivo por el cual se les consideraba dentro de una misma familia. Las diferencias principales entre éstas son: los góbidos tienen las aletas pélvicas fusionadas en forma de disco, y la longitud de la base de la

segunda dorsal es mayor que la distancia que hay entre ésta y la base de la aleta caudal. Mientras que en los eleótridos existe la misma proporción dejando un espacio mayor entre la segunda dorsal y la base de la aleta caudal (Fisher, 1978).

Características de los huevos

Los huevos son ovalados con un tamaño de 0.4-0.45 milímetros por 0.20-0.32 mm; son adhesivos y algunos presentan filamentos (Ruplé, 1984).

Eclosión y desarrollo

No se conocen datos de estos aspectos.

Descripción de las larvas (Figura 13)

El cuerpo es alargado y ancho, la altura máxima es de 0.14 a 0.23 en relación a la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 24 y 36. La vejiga natatoria es visible. La longitud de la cabeza es de 0.19 a 0.29 en relación con la longitud del cuerpo. El ojo es redondo. No presenta espinas preoperculares.

Las larvas de eleótridos tienen las aletas dorsales separadas y las pélvicas no están fusionadas en forma de disco.

La larva de 5.22 mm es moderadamente pigmentada en las bases de las aletas anal, dorsales y caudal. El pigmento es casi uniforme en la larva de 1.520

Características merísticas

LARVA	D.1	D.2	A	C	VERTEBRAS
A	V	8	8	13	29
B	VI	8	I,10	13	

Características morfométricas en proporción a la longitud-cuerpo.

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
A	5.22	0.29	0.07	0.23
B	15.20	0.19	0.06	0.14

La larva B (15.20), se determinó como Erotelis armiger, esta especie de acuerdo con López y Bussing (1982), es la única del género en el Pacífico de Costa Rica. Se comparó con ejemplares (17-18 mm) de la colección de peces, UCR-1369-5.

Figura 13. Larvas de la Familia Eleotridae: A. 5.22 mm, B. 15.20 mm. Estero de Punta Morales, Montefrío - Costa Rica.

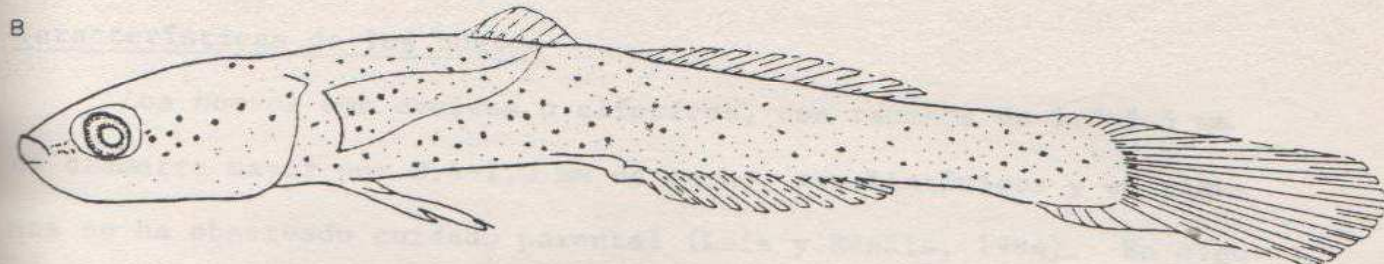
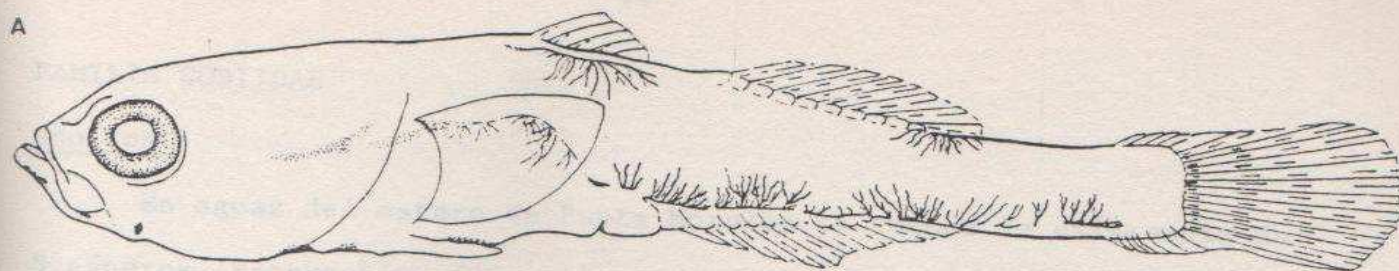


Figura 13. Larvas de la Familia Eleotridae: A. 5.22 mm, B. 15.20 mm.
Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

FAMILIA GOBIIDAE

Adultos

En aguas del estero de Punta Morales se conoce la existencia de 5 géneros, Bathygobius (2 spp.), Evorthodus (1 sp.), Gobionellus (2 spp.), Gobiosoma (1 sp.) y Microgobius (3 spp.), de acuerdo con Szelistowski (1985).

Estas especies se distribuyen en aguas costeras, se encuentran en una gran variedad de habitáculos que están muy asociados con el fondo y algunas especies son semipelágicas. Muchos góbidos viven en agua dulce pero su etapa larval se desarrolla en el mar (Fritzsche, 1978). Son peces pequeños de cuerpo alargado a moderadamente robusto.

Características de los huevos

Los huevos son ovoides o elípticos, con tamaños de 1.0-5.5 mm de diámetro mayor por 0.4-1.0 mm de ancho, son bentónicos y en algunos se ha observado cuidado parental (Leis y Rennis, 1984). En algunas especies de góbidos los huevos son adhesivos y con estructuras filamentosas en el corión (Ruple, 1984).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 1.7 a 4.4 milímetros en la eclosión, con ojos parcialmente pigmentados y las mandíbulas muy desarrolladas. La pigmentación, a partir de la etapa de saco vitelino y hasta casi juveniles, no sufre cambios importantes (Leis y Rennis, 1984).

Descripción de las larvas (Fig. 14)

El cuerpo es alargado y ligeramente profundo; la altura máxima es de 0.15 a 0.22 en proporción a la longitud corporal . El número de miómeros varía entre 24 y 30. El intestino es casi recto, presenta una curvatura debajo de la vejiga natatoria, la cual es relativamente grande y evidente. La longitud de la cabeza varía entre 0.26 y 0.30 en relación con el largo del cuerpo. La boca es grande, la cual pasa el borde anterior del ojo. No presenta espinas sobre la cabeza.

Según Leis y Rennis (1984), los radios suaves de las aletas dorsal, anal y pectoral, se forma después de la flexión y la osificación de las espinas se inicia aproximadamente de los 4.5 a 6.0 mm. En estas larvas las aletas están muy desarrolladas y el número de radios dorsales y anales es variable según la especie (Meek y Hildebrand, 1928). La gran mayoría de las especies tienen las aletas pélvicas fusionadas en grado variable, que forma un disco adhesivo. La primera aleta dorsal es de base corta, se origina detrás de las pectorales y la segunda empieza aproximadamente a la mitad del cuerpo.

La mayoría de las larvas de góbidos son ligeramente pigmentadas. También existen algunas formas con mucha pigmentación, en la línea lateral, en la superficie ventral del intestino, sobre la superficie dorsal de la vejiga natatoria e hileras ventrales post-anales.

La descripción de la familia Gobiidae se basó en varias larvas, entre ellas: Microgobius tabogensis, Gobionellus sagittula y algunos tipos, los cuales, basados en el número de radios podrían ser la misma

entidad las formas 1 y 2. El tipo 3, por la forma corporal y el conteo de radios podría coincidir con el género Gobionellus sagittula.

Microgobius tabogensis

Para la identificación se utilizó la clave de Birdsong (1981), así como ejemplares de mayor tamaño ya identificados.

La segunda dorsal presenta de 16 a 18 radios (usualmente 17), la cresta nugal está muy desarrollada en las hembras, con una mancha oscura bajo el origen de la dorsal espinosa en ambos sexos. En M. crocatus no se presenta dicha mancha. En el dentario se presentan de 7 a 9 dientes en la fila externa, esta característica es importante para diferenciarlo de M. micraflorensis.

Gobionellus sagittula

Según Meek y Hildebrand (1928) este género presenta las siguientes características D-VI, 13 ó 14; y la anal tiene 14 radios; sin embargo, en la larva analizada no se han desarrollado completamente esos elementos. Para la identificación se comparó con un ejemplar de la colección de peces, UCR-392-6.

Características merísticas

LARVA	D.	A.	C.
<u>Microgobius tabogensis</u>	VII, 17	17	15
Tipo 3	V, 10	10-11	14
<u>Gobionellus sagittula</u>	VII, 11	12	13
Tipo 1	V, 12	11	13
Tipo 2	VI, 10	9	13
<u>Gobionellus</u> sp.	V, 10	9	13-14
<u>Gobionellus</u> sp.	VII, 10	11	14

Características morfométricas en proporción a la longitud-cuerpo.

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
<u>Microgobius tabogensis</u>	12	0.28	0.07	0.21
Tipo 3	10.50	0.27	0.06	0.20
<u>Gobionellus sagittula</u>	10	0.24	0.04	0.15
Tipo 1	7.65	0.28	0.07	0.20
Tipo 2	8.36	0.26	0.06	0.21
<u>Gobionellus</u> sp.	7.37	0.27	0.05	0.21
<u>Gobionellus</u> sp.	8.32	0.30	0.05	0.22

Figura 15. Larvas de góbidos: A. Microgobius tabogensis, 12 mm; B. tipo 3, 10.50 mm; C. Gobionellus sagittula, 10 mm; D. tipo 1, 7.65 mm; E. tipo 2, 8.36 mm; F. Gobionellus sp., 7.37 mm y G. Gobionellus sp., 8.32 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

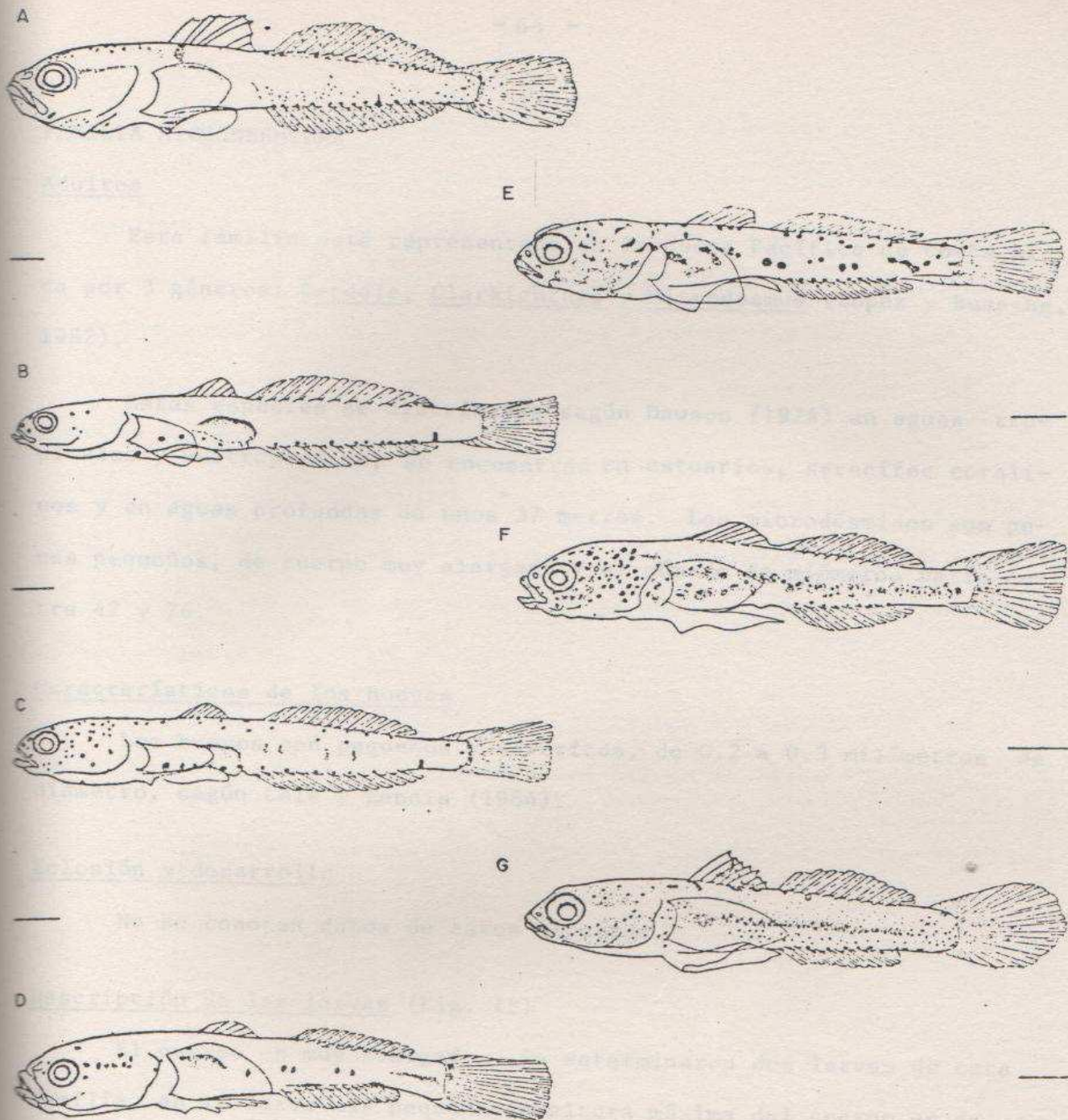


Figura 14. Larvas de góbidos: A. *Microgobius tabogensis*, 12 mm; B. tipo 3, 10.50 mm; C. *Gobionellus sagittula*, 10 mm; D. tipo 1, 7.65 mm; E. tipo 2, 8.36 mm; F. *Gobionellus* sp., 7.37 mm y G. *Gobionellus* sp., 8.32 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

FAMILIA MICRODESMIDAE

Adultos

Esta familia está representada en la costa Pacífica de Costa Rica por 3 géneros: Cerdale, Clarkichthys y Microdesmus (López y Bussing, 1982).

Estas especies se distribuyen según Dawson (1974) en aguas tropicales y subtropicales, se encuentran en estuarios, arrecifes coralinos y en aguas profundas de unos 37 metros. Los microdésmidos son peces pequeños, de cuerpo muy alargado y el número de miómeros varía entre 42 y 76.

Características de los huevos

Los huevos son pequeños y esféricos, de 0.2 a 0.3 milímetros de diámetro, según Leis y Rennis (1984).

Eclosión y desarrollo

No se conocen datos de estos aspectos.

Descripción de las larvas (Fig. 15)

El cuerpo es muy alargado. Se determinaron dos larvas de esta familia, en la larva más pequeña la altura máxima del cuerpo es de 0.22 y 0.08 en la larva de 21.5 milímetros. El intestino es recto y largo, que pasa ligeramente la mitad del cuerpo. La vejiga natatoria es muy conspicua; en larvas pequeñas se encuentra sobre la porción anterior del intestino, migrando hacia atrás conforme avanza el desarrollo. La cabeza es larga y angosta y tiene una longitud entre

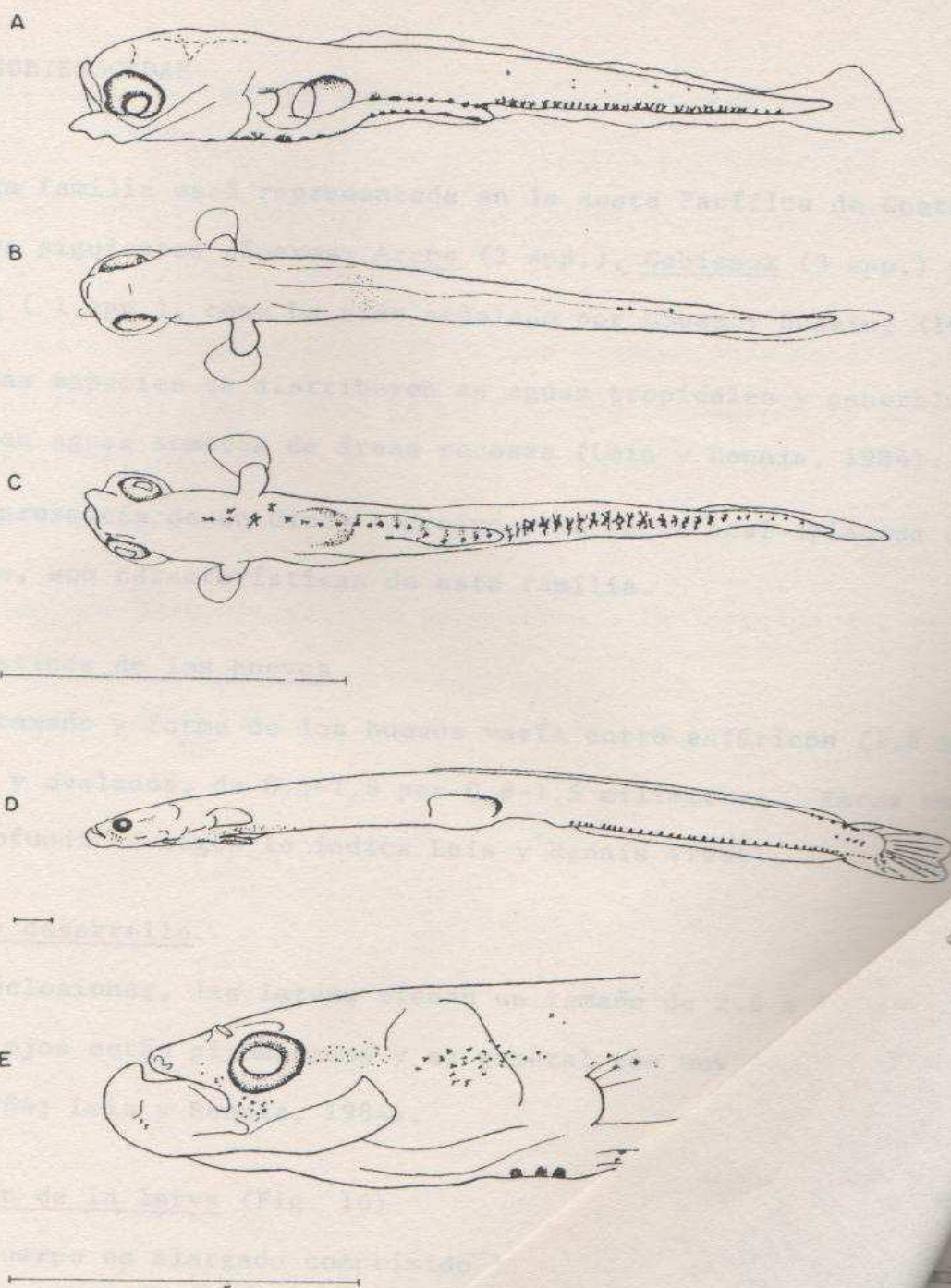


Figura 15. Larvas de micro.
Microdesmus sp.,
Puntarenas - Costa

FAMILIA GOBIESOCIDAE

Adultos

Esta familia está representada en la costa Pacífica de Costa Rica por los siguientes géneros: Arcos (2 spp.), Gobiesox (3 spp.) y Tomicodon (1 spp.), como ha sido señalado por López y Bussing (1982).

Estas especies se distribuyen en aguas tropicales y generalmente viven en aguas someras de áreas rocosas (Leis y Rennis, 1984).

La presencia de un disco adhesivo y la forma casi aplanada de las larvas, son características de esta familia.

Características de los huevos

El tamaño y forma de los huevos varía entre esféricos (1.8 mm de diámetro) y ovalados, de 0.9-1.8 por 0.8-1.5 milímetros. Estos huevos son de profundidad según lo indica Leis y Rennis (1984).

Eclosión y desarrollo

Al eclosionar, las larvas tienen un tamaño de 2.6 a 6.8 milímetros, los ojos están pigmentados y en general son muy desarrollados (Allen, 1984; Leis y Rennis, 1984).

Descripción de la larva (Fig. 16)

El cuerpo es alargado comprimido lateralmente, la altura máxima del cuerpo es de 0.24 en relación con la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 28 y 34. El intestino es largo y ancho y alcanza poco más de la mitad del cuerpo. La vejiga natatoria se localiza sobre la porción anterior del intestino. La cabeza es moderadamente

ancha y el hocico es más corto en larvas pequeñas que en larvas más desarrolladas. La boca es grande y el extremo posterior del maxilar pasa el borde anterior del ojo. No se presentan espinas sobre la cabeza.

En etapa de preflexión (2.57 mm) se observa solamente el pliegue de las aletas. Esta larva es fuertemente pigmentada en la superficie dorsal del intestino, en la base de la aleta anal y en la línea mediodorsal se presentan tres melanóforos muy conspicuos.

Características morfométricas en porporción a la longitud del cuerpo.

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
	2.57	0.26	0.05	0.24

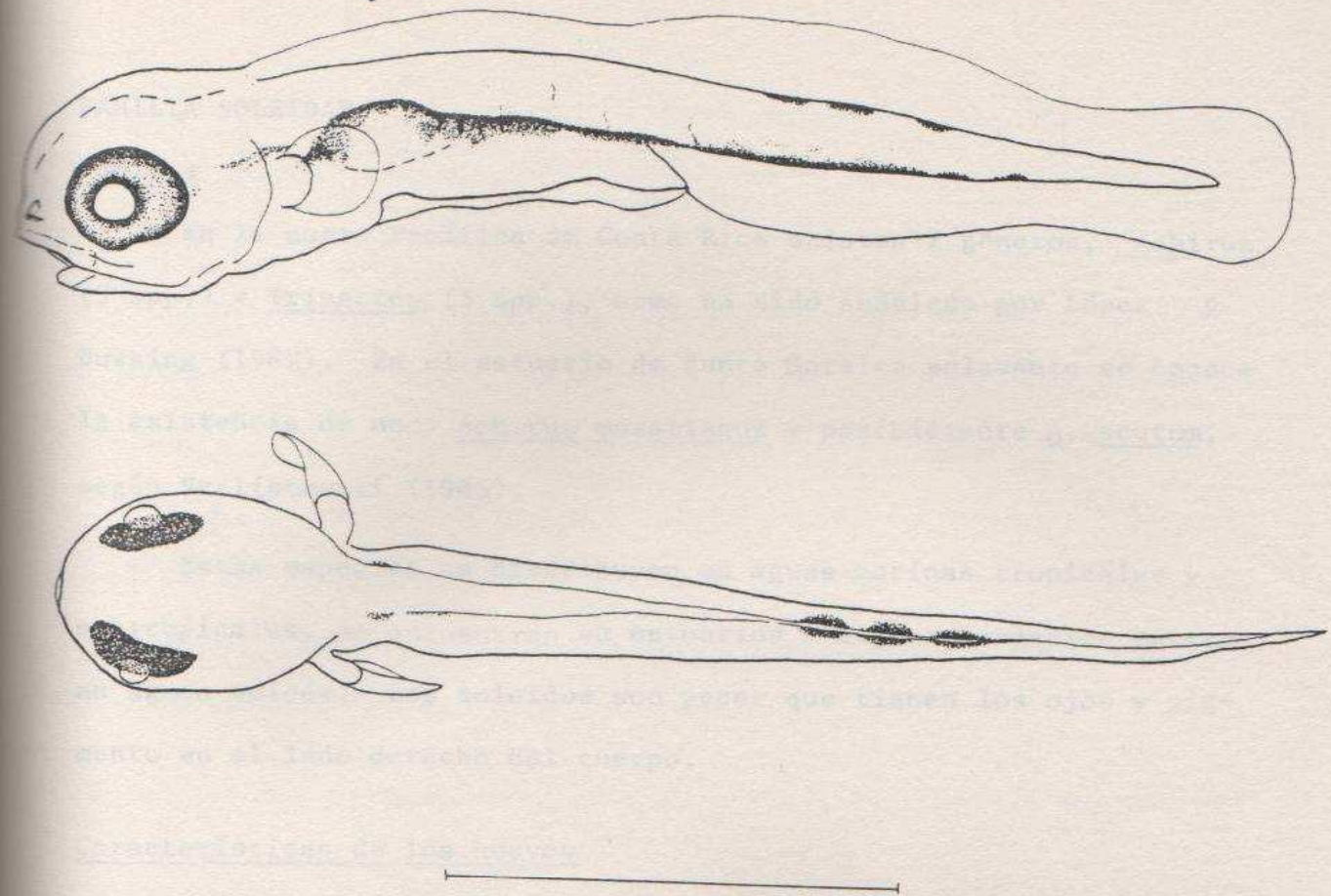


Figura 16. Larva de Gobiesocidae, 2.56 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

FAMILIA SOLEIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica existen 2 géneros, Achirus (3 spp.) y Trinectes (3 spp.), como ha sido señalado por López y Bussing (1982). En el estuario de Punta Morales solamente se conoce la existencia de uno: Achirus mazatlanus y posiblemente A. scutum, según Szelistowski (1985).

Estas especies se distribuyen en aguas marinas tropicales y subtropicales, se encuentran en estuarios y algunas especies entran en aguas dulces. Los soleidos son peces que tienen los ojos y pigmento en el lado derecho del cuerpo.

Características de los huevos

Los huevos son redondos y el tamaño varía entre 0.64 y 1.75 milímetros de diámetro y presentan muchos glóbulos de aceite (Martín y Drewry, 1978).

Eclosión y desarrollo

Al eclosionar, las larvas tienen un tamaño de 1.6 a 1.9 milímetros. En el perfil dorsal destaca un abultamiento -giba- de la cabeza; la cola es recta y puntiaguda (Martín y Drewry, 1978).

Descripción de las larvas (Fig. 17)

El cuerpo es más o menos ovalado y comprimido lateralmente, la altura máxima es de 0.36 a 0.46 con respecto a su longitud corporal. El número de miómeros varía entre 28 y 29. El intestino es enrollado

voluminoso y con su porción distal forma un ángulo casi recto con el resto del mismo. La longitud de la cabeza es de 0.30 a 0.31 en proporción a la longitud del cuerpo.

En la larva de 3.46 milímetros ya se observa el desarrollo de las aletas dorsal y anal. La caudal es libre, separada de la dorsal y anal.

La larva pequeña es muy pigmentada y conforme avanza el desarrollo (3.46 mm) se incrementa la pigmentación. Las larvas pequeñas de sóleidos son pigmentadas en ambos lados del cuerpo, antes de que ocurra la migración de los ojos.

Características morfométricas en proporción a la longitud del cuerpo:

LARVA	LONGITUD mm	L.C.	L.H.	P.C.
A	2.07	0.31	0.08	0.36
B	3.46	0.30	0.09	0.46

La descripción de la familia Soleidae se basó en dos larvas del género Achirus y para la identificación se compararon con ejemplares de mayor tamaño ya identificados (W.A. Szelistowski), que juntos podrían considerarse como una serie.

Figura 17. Larvas de Achirus sp. (Soleidae). A. 2.07 mm. B. 3.46 mm.
Pecado de Punta Morelos, Tuxtla Gutierrez - Oaxaca, México.

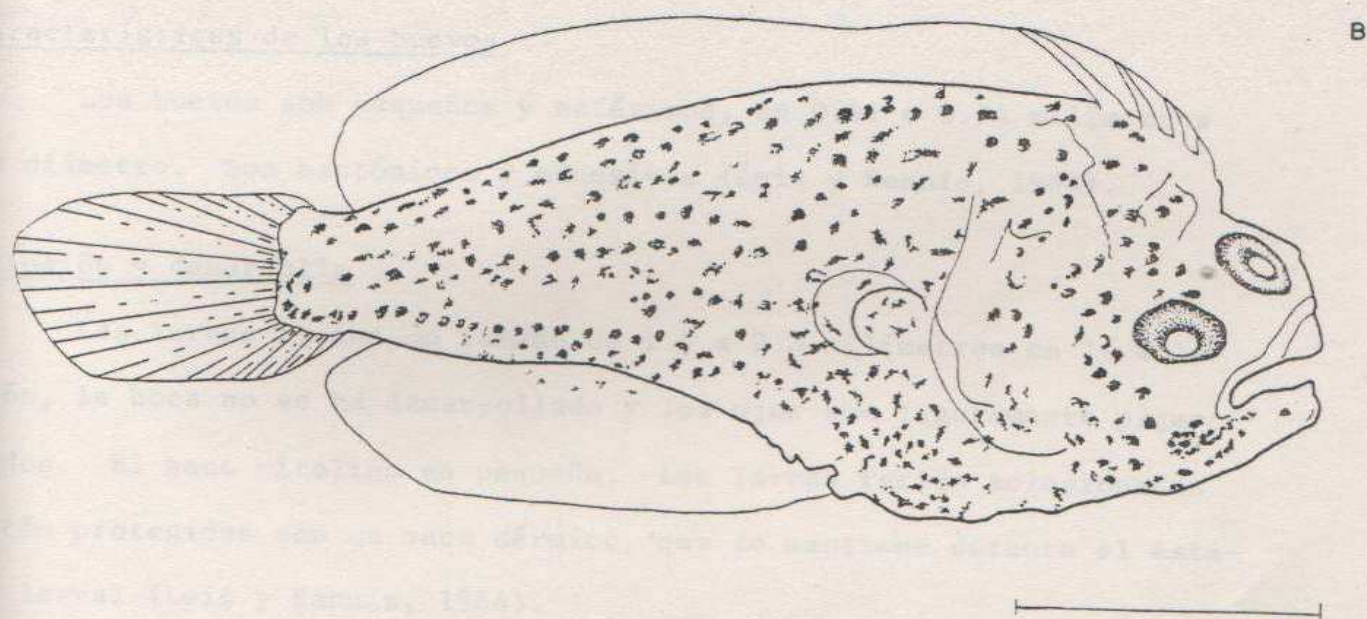
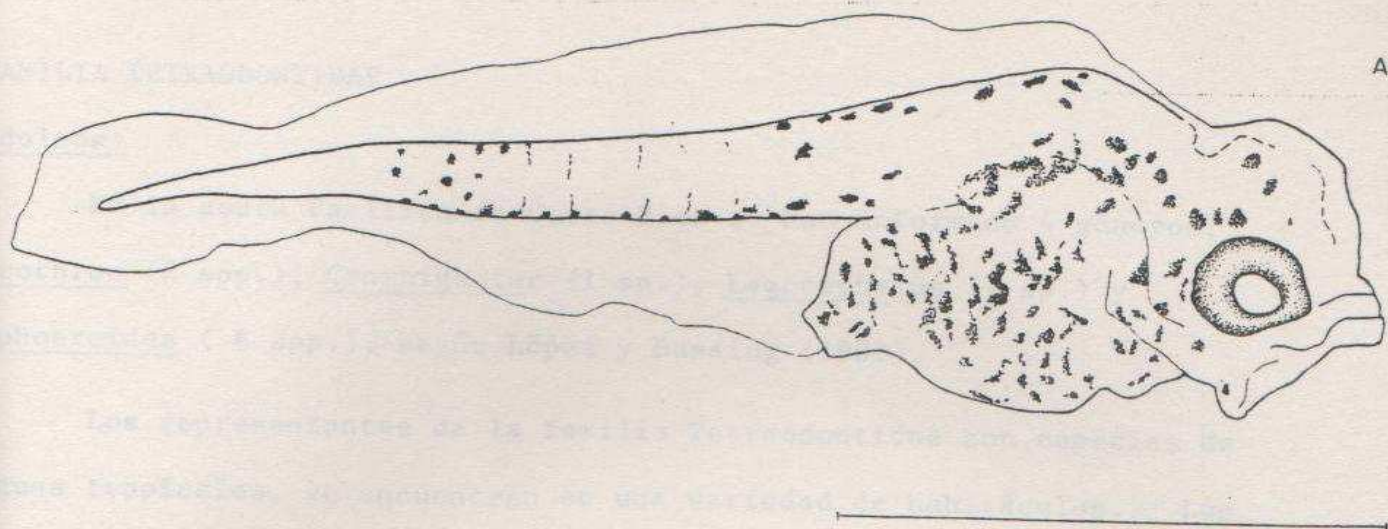


Figura 17. Larvas de *Achirus* sp. (Soleidae): A. 2.07 mm, B. 3.46 mm.
Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

FAMILIA TETRAODONTIDAE

Adultos

En la costa Pacífica de Costa Rica se han informado 4 géneros, Arothron (2 spp.), Canthigaster (1 sp.), Lagocephalus (1 sp.) y Sphoeroides (6 spp.), según López y Bussing (1982).

Los representantes de la familia Tetraodontidae son especies de aguas tropicales, se encuentran en una variedad de habitáculos. Los tetraodóntidos son peces carnívoros, de cuerpo oblondo y tienen la capacidad de aumentar de volumen, probalemente como protección a los depredadores (Martin y Drewry, 1978).

Características de los huevos

Los huevos son pequeños y esféricos, de 0.61 a 0.94 milímetros de diámetro. Son bentónicos y adhesivos (Leis y Rennis, 1984).

Eclosión y desarrollo

Las larvas tienen un tamaño de 1.5 a 2.8 milímetros en la eclosión, la boca no se ha desarrollado y los ojos son ligeramente pigmentados. El saco vitelino es pequeño. Las larvas recién eclosionadas están protegidas con un saco dérmico, que se mantiene durante el estado larval (Leis y Rennis, 1984).

Descripción de la larva (Fig. 18)

El cuerpo es corto y ligeramente ovalado, que se comprime en su parte posterior. La altura máxima del cuerpo es de 0.30 en proporción a la longitud corporal. El número de miómeros varía 19 y 21.

El intestino es voluminoso y enrollado, su longitud alcanza poco más de la mitad del cuerpo, esta proporción se aumenta en larvas de mayor tamaño (Leis y Rennis, 1984). La vejiga natatoria no siempre es conspicua. La cabeza es profunda y su longitud es de un 25% en relación con la longitud del cuerpo. La boca es pequeña y el ojo es grande. No presenta espinas preoperculares.

En etapa de preflexión (2.07 mm) existe solamente el pliegue de las aletas, la formación de las aletas se inicia en la flexión (Leis y Rennis, 1984). Los tetraodóntidos no presentan aletas pélvicas.

La pigmentación se concentra en la parte superior del intestino. Además existe una banda tenue de melanóforos sobre el opérculo.

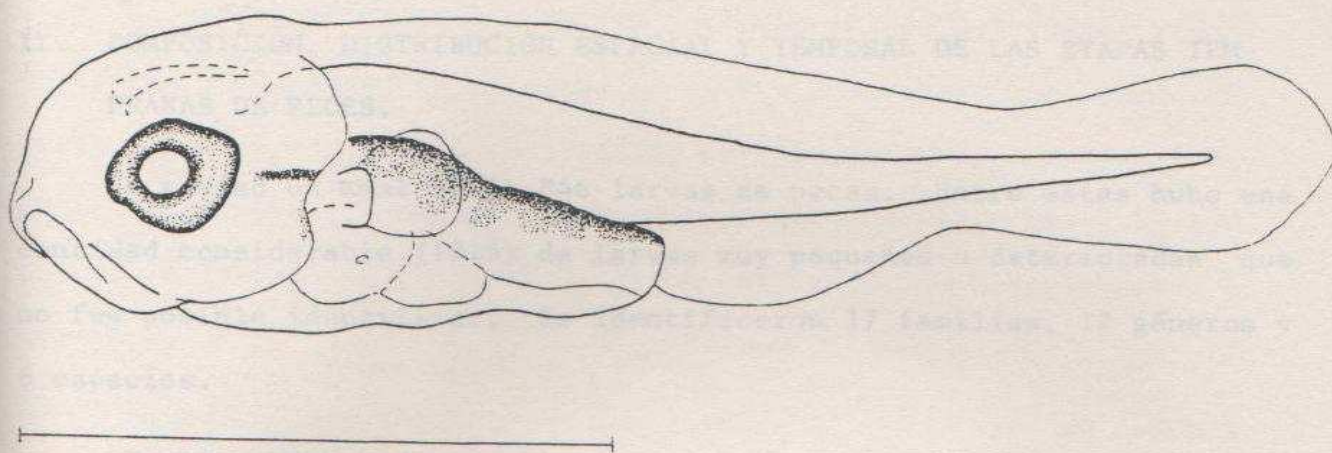


Figura 18. Larva de Tetraodontidae, 2.07 mm. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

II. COMPOSICION, DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS ETAPAS TEMPORANAS DE PECES.

Se revisó un total de 11.846 larvas de peces. Entre éstas hubo una cantidad considerable (1915) de larvas muy pequeñas o deterioradas que no fue posible identificar. Se identificaron 17 familias, 12 géneros y 6 especies.

En el cuadro 1, figura 19 se presentan los porcentajes y abundancia total encontrados para los diferentes grupos. Los más dominantes fueron los Clupeiformes (Engraulidae y Clupeidae) (61%) y los góbidos (19%); la familia Sciaenidae representó un 2.10%. El resto de las familias presentaron valores muy bajos, siempre por debajo del 1%. En algunos casos estas familias se registraron sólo en una muestra como Hemiramphidae (0.01%), Blenniidae (0.01%), Syngnathidae (0.01%) y Tetraodontidae (0.01%).

La figura 20 presenta la distribución del total de huevos y larvas de peces en las tres estaciones estudiadas. La abundancia de huevos en las tres estaciones fue significativa ($P < 0.05$), donde se muestra una menor abundancia de huevos en la parte interna del estuario. Durante los siete meses de muestreo, el número de larvas y huevos en las estaciones 2 y 3, -correspondientes a la boca del estero y fuera de éste, respectivamente fue muy constante. Utilizando el análisis de Friedman la diferencia en la abundancia de las larvas no fue significativa al comparar las estaciones ($P > 0.05$).

En la figura 21 se muestra la distribución de diferentes grupos de larvas encontradas en el estuario de Punta Morales. Se puede observar cómo en las tres estaciones se estableció la dominancia del grupo Clupeiformes, aunque también se presenta un alto número de individuos de la familia Gobiidae. Estos resultados se detallan en el cuadro 2.

Como se puede apreciar en las figuras 22 y 23, existen cambios considerables en la abundancia de huevos y larvas por metro cúbico de filtrado durante los siete meses de estudio. En la muestra del mes de marzo se da el máximo ascenso en el número de huevos, mientras que el mayor valor para larvas se observa en las muestras del mes de abril. Asimismo, se encontró otro aumento en el mes de junio para ambos componentes del ictioplancton.

Durante los meses de julio y agosto se registraron los valores mínimos del número de huevos y larvas, con excepción de las larvas recolectadas en la estación 3, para el mes de julio (Fig. 24). Esto coincidió con un período en el que se presentó marea roja, aunque en el mes de julio no se afectó la estación 3. En la figura 23 se puede observar un comportamiento de descenso paulatino en el número de huevos y larvas hasta llegar a valores muy bajos en el mes de agosto. Los cuatro grupos de larvas guardan un comportamiento similar.

CUADRO 1. Número de larvas por grupo taxonómico encontradas en el estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

GRUPO TAXONOMICO	No. DE LARVAS	PORCENTAJE (%)
Clupeiformes	7,191	61.00
Hemiramphidae	1	0.01
Atherinidae	10	0.08
Syngnathidae	1	0.01
Centropomidae	2	0.02
Carangidae	7	0.11
Gerreidae	2	0.02
Haemulidae	114	0.96
Sciaenidae	249	2.10
Blenniidae	1	0.01
Eleotridae	2	0.02
Gobiidae	2,267	19.11
Microdesmidae	21	0.18
Gobiesocidae	23	0.19
Soleidae	5	0.04
Tetraodontidae	1	0.01
C.R. - Tipo 12	30	0.25
C.R. - Tipo 9	4	0.04
Sin identificar	1,915	16.14
TOTAL	11,846	100. %

CUADRO 2. Número promedio de huevos y larvas por metro cúbico en cada estación estuario de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica.

MES	No. $\bar{x}$ de huevos/m ³			No. $\bar{x}$ de larvas/m ³			No. $\bar{x}$ Clupeiformes/m ³			No. $\bar{x}$ Gobidos/m ³			No. $\bar{x}$ Sciaenidae/m ³			No. $\bar{x}$ Otras Estación		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Feb.	54.46	241.08	29.48	27.77	32.29	20.11	16.48	22.50	12.28	6.17	4.28	4.11	0.43	1.58	1.01	4.69	3.93	2.71
Mar.	1.46	439.39	46.99	15.00	30.26	13.63	9.22	15.06	6.68	2.41	5.64	1.33	0.08	0.27	0.03	3.29	9.29	5.59
Abr.	1.07	257.72	75.23	19.12	21.06	63.89	13.05	12.85	26.55	2.96	2.46	30.08	0.28	0.47	1.78	2.83	5.29	1.57
May.	3.97	94.25	47.39	8.84	18.22	3.32	5.78	9.36	1.69	2.04	0.98	0.75	0.00	0.11	0.00	1.02	7.77	0.88
Jun.	4.35	173.75	128.94	3.76	19.60	10.96	1.88	12.13	9.22	0.81	1.88	0.14	0.07	0.32	0.03	1.00	5.29	1.57
Jul.	0.07	3.80	60.31	3.28	5.24	27.21	1.76	3.88	22.85	0.52	0.36	2.35	0.00	0.00	0.03	1.00	1.00	1.98
Ag.	0.98	2.36	8.85	2.83	1.61	3.34	1.17	0.94	2.15	1.37	0.57	0.20	0.04	0.04	0.07	0.25	0.06	0.92

$\bar{x}$ Promedio de cuatro muestreos en cada estación.

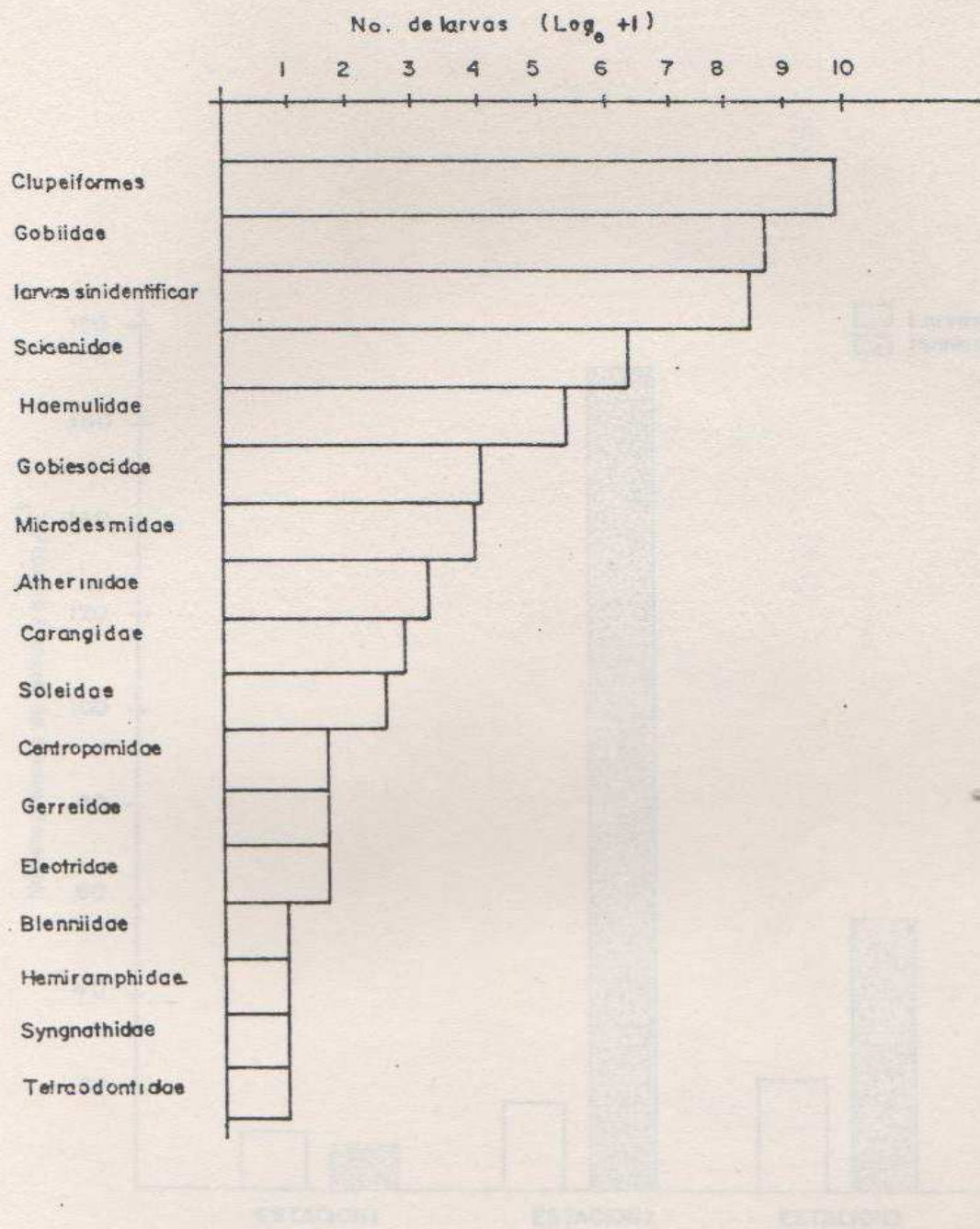


Figura 19 Abundancia de larvas por familia— excepto el grupo Clupeiformes—estero Punta Morales Puntarenas, Costa Rica.

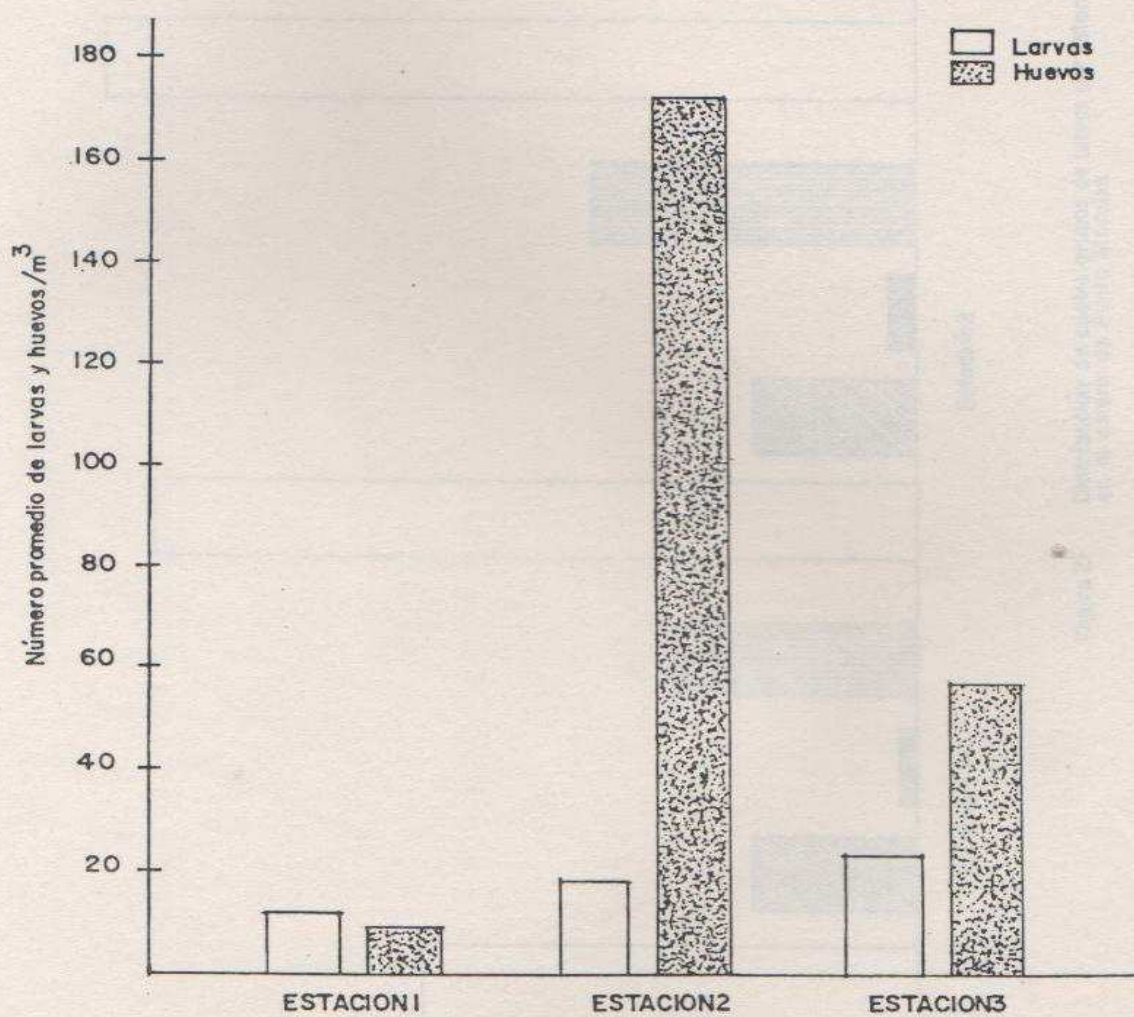


Figura 20 Distribución de huevos y larvas de peces en las tres estaciones de muestreo en el estero de Punta Morales.

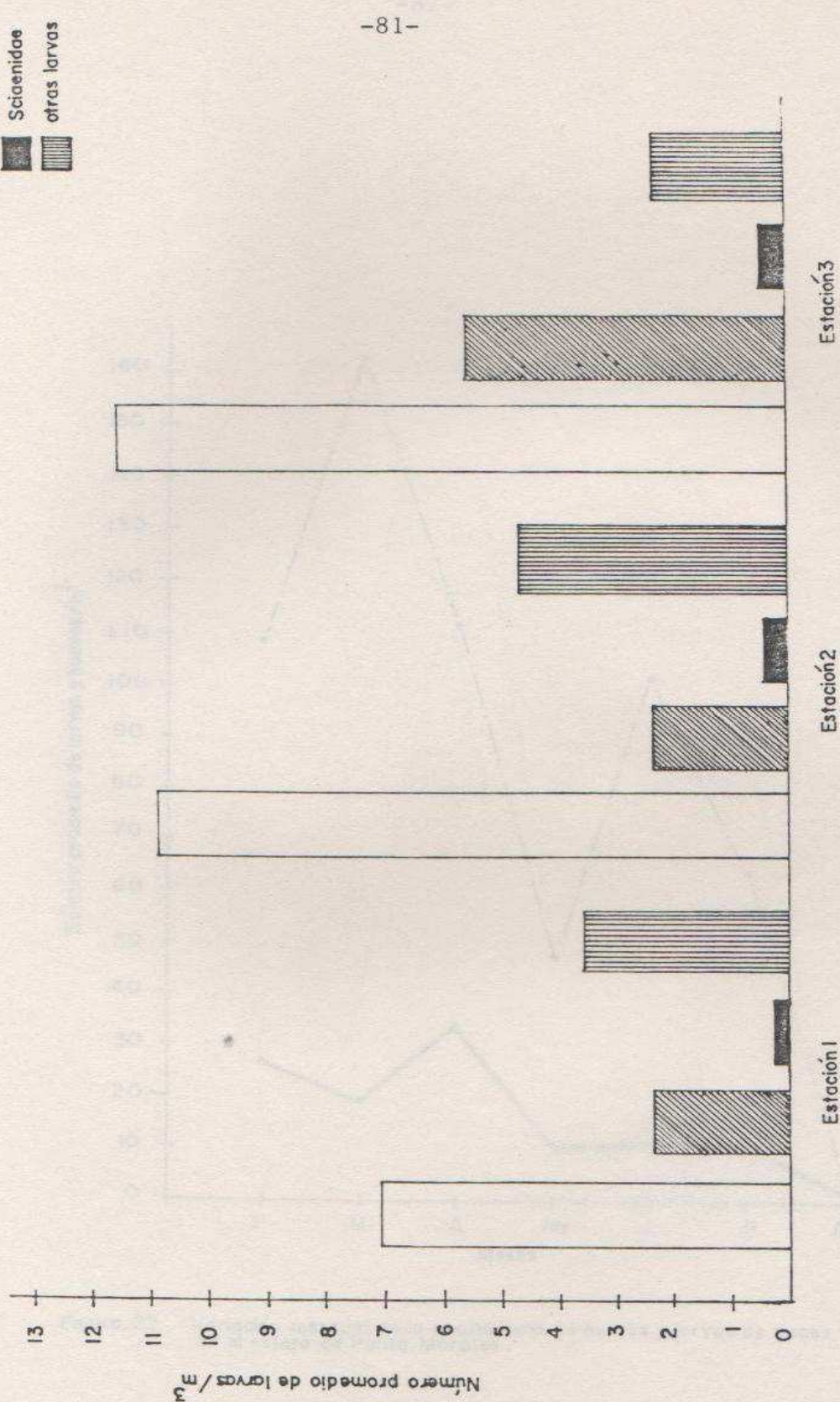


Figura 21 Distribución de cuatro grupos de larvas por estación en el estero de Punta Morales.

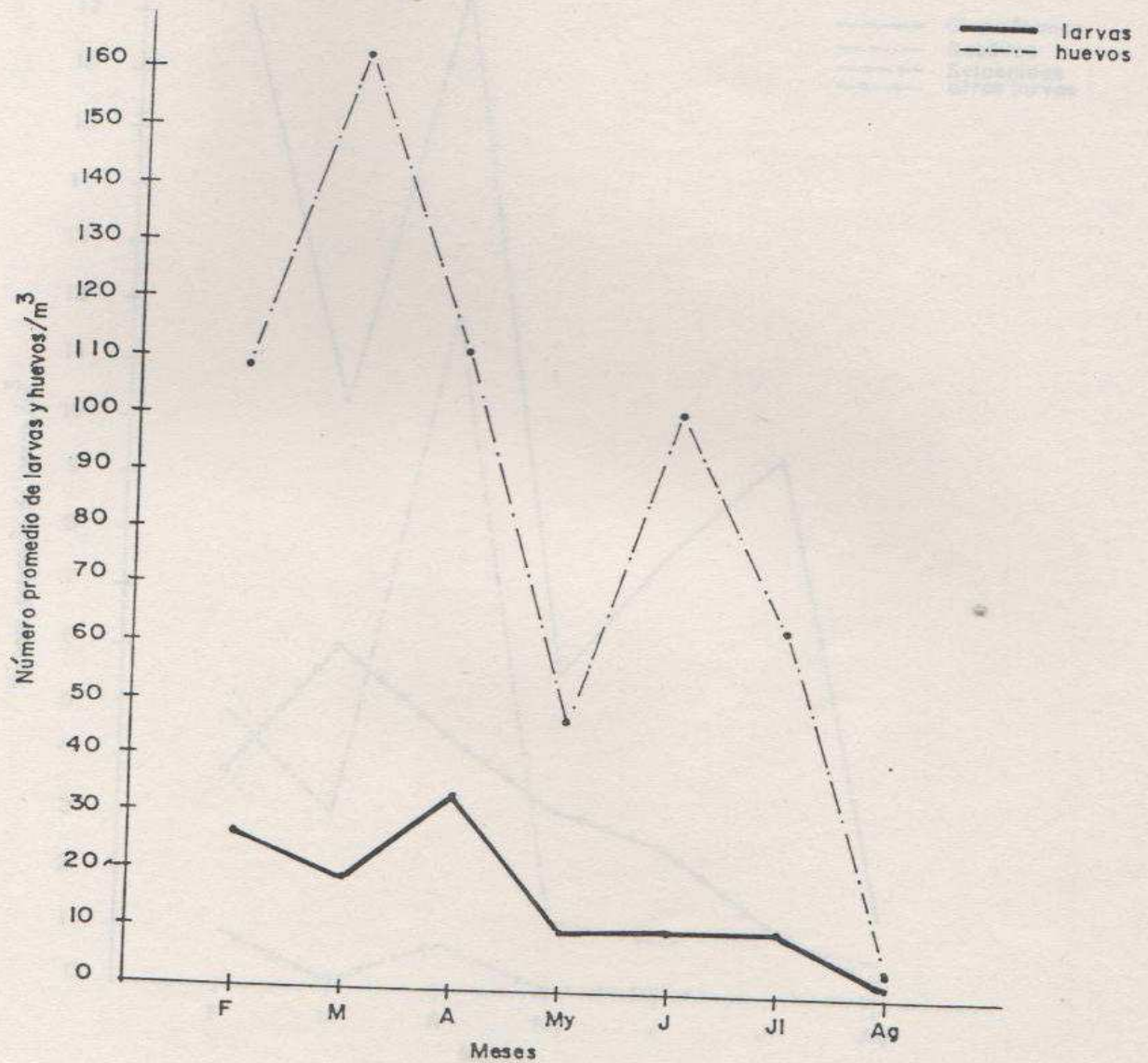


Figura 22 Variación mensual de la abundancia de huevos y larvas de peces en el estero de Punta Morales.

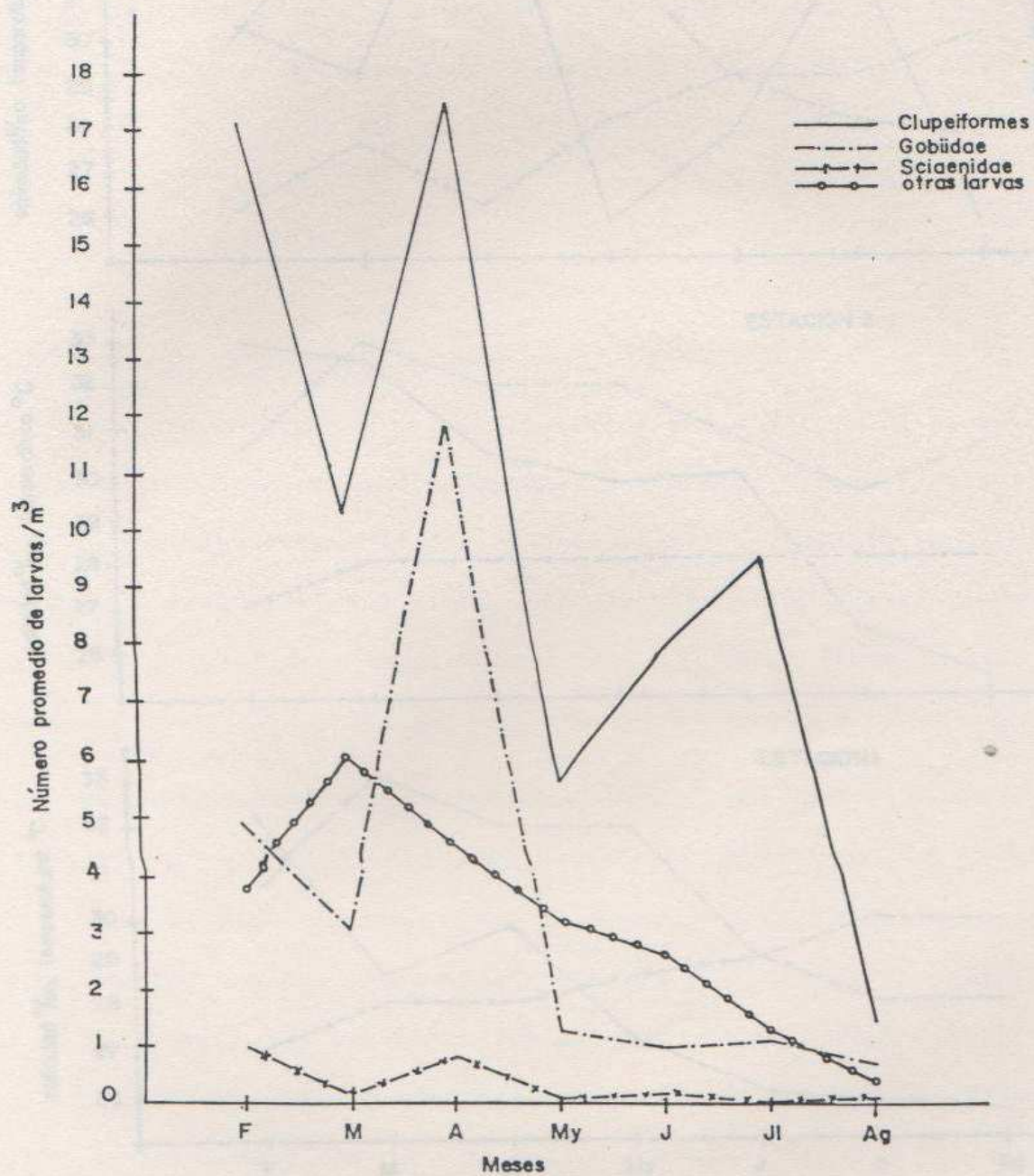


Figura 23 Variación mensual de la abundancia de cuatro grupos de larvas en el estero de Punta Morales.

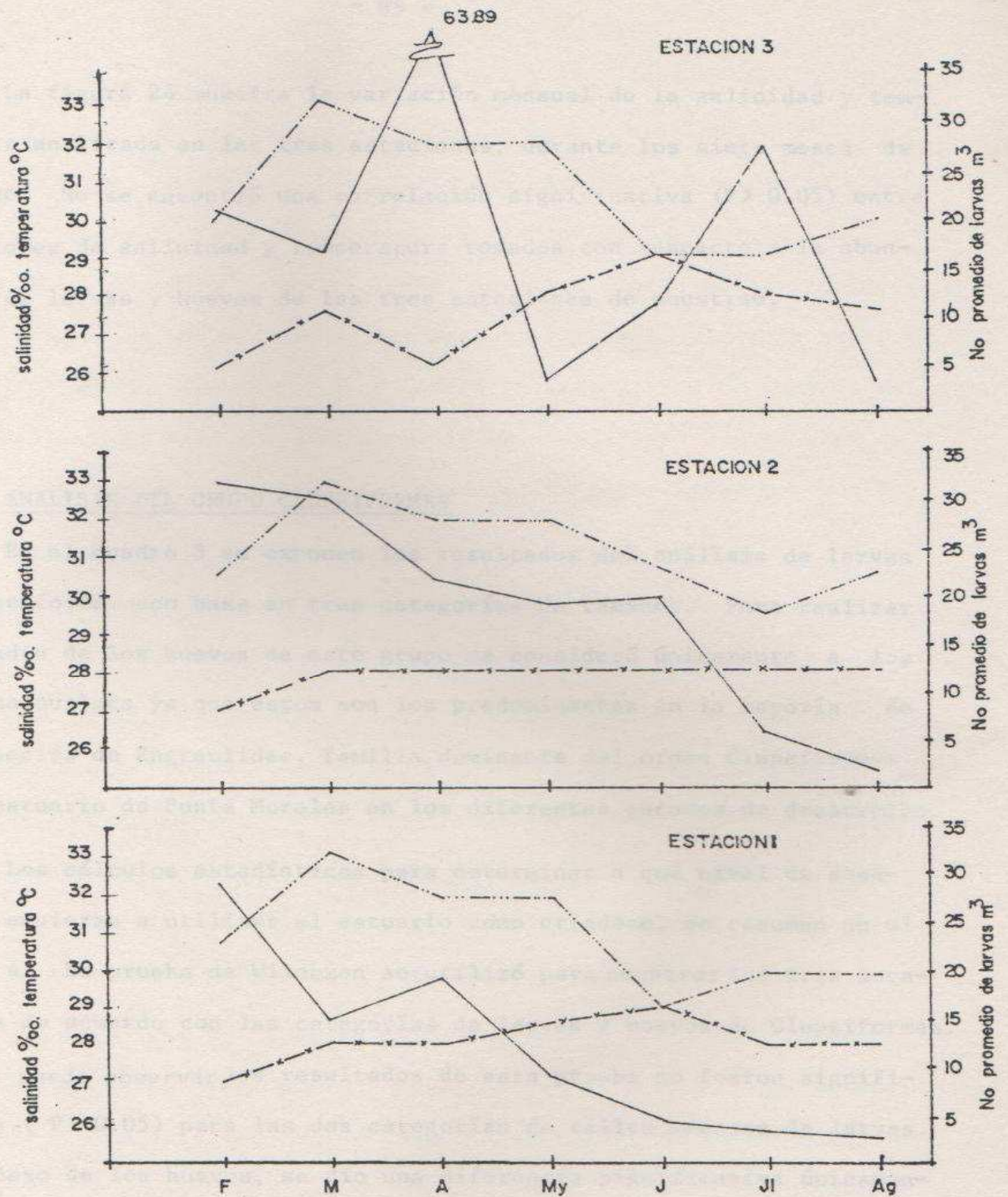


Figura 24 Variación mensual de la abundancia de larvas, salinidad y temperatura en las tres estaciones, estero de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica.

— LARVAS
 --- SALINIDAD
 -x- TEMPERATURA

La figura 24 muestra la variación mensual de la salinidad y temperatura analizada en las tres estaciones, durante los siete meses de muestreo. No se encontró una correlación significativa ($P > 0.05$) entre los valores de salinidad y temperatura tomados con respecto a la abundancia de larvas y huevos de las tres estaciones de muestreo.

III. ANÁLISIS DEL GRUPO CLUPEIFORMES

En el cuadro 3 se exponen los resultados del análisis de larvas de Clupeiformes con base en tres categorías de tamaños. Para realizar el estudio de los huevos de este grupo, se consideró únicamente a los de forma ovalada ya que éstos son los predominantes en la mayoría de las especies de Engraulidae, familia dominante del orden Clupeiformes en el estuario de Punta Morales en los diferentes estados de desarrollo.

Los cálculos estadísticos para determinar a qué nivel de desarrollo empiezan a utilizar el estuario como criadero, se resumen en el cuadro 4. La prueba de Wilcoxon se utilizó para comparar las tres localidades de acuerdo con las categorías de larvas y huevos de Clupeiformes. Como se puede observar, los resultados de esta prueba no fueron significativos ($P < 0.05$) para las dos categorías de tallas menores de larvas. En el caso de los huevos, se dio una diferencia significativa únicamente entre los valores para la estación 1 y 2 ($P < 0.05$). Estos resultados nos demuestran que las larvas grandes se encuentran en mayor

número en la parte interna del estero. Esta dominancia y la distribución casi homogénea de las larvas de talla menor, nos indica que son los Clupeiformes mayores de 12 mm, los que utilizan el estuario como criadero. No se incluyó el muestreo correspondiente al mes de julio, al considerar que esos datos no serían normales, por haberse presentado el fenómeno de marea roja en las estaciones 1 y 2, mientras que la estación 3 no fue afectada. Se encontró en esta última un aumento en el número de Clupeiformes, posiblemente al desplazarse las larvas de mayor tamaño hacia aguas fuera del estuario, no perturbadas por ese fenómeno.

No se encontró una diferencia significativa entre las estaciones 2 y 3, para el número de larvas grandes.

La figura 25 muestra la abundancia de huevos y larvas de Clupeiformes, estas últimas por categorías de tamaños. Con respecto al número de huevos, se muestra una menor abundancia en la parte interna del estuario (estación 1), aunque la diferencia entre la estación 1 y 3 no fue significativa ($P < 0.05$); sin embargo, la prueba de Wilcoxon permitió establecer diferencias significativas ($P < 0.10$).

Al igual que lo hicieron Houde y Alpern (1984), se utilizó estadística no paramétrica para el análisis de los datos, ya que se desconocían las características de distribución de la población muestreada.

CUADRO 3. Promedio de huevos y larvas de Clupeiformes por metro cúbico, según número y categoría de tamaños en cada estación.

MES	No. $\bar{x}$ huevos/m ³ Estación			No. $\bar{x}$ larvas 5 mm/m ³ Estación			No. $\bar{x}$ larvas 5-12 mm/m ³ Estación			No. $\bar{x}$ larvas 12-20 mm/m ³ Estación		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Feb.	16.80	38.26	12.52	9.43	16.67	7.36	6.76	5.83	4.56	0.15	0.01	0.03
Mar.	0.00	390.90	6.91	4.72	7.60	3.83	3.86	7.38	2.86	0.34	0.06	0.00
Abr.	0.07	66.48	30.97	3.57	8.18	14.87	8.89	4.58	11.65	0.53	0.12	0.03
May.	0.00	8.58	30.70	1.39	8.22	1.40	3.94	1.05	0.29	0.23	0.05	0.01
Jun.	0.00	44.72	117.97	0.48	9.70	5.83	0.91	2.24	3.83	0.49	0.08	0.00
Jul.	0.00	3.12	54.03	1.42	3.73	20.96	0.03	0.07	1.58	0.19	0.02	0.40
Ag.	0.00	0.64	2.36	1.03	0.64	1.26	0.07	0.18	0.88	0.12	0.03	0.00

$\bar{x}$ Promedio de cuatro muestreos en cada estación.

CUADRO 4. Comparación de la abundancia de larvas y huevos de Clupeiformes en cada estación, con sus respectivos cálculos estadísticos. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

	ESTACION 1 y 2	ESTACION 1 y 3	ESTACION 2 y 3
No. de huevos/m ³	Ts = 0	Ts = 2	Ts = 8
No. de larvas 5 mm/m ³	Ts = 1	Ts = 7	Ts = 5
No. larvas 5-12 mm/m ³	Ts = 9	Ts = 10	Ts = 10
No. larvas 12-20 mm/m ³	Ts = 0	Ts = 0	Ts = 1

Ts = 0, es significativo a $P < 0.05$

Ts ≥ 1 , no es significativo a $P < 0.05$

Ts. Prueba de Wilcoxon

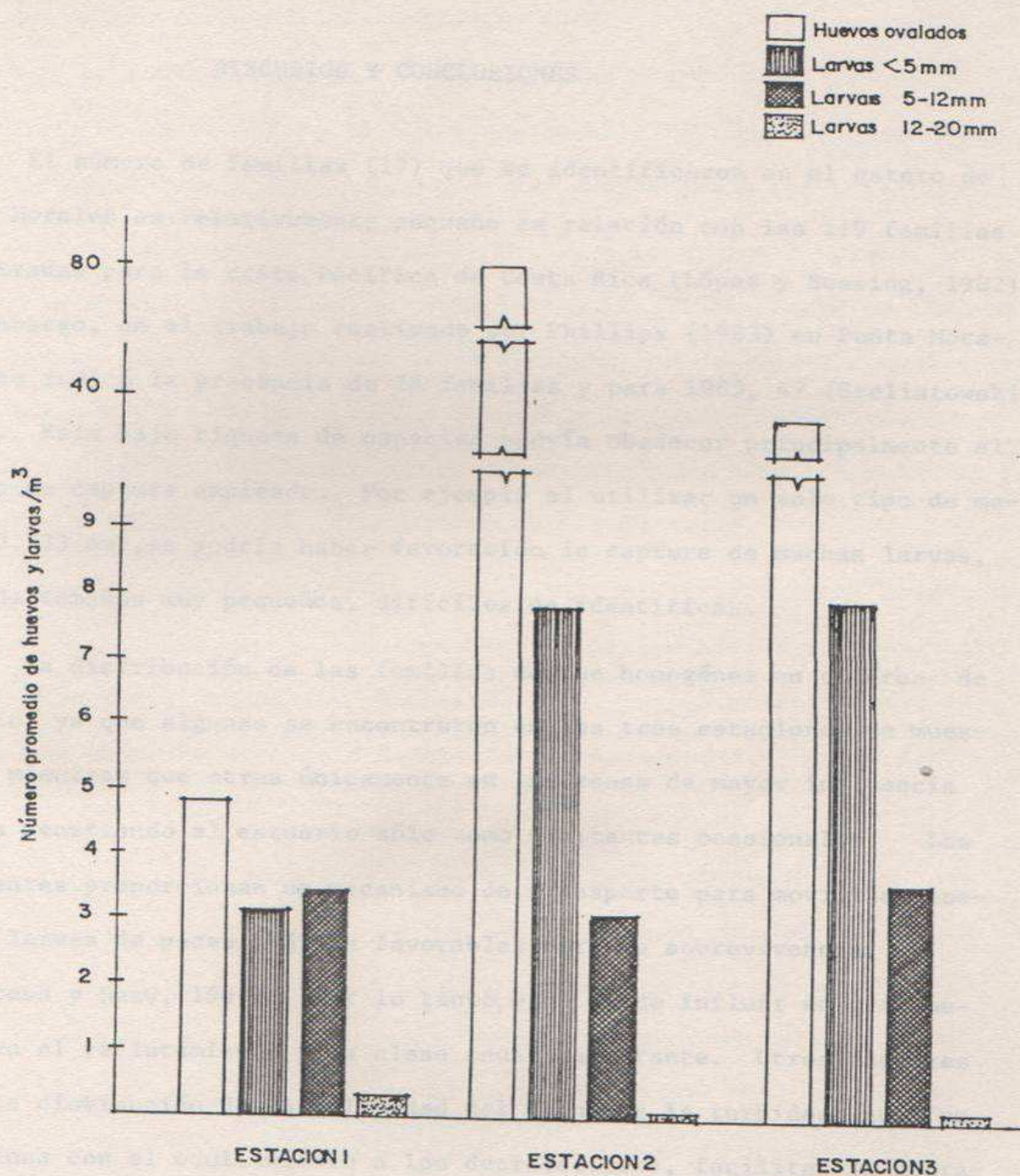


Figura 25 Abundancia de huevos y larvas de Clupeiformes en las tres estaciones de el estero de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El número de familias (17) que se identificaron en el estero de Punta Morales es relativamente pequeño en relación con las 119 familias registradas para la costa Pacífica de Costa Rica (López y Bussing, 1982); sin embargo, en el trabajo realizado por Phillips (1983) en Punta Morales, se indicó la presencia de 28 familias y para 1985, 47 (Szelistowski, 1985). Esta baja riqueza de especies podría obedecer principalmente al método de captura empleado. Por ejemplo al utilizar un solo tipo de malla (0.333 mm), se podría haber favorecido la captura de muchas larvas, pero de tamaños muy pequeños, difíciles de identificar.

La distribución de las familias no fue homogénea en el área de estudio, ya que algunas se encontraron en las tres estaciones de muestreo, mientras que otras únicamente en las zonas de mayor influencia marina penetrando al estuario sólo como visitantes ocasionales. Las corrientes proporcionan un mecanismo de transporte para movilizar huevos y larvas de peces a áreas favorables para su sobrevivencia (Norcross y Shaw, 1984). Por lo tanto, esto puede influir en gran medida en el reclutamiento y la clase anual resultante. Otros factores como la disminución de la velocidad del viento y la turbidez (que se relaciona con el ocultamiento a los depredadores), facilitan la entrada y permanencia de las larvas y los juveniles en los estuarios (Blaber y Blaber, 1980). Es importante notar que de acuerdo con Szelistowski

1985 (com. pers.), las larvas y juveniles de los hemirámphidos se encuentran en grandes cantidades en aguas abiertas del Golfo, cercanas al estero de Punta Morales. Por lo tanto, se podría concluir que esta especie al igual que otras abunda en aguas abiertas, desova en el océano y sus larvas son transportadas por corrientes a los estuarios.

Se determinaron 9 familias en las estaciones 1 y 3, mientras que en la estación 2, se encontraron 15 familias. El número de familias presentes en cada una de las localidades, no varió de manera considerable a través del período de muestreo, aunque estos resultados no son determinantes por cuanto no se logró una identificación a ese nivel taxonómico, de la totalidad de las muestras.

No fue posible identificar el 16.14% del ictioplancton recolectado, aunque la mayoría de estas larvas pertenecían a un mismo tipo de formas muy pequeñas y pigmentadas, las cuales, considerando el número de miómeros se podría inferir que corresponden al grupo Pleuronectiformes.

Del total de huevos se encontró una mayor abundancia, en la estación 2 y 3, lo que confirma que se da un mayor desove en aguas abiertas cerca de la orilla. La diferencia para las larvas no fue significativa. Sin embargo, estos resultados podrían estar influenciados por la presencia de parches de larvas en los días de recolecta, ya que la variación mensual para el número de larvas fue diferente en las tres estaciones de muestreo (Fig. 24). La tendencia del ictioplancton a formar parches, afectando los resultados de un día a otro, ha sido informada por Houde y Alpern (1984).

En este estudio se determinó la dominancia de ciertos grupos de larvas. Los Clupeiformes constituyeron la categoría más numerosa de todas las recolectas en las tres estaciones con un total de 7.191 larvas, 2.559 ejemplares en la estación 1, 2.400 en la estación 2, 2.232 en la estación 3. Estos datos concuerdan con el trabajo realizado por Phillips (1983) que indica la presencia de muchos juveniles de Anchoa panamensis y Anchovia macrolepidota en esa zona del Golfo. Cabe señalar la importancia de las anchoas y sardinas en las cadenas alimentarias, ocupando posiciones intermedias al ser utilizadas como alimento por muchos carnívoros medianos y grandes (León, 1974; Olney, 1983).

Los góbidos también se encuentran en toda el área de estudio. Los sciáenidos al igual que los haemúlidos abundan, pero en menores proporciones que los góbidos.

Aunque el presente trabajo se basó en un muestreo mensual, no se puede establecer en forma definitiva un patrón de distribución de los huevos y larvas de peces por la limitación del período -7 meses de muestreo- por haber coincidido ese lapso con una época lluviosa irregular y con un fenómeno de marea roja.

Durante los últimos muestreos -julio y agosto- el comportamiento general de larvas y huevos se vió afectado por la marea roja. El esfuerzo pesquero ha sido afectado por la incidencia periódica de la marea roja. Se han realizado muy pocos estudios sobre los efectos que pueden tener los afloramientos tóxicos sobre las larvas y juveniles

de peces (White, 1981). Las etapas tempranas de peces al ser afectadas por este fenómeno, podrían influir en gran medida en el equilibrio de las poblaciones adultas de peces.

Se observaron cambios considerables en la abundancia de huevos y larvas de peces. El comportamiento reproductivo de las especies, podría ser un factor que influya en los resultados obtenidos; por ejemplo, las anchoas durante casi todo el año y el desove de Clupeidae aparentemente es continuo (Peterson, 1956).

En el presente trabajo no se consideraron recolectas de muestras en horas del día, por los resultados de Brewer et al., (1984), quienes confirman que la mayor abundancia de larvas en los estratos superficiales de la columna de agua coincidían con los muestreos realizados durante la noche. La abundancia de larvas de peces está muy relacionada con la migración vertical de plancton. Se ha sugerido que ésta es una respuesta adaptativa de los individuos por las siguientes razones: 1- evasión de depredadores, 2- incremento del potencial alimentario, y 3- un ahorro de energía al inflar la vejiga natatoria como un mecanismo de equilibrio hidrostático (Brewer et al, 1984; Norcross, 1984).

Aunque se han realizado numerosos estudios sobre larvas y juveniles de Clupeiformes, por la importancia de este grupo en pesquerías, aún se considera escaso el conocimiento de la biología de las anchoas y sardinas. Por lo anterior se consideró importante estudiar algunos aspectos de la ecología de este grupo.

zonas de desove, alimentación y crianza.

El estudio sistemático de estadios larvales y huevos de peces, constituye una de las bases para los estudios ecológicos-pesqueros.

Con base en los resultados de esta investigación y en lo discutido anteriormente, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Se encontraron 17 familias, 12 géneros y 6 especies de peces en el estuario de Punta Morales, un número bastante bajo en relación con las 119 familias registradas para el Golfo de Nicoya. Es posible que se aumente esa diversidad si se emplea más de un método de captura.

- Se determinó la dominancia temporal y espacial de los clupeiformes. Además de éstos, sólo los góbidos, los sciaénidos y los haemúlidos tuvieron porcentajes relativamente altos; el resto de las familias se presentaron en porcentajes muy bajos.

- Los representantes de algunas familias, como por ejemplo Hemiramphidae, Blenniidae y Tetraodontidae, se encontraron sólo en las estaciones correspondientes a la boca y en la zona cercana a ésta. Por la influencia de las corrientes y las mareas, muchas larvas y huevos entran al estero, por lo que varias familias pueden tener una representación ocasional.

- Las especies Pomadasys macracanthus y Melaniris guatemalensis fueron ligeramente abundantes.

- La abundancia de huevos de peces fue menor en la región interna del estuario (Est. 1), mientras que fue mayor en las estaciones 2 y 3. La abundancia fue muy semejante en éstas dos últimas, probablemente, debido a que estas dos estaciones tienen condiciones más similares entre ellas. Para el componente larvas, se recolectaron menos en la parte interna del estero, pero estadísticamente no fue significativo ($P > 0.05$).

- Los factores de salinidad y temperatura no mostraron influencia significativa en el número de huevos y larvas de peces; las variaciones de esos factores fueron mínimas durante los siete meses de muestreo.

- Los datos sobre densidad de huevos y larvas de peces obtenidos durante los 7 meses de muestreo presentan una disminución gradual hacia los meses de julio y agosto, excepto la estación 3 para el mes de julio, que corresponde con un período de marea roja. En los meses de marzo y abril, se registró la mayor concentración de huevos y larvas.

- La densidad de huevos y larvas de Clupeiformes mostró una disminución en la estación 1 y fue más frecuentes en las estaciones 2 y 3. En cuanto al tamaño de las larvas, los resultados indicaron que las larvas más grandes se encuentran en mayor cantidad en la parte interna del estero, mientras que las larvas pequeñas y medianas se encontraron indiferentemente en las tres estaciones de muestreo.

Las larvas grandes de Clupeiformes entran al estero, donde posiblemente pasan sus etapas juveniles y finalmente regresan al mar como adultos.

- Se encontró que la densidad de huevos de clupeiformes era menor en la parte interna del estero que en la boca y en la estación cercana a ésta. Esto indicaría que el estuario no es el sitio más importante para el desove, lo que a la vez podría sugerir que existe una zona de mayor desove en las zonas cercanas al estero. El estero es utilizado como área de crianza y alimentación para las larvas grandes y juveniles de peces, ya que el número de huevos y larvas recolectadas fue menor en la parte interna del estero. Estas conclusiones coinciden con el trabajo de Krishnamurthy y Prince Jeyaseelan (1981). De acuerdo con esto, las áreas cercanas al estero representan un aporte para la reproducción de los peces.

- Para futuras investigaciones en este campo, consideraría necesario utilizar simultáneamente diferentes métodos de recolección con el propósito de obtener material -huevos y larvas- de muy diferente tamaño. Esto facilitaría la determinación de un número mayor de especies, proporcionando a la vez datos importantes para la distribución espacial de las mismas.

BIBLIOGRAFIA

- Ahlstrom, E.H. & H.G. Moser. 1981. Systematics and development of early life history stages of marine fishes: achievements during the past century, present, status and suggestions for the future. Rapp. p. - v. Réun. Cons. int. Explor. Mer. 178: 541-546.
- Allen, L.G. 1984. Gobiesociformes: Development and Relationships. In: Ontogeny and Systematics of fishes. U.S.A. Allen Press Inc., Special Publication Number 1: 629-636.
- Barnett, Arthur M., Andrew E. John, P.D. Sertic and W. Watson. 1984. Distribution of Ichthyoplankton of San Onofre, California, and methods for sampling very shallow coastal waters. Fishery Bulletin, 82 (1): 97-111.
- Bartels, C.E., K.S. Price, M.I. López and W.A. Bussing. 1981. Occurrence, distribution, abundance, and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 29 (1).
- Birdsong, Ray, S. 1981. A review of the gobioid fish genus Microgobius Poey. Bulletin of Marine Science. 31 (2): 267-306.
- Blaber, S.J. and T.G. Blaber. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. J. Fish Biol. 17 (2): 143-162.
- Bozeman, E.L. and J.M. Dean. 1980. The abundance of estuarine larval and juvenile fish in a South Carolina Intertidal Creek. Estuaries 3 (2): 89-97.
- Brewer, D.G., G.S. Kleppel and M. Dempsey. 1984. Apparent predation on ichthyoplankton by zooplankton and fishes in near - shore waters of Southern California. Marine Biology, 80: 17-28.
- Bussing, W.A. 1978. Taxonomic status of the atherinid fish genus Melaniris in lower Central America, with the description of three new species. Rev. Biol. Trop. 26 (2): 391 - 413.

- Castro Barrera, Thalia. 1975. Ictioplancton de Bahía Magdalena, Baja California Sur. Ciencias Marinas. 2 (2): 10-34.
- Collette, B.B., G.E. McGowen, N.V. Parin and S. Mito. 1984. Beloniformes. In: Ontogeny and Systematics of fishes. U.S.A., Allen Press Inc., American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication Number 1: 335-354.
- Dawson, C.E. 1974. A review of the Microdesmidae (Pisces: Gobioidae)
1. Cerdale and Clarkichthys with descriptions of three new species. Copeia. No 2: 409-448
- Day, J.W., Yáñez - Arancibia A. 1982. Coastal Lagoons and Estuaries, Ecosystem Approach. Ciencia Interamericana (Mar. Cien.). O.A.E. Washington. D.C. 22 (1 - 2): 11-26.
- D'Croz, L., y B. Kwiecinski. 1980. Contribución de los manglares a las pesquerías de la Bahía de Panamá. Rev. Biol. Trop., 28 (1): 13 - 29.
- De Cajas, L.C. y D. Hinostroza. 1981. Huevos y larvas de Clupéidos y Engráulidos en el Golfo de Guayaquil. Rev. Ciencias Mar. Limn. 1 (1): 37-47.
- Fahay, M.P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. J. North W. Atl. Fish. Sci., Vol.4, 423 p.
- Fisher, W. (ed.) F.A.O. species identification sheets for fishery purposes. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Volume 1 - 6.
- Flores, C.C., y J. Alvarez Cadena. 1980. Estudios preliminares de distribución y abundancia del Ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 7 (2): 67 - 78.
- Flores, C.C., F. Barba - Torres, y Sánchez - Robles. 1983. Seasonal Diversity, Abundance, and Distribution of Ichthyoplankton in Tamiahua Lagoon, Western Gulf of México. Transactions of the American Fisheries Society. 112: 247-256.

- Fritzsche, R.A. 1978. Family: Gobiidae, Blennidae. In: Development of fishes of the Mid - Atlantic Bight: an atlas of egg, larval and juvenile stages. U.S. Dept. Interior, Fish. Wild. Serv., Biol. Serv. Program., Vol. 5, 339 p.
- Guitar, D.J. 1978. Algunas características del ictioplancton en la región sur - occidental de la plataforma de Cuba, Zona "B". Ciencias Biológicas 2: 91 - 108.
- Hamilton, L.S. and Snedaker (eds.) 1984. Handbook for Mangrove Area Management. United Nations Environment Program and East-West Center Environment and Policy Institute. 123 p.
- Hardy, J.D. 1978. Family: Hemiramphidae. In: Development of fishes of the Mid - Atlantic Bight: an atlas of egg, larval, and juvenile stages. U.S. Dept. Interior, Fish Wildl. Serv., Biol. Serv. Program, Vol. 2: 127-133.
- Heald, E.I. and W.E. Odum. 1970. The contribution of mangrove swamps to Florida fisheries. Proc. Gulf. Carib. Fish. Inst. 22: 130-135.
- Houde, E.D. and J.D. Alpern Lovdal. 1984. Patterns of variability in Ichthyoplankton occurrence and abundance in Biscayne Bay, Florida. Contribution No. 1584 of the Center for Environmental and Estuarine studies of the University of Maryland.
- Howard, Powles. 1980. Descriptions of larval silver perch, Bairdiella chrysoura; banded drum, Larimus fasciatus; and star drum. Stellifer lanceolatus (Sciaenidae). Fishery Bulletin, 78 (1): 119-136.
- Johnson, G.D. 1978. Family: Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae. In: Development of fishes of the Mid - Atlantic Bight: an atlas of egg, larval, and juvenile stages. U.S. Dept. Interior, Fish Wildl. Serv., Biol. Serv. Program, Vol. 4, 313 p.
- Johnson, G.D. 1984. Percoidei: Development and Relationships, In: Ontogeny and Systematics of fishes, U.S.A., Allen Press Inc. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication Number 1: 464-498.
- Jones, P.W., F.D. Martin, and J.D. Hardy. 1978. Family: Clupeidae, Engraulidae. In: Development of fishes of the Mid - Atlantic Bight: and atlas of egg, larval, and juvenile stages. U.S. Dept. Interior, Fish Wild. Serv., Biol. Serv. Program, Vol. 1: 75-164.

- Krishnamurthy, K. and M.J. Prince Jeyaseelan. 1981. The early life history of fishes from Pichavarm mangrove ecosystem of India Rapp. P. - v. Réum. Cons. int. Explor. Mer. 178: 416-423.
- Leis, J.M. and D.S. Rennis. 1984. The larvae of Indo Pacific coral reef fishes. Australia, Hawaii, New South Wales University Press. University of Hawaii, Press. 269 p.
- León, P.E. 1973. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. Rev. Biol. Trop. 21 (1): 5-30.
- Loeb, V.J. and J.A. Nichols. 1984. Vertical distribution and composition of ichthyoplankton and invertebrate zooplankton assemblages in the Eastern Tropical Pacific. Biología Pesquera, 13: 39-66.
- López, S. Myrna. 1981. Los "roncadores" del género Pomadasys (Haemulopsis) (Pisces: Haemulidae) de la costa Pacífica de Centro América. Rev. Biol. Trop., 29 (1): 83-94.
- López, S.M. 1983. Lycodontis verrilli (Pisces: Muraenidae) descripción de su larva leptocéfala del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31: 343-344.
- López, S.M. y William A. Bussing. 1982. Lista provisional de los peces marinos de la Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 30 (1): 5 - 26.
- Madrigal, A., Eduardo. 1985. Dinámica pesquera de tres especies de Sciaenidae (corvinas) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Tesis de Magister Sciaentiae. Universidad de Costa Rica.
- Martín, F.D. and G.F. Drewry. 1978. Family: Atherinidae, Soleidae, Tetraodontidae. In: Development of fishes of the Mid - Atlantic Bight: an atlas of egg, larval, and juvenile stages. U.S. Serv. Program. Vol. 6, 415 p.
- McGowan, M.F. and F.H. Berry. 1984. Clupeiformes: Development and Relationships. In: Ontogeny and Systematics of fishes. U.S.A. Allen Press Inc. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication Number 1, 760 p.
- Meek, S.E. and S. Hildebrand. 1925. The Marine fishes of Panamá. Field Museum of series. Parte II. 331-707.

- Meek, S.E. and S. Hildebrand. 1928. The Marine Fishes of Panamá. Field Museum of Natural History Zoological Series. Publication No. 249. Vol. XV. Parte III. 709-1045 p.
- Méndez, V. y A. Velarde. 1982. Estudio del Ictioplancton en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche. Tesis para obtener el título de Biólogo. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México. 77p.
- Miller, J.M. and M.L. Dunn. 1980. Feeding strategies and patterns of movement in juvenile estuarine fishes. Copyright by Academic Press Inc. 437-447 p.
- Norcross, B.L. and R.F. Shaw. 1984. Oceanic and Estuarine Transport of fish eggs and larvae: A review. Transactions of the American Fisheries Society. 113: 153-165.
- Olney, J.E. 1983. Eggs and early larvae of the Bay Anchovy, Anchoa mitchilli, and the weakfish Cynoscion regalis, in lower Chesapeake Bay with notes on Associated Ichthyoplankton. Estuaries, 6 (1): 20-35.
- Palacios, J.A. y P.C. Phillips. 1984. Análisis de la estructura poblacional de Anchoa panamensis (Steindachner, 1975) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32 (1).
- Pennington, M. and P. Berrien. 1984. Measuring the precision of estimates of total egg production based on plankton surveys. Journal of Plankton Research. 6 (5) 869-879.
- Peterson, C.L. 1956. Observaciones sobre la taxonomía, biología y ecología de los peces engráulidos y clupéidos del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Bull. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm, 1, 139-280.
- Phillips, P.C. 1981. Diversity and fish community structure in a Central American Mangrove Embayment. Rev. Biol. Trop. 29: 227-236.
- Phillips, P.C. 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity, and composition of littoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31, (2): 297-306.

- Pollock, B.R., H. Weng and R.M. Morton. 1983. The seasonal occurrence of post larval stages of yellowfin bream, Acanthopagrus australis (Gunter), and some factors affecting their movement into an estuary. J. Fish Biol. 22 (4): 409-415.
- Prince Jeyaseelan, M.J. and K. Krishnamurthy. 1980. Role of Mangrove Forests of Pichavaram as Fish Nurseries. Proc. Indian natn. Sci. Acad. B. 46, No. 1: 48-53 p.
- Rodríguez, L. 1985. Revisión del Fenómeno de Marea Roja en Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 21 (1): 173-197.
- Ruple, D. 1984. Gobioedei. In: Ontogeny and Systematics of fishes. U.S.A. Allen Press Inc., American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication Number 1: 582-587.
- Santander, H. y R. Flores. 1983. Los desoves y distribución larval de cuatro especies pelágicas y sus relaciones con las variaciones del ambiente marino frente al Perú. Instituto del Mar del Perú. (IMARPE). Sesión C. 2. Documento No. 31.
- San Vicente Añorde, L.E. 1985. Contribución al conocimiento de la Fauna Ictioplanctónica en el Sur del Golfo de México. Primera parte: Primavera. Tesis de Biología. México, Universidad Nacional de México. 86 p.
- Smith, P.E. and R. Lasker. 1978. Position of larval fish in an ecosystem. Rapp. P. - v. Réum. Cons. int. Explor. Mer., 173: 77-84.
- Smith, P.E. and S.L. Richardson. 1977. Standard Techniques for pelagic fish egg and larva surveys. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome. 100 p.
- Snenker, J. and J.M. Dean. 1979. The utilization of an intertidal salt marsh creek by larval and juvenile fishes: abundance, diversity, and temporal variation. Estuaries. 2 (3): 154-163.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1979. Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Traducido por M. Lahoz España, H. Blume Ediciones. 831 p.
- Stephen, R.L. and P.L. Shafland. 1982. Larval development of snook, Centropomus undecimalis (Pisces Centropomidae). Copeia 3: 618-627.
- Szelistowski, W.A. 1985. Lista de peces colectados o vistos en el estero y la playa de Punta Morales. Sin publicar.

- UNESCO. 1974. Ictioplancton. Informe del Seminario de las CICAR sobre ictioplancton. México, D.F. 17-26 de julio 1974.
- UNESCO. 1980. Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. In: Memorias del seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema del manglar. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe (Montevideo), 405 p.
- Wayne, W.D. 1979. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. México, Editorial Limusa. 485 p.
- White, A.W. 1981. Sensitivity of marine fishes to toxins from the Red - Tide dinoflagellate Gonyaulax excavata and implications for fish kills. Marine Biology. 65: 255-260.
- Whitfield, A.K. 1980. Factors influencing the recruitment of juvenile fishes into the Mhlanga Estuary. S. - Afr. Tydskr. Dierk. 15: 166-169.
- Yáñez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. Rev.Biol.Trop., 26 (Supl. 1): 191-218.

Apéndice 3. Datos puntuales de las estaciones de recolección de las muestras de intercometón. Estero de Santa Fe, Maricao, Montañas - Costa Rica.

N.	Estación	Favos	Nombre de coltura	Vol. (cm) filicea	Profundidad (m)	Superficie (cm ²)	Vol. (cm ³)
1	1-4	15-2-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	27.00	30.00
2	1-5	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	27.00	30.00
3	1-6	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	27.00	30.00
4	1-7	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	27.00	30.00
5	2-1	15-2-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	"	"
6	2-2	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
7	2-3	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
8	2-4	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
9	2-5	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
10	2-6	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
11	2-7	15-2-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
12	3-1	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
13	1-4	15-3-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	27.00	30.00
14	1-5	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
15	1-6	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
16	1-7	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
17	2-1	15-3-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	"	"
18	2-2	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
19	2-3	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
20	2-4	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
21	3-1	15-3-85	10.50cm.	22.00	10.80m.	27.00	30.00
22	1-4	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
23	3-2	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
24	3-3	15-3-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
25	1-4	15-4-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	27.00	30.00
26	1-5	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
27	1-6	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
28	1-7	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
29	2-1	15-4-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	27.00	30.00
30	2-2	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
31	2-3	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
32	2-4	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
33	2-5	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
34	2-6	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
35	2-7	15-4-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
36	1-4	15-5-85	10.50cm.	22.00	3.5-4.5m.	27.00	30.00
37	1-5	15-5-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
38	1-6	15-5-85	10.50cm.	22.00	"	"	"
39	1-7	15-5-85	10.50cm.	22.00	"	"	"

APENDICES

Apéndice 1. Datos generales de las estaciones de recolecta de las muestras de ictioplancton. Estero de Punta Morales, Puntarenas - Costa Rica.

N.	Estación	Fecha	Hora de captura	Vol.agua filtrada	Profundidad	Superficial T°C	S.‰
1	1-A	16-2-85	10.59pm.	42.00	5.8-7.9m.	27.00	30.50
2	1-B	16-2-85	11.16pm.	39.84	"	27.00	30.50
3	1-C	16-2-85	11.36pm.	38.58	"	27.00	30.50
4	1-D	17-2-85	12.02am.	38.46	"	27.00	30.50
5	2-A	15-2-85	9.58pm.	42.18	5.3-6.6m.	"	"
6	2-B	15-2-85	10.13pm.	39.26	"	"	"
7	2-C	16-2-85	12.34am.	40.37	"	"	"
8	2-D	16-2-85	12.55am.	36.82	"	"	"
9	3-A	15-2-85	10.47pm.	38.12	12-17m.	26.00	30.00
10	3-B	15-2-85	11.06pm.	36.41	"	"	"
11	3-C	15-2-85	11.26pm.	34.58	"	"	"
12	3-D	15-2-85	11.53pm.	36.48	"	"	"
13	1-A	16-3-85	8.43pm.	27.65	3.5-4.5m.	28.00	33.00
14	1-B	16-3-85	8.55pm.	26.79	"	"	"
15	1-C	16-3-85	9.11pm.	26.18	"	"	"
16	1-D	16-3-85	9.23pm.	25.59	"	"	"
17	2-A	16-3-85	9.54pm.	25.16	4.6-5.8m.	"	"
18	2-B	16-3-85	10.11pm.	25.91	"	"	"
19	2-C	16-3-85	10.26pm.	25.62	"	"	"
20	2-D	16-3-85	10.42pm.	24.67	"	"	"
21	3-A	15-3-85	9.40pm.	26.81	16.80 m.	27.50	33.00
22	3-B	15-3-85	9.54pm.	26.41	"	"	"
23	3-C	15-3-85	10.09pm.	28.47	"	"	"
24	3-D	15-3-85	10.25pm.	27.84	"	"	"
25	1-A	16-4-85	10.29pm.	30.12	2.9-3.2m.	28.00	32.00
26	1-B	16-4-85	10.44pm.	28.74	"	"	"
27	1-C	16-4-85	11.00pm.	28.00	"	"	"
28	1-D	16-4-85	11.18pm.	28.78	"	"	"
29	2-A	17-4-85	12.13am.	27.70	2.8-4.7m.	28.00	32.00
30	2-B	17-4-85	12.37am.	28.18	"	"	"
31	2-C	17-4-85	12.57am.	27.55	"	"	"
32	2-D	17-4-85	1.14am.	27.15	"	"	"
33	3-B	19-4-85	1.27am.	30.00	"	"	"
34	3-C	19-4-85	1.44am.	29.83	"	"	"
35	3-D	19-4-85	2.09am.	29.56	"	"	"
36	1-A	17-5-85	11.18pm.	30.75	3.5-4.4m.	28.50	32.00
37	1-B	17-5-85	11.34pm.	28.51	"	"	"
38	1-C	17-5-85	11.47pm.	28.00	"	"	"
39	1-D	18-5-85	12.03am.	27.39	"	"	"

Continuación Apéndice 1.

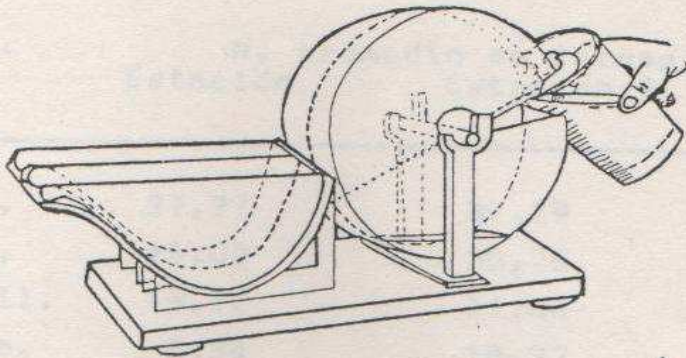
N.	Estación	Fecha	Hora de captura	Vol.agua filtrada	Profundidad	Superficial T°C	S. %
40	2-A	18-5-85	12.48am.	26.99	4-6.4m.	28.00	32.00
41	2-B	18-5-85	1.03am.	28.54	"	"	"
42	2-C	18-5-85	1.16am.	27.31	"	"	"
43	2-D	18-5-85	1.30am.	26.93	"	"	"
44	3-A	19-5-85	12.39am.	28.09	15-17.5m.	28.00	32.00
45	3-B	19-5-85	12.54am.	27.29	"	"	"
46	3-C	19-5-85	1.09am.	27.12	"	"	"
47	3-D	19-5-85	1.30am.	27.72	"	"	"
48	1-A	17-6-85	11.45pm.	28.26	3-4.1m.	29.00	29.00
49	1-B	17-6-85	11.57pm.	29.86	"	"	"
50	1-C	18-6-85	12.10am.	29.38	"	"	"
51	1-D	18-6-85	12.22am.	29.43	"	"	"
52	2-A	18-6-85	1.10am.	27.64	4.4m.	28.00	29.00
53	2-B	18-6-85	1.26am.	26.73	"	"	"
54	2-C	18-6-85	1.47am.	28.43	"	"	"
55	2-D	18-6-85	2.06am.	27.68	"	"	"
56	3-A	15-6-85	11.46pm.	27.41	10-15m.	29.00	29.00
57	3-B	16-6-85	12.07am.	27.54	"	"	"
58	3-C	16-6-85	12.25am.	26.88	"	"	"
59	3-D	16-6-85	12.46am.	26.50	"	"	"
60	1-A	15-7-85	10.25pm.	30.25	3.1-3.5m.	-	30.00
61	1-B	15-7-85	10.40pm.	28.69	"	-	"
62	1-C	15-7-85	11.00pm.	28.33	"	-	"
63	1-D	15-7-85	11.20pm.	29.00	"	-	"
64	2-A	16-7-85	12.15am.	27.75	2.8-3.0m.	28.00	29.50
65	2-B	16-7-85	12.32am.	27.49	"	"	"
66	2-C	16-6-85	12.46am.	27.95	"	"	"
67	2-D	16-6-85	1.00am.	28.07	"	"	"
68	3-A	14-7-85	11.25pm.	30.10	15.00m.	28.00	29.00
69	3-B	14-7-85	11.43pm.	29.68	"	"	"
70	3-C	14-7-85	11.53pm.	28.10	"	"	"
71	3-D	15-7-85	12.07am.	29.50	"	"	"
72	1-A	17-8-85	1.30am.	28.42	4-4.3m.	28.00	30.00
73	1-B	17-8-85	1.43am.	27.32	"	"	"
74	1-C	17-8-85	1.54am.	26.96	"	"	"
75	1-D	17-8-85	2.06am.	26.71	"	"	"
76	2-A	17-8-85	2.41am.	27.67	4.5-6m.	28.00	30.50
77	2-B	17-8-85	2.55am.	28.26	"	"	"
78	2-C	17-8-85	3.08am.	27.70	"	"	"
79	2-D	17-8-85	3.20am.	27.95	"	"	"
80	3-A	18-8-85	3.07am.	30.28	16-17.3m.	27.50	30.00
81	3-B	18-8-85	3.21am.	28.86	"	"	"
82	3-C	18-8-85	3.33am.	28.17	"	"	"
83	3-D	18-8-85	3.49am.	29.05	"	"	"

APENDICE 2. Descripción del separador Folsom y el método para extraer alícuotas de las muestras de plancton.

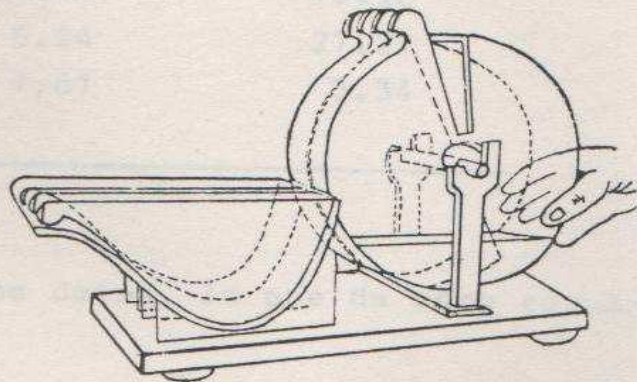
El separador está formado por un tambor cilíndrico (estructura hueca), con una división para realizar la separación. Este aparato es de plástico y acero inoxidable por lo que no sufre corrosión por efecto del agua de mar.

La base del separador posee unos tornillos ascensores y un nivel mecánico, ya que el eje debe mantenerse a nivel hasta que la cuclilla haya pasado a través de la muestra.

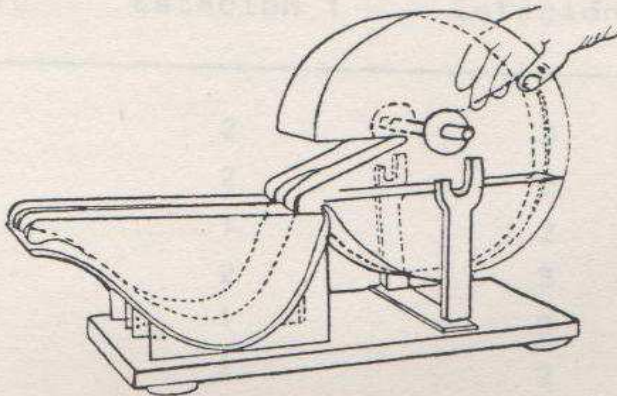
- A- La muestra recolectada se agita antes de vaciarla al tambor.
- B- Una vez vaciada la muestra, se hace girar el tambor y la cuclilla pasa a través de la muestra, haciendo la separación.
- C- Se continua girando el tambor para vaciar la muestra (ya separada) en dos palanganas de plástico.



A



B



C

Apéndice 3. Análisis de variancia con dos criterios de clasificación por rangos de Friedman.

Mes.	N. promedio de larvas/m ³		
	Estación 1	Estación 2	Estación 3
Feb.	27.77	32.29	20.11
Mar.	15.00	30.26	13.63
Abril.	19.12	21.06	63.89
Mayo.	8.84	18.22	3.32
Junio.	3.76	19.60	10.96
Julio.	3.28	5.24	27.21
Agosto.	2.83	1.61	3.34

PROCEDIMIENTO:

Se asignan categorías a los datos, lo que da como resultado el cuadro siguiente.

Mes	Estación 1	Estación 2	Estación 3
F.	2	3	1
M.	2	3	1
A.	1	2	3
M.	2	3	1
Jn.	1	3	2
Jl.	1	2	3
Ag.	2	1	3
R_j	11	17	14

$n = 7$, es el número de renglones; $k = 3$, n. de columnas.

$$Xr^2 = \frac{12}{nk(k-1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3n(k-1) = 2.05$$

. no es significativo a $P > 0.05$

Continuación-Apéndice 3.

Mes	N. promedio de huevos/m ³		
	Estación 1	Estación 2	Estación 3
Feb.	54.46	241.08	29.48
Mar.	1.46	439.39	46.99
Abril	1.07	257.72	75.23
Mayo.	3.97	94.25	47.39
Junio.	4.35	173.75	128.94
Julio.	0.07	3.80	60.31
Agosto.	0.98	2.36	8.85

Mes.	Estación 1	Estación 2	Estación 3
Feb.	2	3	1
Mar.	1	3	2
Abril	1	3	2
Mayo	1	3	2
Junio	1	3	2
Julio	1	2	3
Agosto	1	2	3
Rj	11	17	14

$$X_r^2 = 7.$$

La probabilidad de obtener un valor de X_r^2 como 7, es 0.026, es menor a 0.05. Se rechaza la hipótesis y se concluye que las tres estaciones no se prefieren igualmente.

Es significativo a $P < 0.05$.