

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Escuela Superior de Ciencias



DISTRIBUCION, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD
DEL ICTIOPLANCTON DE PRIMAVERA Y VERANO
DE 1988 EN EL ESTERO SARGENTO, SONORA, MEXICO

TESIS PROFESIONAL
QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE
BIOLOGO

PRESENTA
AMELIA PORTILLO LOPEZ

ENSENADA, B.C.

JUNIO DE 1989

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS

DISTRIBUCION, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DEL
ICTIOPLANCTON DE PRIMAVERA Y VERANO DE 1988
EN EL ESTERO SARGENTO, SONORA, MEXICO.

T E S I S P R O F E S I O N A L


QUE PRESENTA:

AMELIA PORTILLO LOPEZ

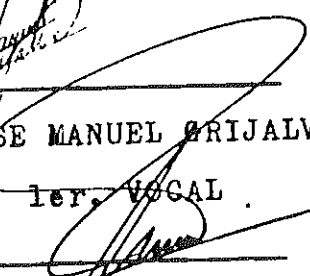
APROBADO POR:



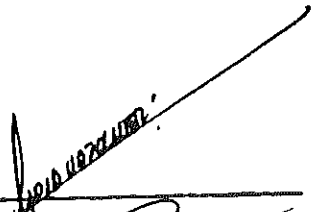
M.C. GORGONIO RUIZ CAMPOS
PRESIDENTE



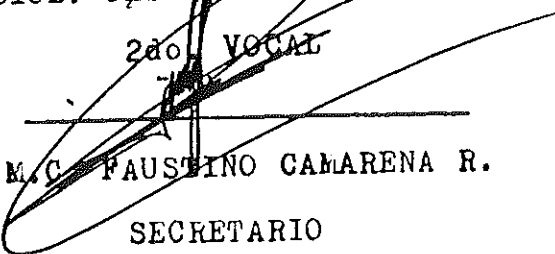
M.C. JOSE MANUEL BRIJALVA CHON
1er. VOCAL



BIOL. MARCELO RODRIGUEZ MERAZ
3er. VOCAL



BIOL. OLIVIA TAPIA VAZQUEZ
2do VOCAL



M.C. FAUSTINO CAMARENA R.
SECRETARIO

RESUMEN

Se analiza el ictioplancton de primavera-verano de 1988 en el Estero Sargento, Sonora, México, determinándose su distribución, abundancia y diversidad en ocho estaciones de muestreo, ubicadas de la boca a la cabecera.

Las larvas de peces estuvieron representadas por veinte familias, de las cuales se reconocieron a diez géneros y once especies. La máxima abundancia total se registró durante los meses de marzo y abril. Los aterínidos presentaron la mayor abundancia total (29.63 %) durante el período de estudio.

Las familias de peces con los mayores valores del Índice de Valor Biológico (IVB), corresponden a seis familias, que en orden de importancia decreciente son: Gobiidae, Clupeidae, Sciaenidae, Carangidae, Haemulidae y Engraulidae.

La diversidad de familias obtuvo su máximo valor en mayo y el mínimo en marzo. Así mismo la diversidad fue alta en la mayoría de las estaciones de muestreo, excepto la estación ocho localizada en la cabecera del estero.

La similitud de familias a nivel cualitativo y cuantitativo entre los meses de muestreo fue alta en su mayoría, excepto en marzo, donde predominó en gran porcentaje la familia Atherinidae. La composición y distribución de familias de ictioplancton en el estero fue muy similar a través de las estaciones de muestreo, excepto la estación ocho.

A mis padres, por su amor y confianza

A mis hermanos, gracias mil

A mi esposo Raúl, por su amor, apoyo y paciencia

AGRADECIMIENTOS:

-- A mi hermana Ana Cecilia gracias por su apoyo económico durante mi formación como estudiante.

-- A la familia Felix Castillo por su ayuda y cariño brindado durante toda mi carrera.

-- A Miguel Cisneros y Gabriela Montemayor por su apoyo durante mi estancia en el CRIP-Guaymas, Son.

-- A mis directores de tesis Manuel Grijalva Chon y Reyna Castro Longoria por su amistad y valiosa colaboración en la realización de ésta tesis.

-- A todos aquellos que participaron de una forma u otra en la elaboración de éste trabajo.

-- A mis sinodales por su colaboración en la pronta revisión del escrito y por sus atinadas correcciones.

-- A el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora por permitirme realizar éste estudio en sus instalaciones.

-- A el Centro de Investigaciones Pesqueras, Secretaria de Pesca, Guaymas, Sonora, gracias por permitirme utilizar sus laboratorios para el análisis de muestras.

-- A la Secretaria de Educación Publica por su apoyo económico al proyecto en el cual se realizó ésta tesis con clave DGICSA-SEP No. C86-01-0114.

-- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo económico durante 1988.

INDICE

	PAGINA
I INTRODUCCION	1
II ANTECEDENTES	4
III OBJETIVOS	8
IV AREA DE ESTUDIO	9
V METODOLOGIA	11
VI RESULTADOS	15
1. Factores fisicoquímicos	15
2. Abundancia	18
3. Índice de Valor Biológico	24
4. Diversidad	28
5. Similitud	28
VII DISCUSION	36
VIII CONCLUSION	45
IX LITERATURA CITADA	47

LISTA DE FIGURAS:

	PAGINA
1) Localización Geográfica del área de estudio y estaciones de muestreo en el Estero Sargento, Sonora, México.	10
2) Variación mensual promedio de la temperatura y la salinidad durante primavera-verano de 1988.	16
3) Abundancia total mensual del ictioplancton de primavera-verano de 1988.	22
4) Abundancia total del ictioplancton presente en las estaciones de muestreo, durante el período de estudio.	25
5) Número total mensual de familias de larvas de peces, durante marzo-agosto de 1988.	26
6) Número total de familias de larvas de peces por estación de muestreo, durante primavera- verano.	27
7) Comportamiento del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), para las familias, durante marzo-agosto y estaciones de muestreo	30
8) Dendrogramas de similitud cualitativo de Jaccard y cuantitativo de Horn de las familias, durante el periodo de estudio.	33
9) Dendrogramas de similitud cualitativo de Jaccard y cuantitativo de Horn de las familias, en las estaciones de muestreo.	35

LISTA DE TABLAS:

	PAGINA
I) Variación mensual de la temperatura (°C) y la salinidad (%.), en el Estero Sargento, Sonora, México, durante marzo-agosto de 1988.	17
II) Lista taxonómica de los tipos de larvas de peces encontrados durante primavera-verano de 1988.	19
III) Abundancia total de las familias de larvas de peces presentes durante todo el periodo de estudio.	20
IV) Abundancia total mensual y porcentaje relativo de el ictiolpancton de primavera y verano.	21
V) Abundancia total de familias por estación de muestreo, en el Estero Sargento, Sonora.	23
VI) Familias más comunes de acuerdo a su rango alcanzado e Índice de Valor Biológico.	29
VII) Diagrama de similitudes cualitativas de Jaccard, entre meses y estaciones de muestreo.	32
VIII) Diagrama de similitudes cuantitativas de Horn, entre meses y estaciones de muestreo.	34

I INTRODUCCION:

México cuenta con 10,000 Km de litoral y 1.5 millones de hectáreas de cuerpos de agua costeros, comprendidos en 125 lagunas, dándole al País características particulares y excepcionales (Alvarez-Cadena et. al., 1984). Las lagunas y estuarios son cuerpos de agua potencialmente productivos por ser áreas de refugio y/o criaderos naturales para una gran variedad de peces, crustáceos y moluscos de interés comercial, así como de una gran cantidad de organismos marinos (Day y Yañez-Arancibia, 1982; Flores-Coto y Méndez-Vargas, 1982; Castro-Longoria y Grijalva-Chon, 1988).

Los peces constituyen uno de los grupos más importantes en el medio ambiente marino ocupando diferentes habitats y niveles tróficos, representando además una de las principales fuentes de proteína animal en el consumo humano. De acuerdo a su ocurrencia los peces han sido divididos en: pelágicos, los cuales incluyen a los epipelágicos (0-100 m de profundidad), mesopelágicos (100-1000 m), batipelágicos (1000-4000 m) y abisopelágicos (4000 m en adelante), y peces bentónicos o demersales. Las categorías epipelágicos y bentónicos incluyen a las especies de mayor importancia económica (Hedgpeth, 1957; Alderdice, 1985).

La historia de vida de la mayoría de los peces se puede dividir en cuatro fases: huevo, larva, juvenil y adulto. La

fase de huevo o período de incubación, se inicia desde la fertilización, culminando con la eclosión, cuando la larva se libera de la cubierta del huevo. La fase larval termina con la metamorfosis y la fase juvenil con la madurez sexual del pez. Las dos primeras fases son componentes del plancton, para la mayoría de los peces y son comunmente referidas como ictioplancton (Hempel, 1979).

El conocimiento de las etapas iniciales en la vida de los peces es relativamente escaso, ya que se le ha dado mayor importancia a las fases adultas. Los estadios larvarios de los peces son etapas muy importantes dentro de su ciclo de vida, ya que aquí se definirá mayormente la magnitud de la población adulta que resultará de ellas, siendo esto importante para las pesquerías. Así también mediante estudios de ictioplancton se pueden determinar áreas y épocas de desove, la biomasa de los stocks pesqueros, descubrimientos y evaluaciones de nuevos recursos y corroboración de problemas taxonómicos y filogenéticos de especies adultas (Smith y Richardson, 1979; Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980; Saviile, 1981; Alvarez-Cadena *et al.*, 1984; Grijalva-Chon, 1985).

El presente trabajo tiene como propósito llevar a cabo un reconocimiento de la fauna ictiológica en sus primeros estadios en el Estero Sargento, Sonora, determinandose así

mismo los recursos disponibles y la importancia de éste cuerpo de agua como área de crianza de peces con interés comercial y de importancia ecológica. Este estudio se realizó durante primavera y verano de 1988, debido a que éstos períodos son los de la máxima reproducción para la mayoría de los peces (Leithiser, 1981; Loeb et al., 1983; Grijalva-Chon, 1985; Castro-Longoria y Grijalva-Chon, 1988).

El desarrollo de éste proyecto se llevó a cabo en el Programa de Sistemas Costeros del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, en Hermosillo, Sonora.

II ANTECEDENTES:

Sars en 1895, al trabajar con las capturas del bacalao noruego describió por primera vez los estadios tempranos de los peces como una parte importante en su ciclo de vida, siendo Victor Hensen en 1897, el que inició los muestreos sistemáticos en el mar (citados en: Hempel, 1979). Desde hace 38 años los Cruceros Oceanográficos de la California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations (CalCOFI), se han extendido hacia el sistema de la corriente de California, incluyendo ocasionalmente al Golfo de California (Moser et al., 1974).

Entre los estudios de Ecología larval de peces, cabe mencionar que el Oceano Pacífico es el que ha sido mayormente estudiado, sin embargo, se le ha dado más énfasis a especies comerciales de mar abierto, que a las de zonas costeras (Hunter, 1981).

Las investigaciones realizadas se han enfocado basicamente a estimaciones de poblaciones adultas, mediante abundancias y distribuciones de huevos y larvas. Sí bien, ésto parece un método sencillo, ha sido de gran dificultad determinar las causas de las fluctuaciones en el reclutamiento de los peces (Castro-Longoria, 1986; Grijalva-Chon, 1986).

La ictiofauna del Golfo de California según Walker (1960), está compuesta por alrededor de 586 especies, de las cuales el 90% corresponde a especies costeras, siendo 68% de éstas de origen tropical ó subtropical localizadas principalmente en el sur del Golfo, en cambio el 5% se distribuyen en el norte. Se considera que un 17% de las especies son endémicas, circunscritas la mayoría a biotopos rocosos. Moyle y Cech (1982), clasificaron a los peces del Golfo de California como fauna de la provincia zoogeográfica Pacífico Este, comunmente referida como Panámica, la cual se encuentra desde el extremo de la Baja California, México (incluyendo el Golfo de California) hasta el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

El Golfo de California, desde el punto de vista de las pesquerías masivas, solamente presenta unas cuantas especies de peces importantes: la sardina monterrey (Sardinops sagax caeruleus), sardina crinuda (Opisthonema spp.), sardina bocona (Cetengraulis mysticetus) y potencialmente explotables, la sardina japonesa (Etrumeus teres) y la merluza (Merluccius productus) (Padilla-García, 1976 a; Olvera-Limas y Padilla-García, 1986). Así mismo, se explotan otras especies, pero solo a nivel ribereño o artesanal; como las lisas, cabrillas, mojarras, lenguados y otros.

Los estudios para determinar la biomasa reproductora de las especies comerciales en el Golfo de California, se iniciaron mediante estudios ictioplanctónicos en 1971 (Alvarez-Cadena y Flores-Coto, 1981). A partir de entonces se han llevado a cabo trabajos, entre los que destacan: Gutiérrez-Hernández (1974), De la Campa-De Guzmán et al. (1976 b), Olvera-Limas (1981) y Olvera-Limas y Padilla-García (1986), los cuales han indicado la importancia que tienen los estadios tempranos cuando se estudian las poblaciones de peces adultos.

Algunos trabajos de larvas de peces están enfocados solamente a la distribución y abundancia, como son los realizados por De la Campa-De Guzmán (1974), De la Campa-De Guzmán y Gutiérrez-Hernández (1974), Gutiérrez-Hernández y Padilla-García (1974), De la Campa-De Guzmán et al. (1976 a), Padilla-García (1976 a y b). Otros están relacionados con el ictioplancton total del Golfo de California, sobresaliendo entre éstos, las investigaciones realizadas por Moser et al. (1974), quienes determinaron la existencia de 57 familias y sus principales especies. Así mismo Olvera-Limas (1975), trabajó en la parte Norte del Golfo, identificando 23 familias de peces.

Aunque Sonora cuenta con el 10.3 % del Litoral Nacional, con una área de Lagunas Costeras y Estuarios de 51,000 Ha

(Villalba y De la O, 1986), es relativamente escaso lo que se conoce acerca de sus comunidades ictioplanctónicas. Aún cuando se ha señalado la importancia del papel ecológico que desempeñan los peces en las lagunas costeras, éste ha sido relativamente poco estudiado.

En relación a éstos trabajos podemos citar el de Sánchez-Ozuna (1983), que determinó diez familias para el Estero El Verde, Sinaloa, así como Alvarez-Cadena et al. (1984), quienes estudiaron el Sistema Lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, reportando un total de 20 familias de larvas de peces.

Actualmente el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), ha iniciado estudios tendientes a la caracterización ecológica de algunos Sistemas Lagunares en el Estado de Sonora. Este trabajo será un aporte al conocimiento de los estadios larvarios de los peces encontrados en éstos sistemas costeros.

III OBJETIVOS:

1) determinar la distribución, abundancia y diversidad de larvas de peces durante primavera-verano de 1988 en el Estero Sargento, Sonora, México.

2) Analizar la variación mensual del ictioplancton, en relación a su distribución, abundancia y diversidad en la zona de estudio.

IV AREA DE ESTUDIO:

El Estero Sargento, Sonora, se encuentra localizado entre las coordenadas $29^{\circ} 18'$ y $29^{\circ} 21'$ N y los $112^{\circ} 16'$ y $112^{\circ} 23'$ W, en la parte oriental del Golfo de California (Fig 1), a 176 Km de la Ciudad de Hermosillo, Sonora. De acuerdo a la división sugerida por Thompson *et. al.* (1979), se encuentra en la porción sur de la zona norte del Golfo de California, al norte del Canal del Infiernillo, el cual separa a la Isla Tiburón del continente (Fig.1).

Se caracteriza por ser una laguna costera sin aporte de agua dulce y sin impacto antropogénico, con una longitud aproximadamente de 7 Km y una área de 5.5 km^2 , aislada en su mayor parte del mar adyacente por una barra arenosa de 6 km de longitud y una boca de aproximadamente 1 Km de ancho. Con una profundidad en marea alta de 1.0-2.0 m en la gran parte del estero y de 5.0 m en la boca del mismo. La mayoría del sedimento está constituido por arena mediana a gruesa (Villalba y De la O, 1986).

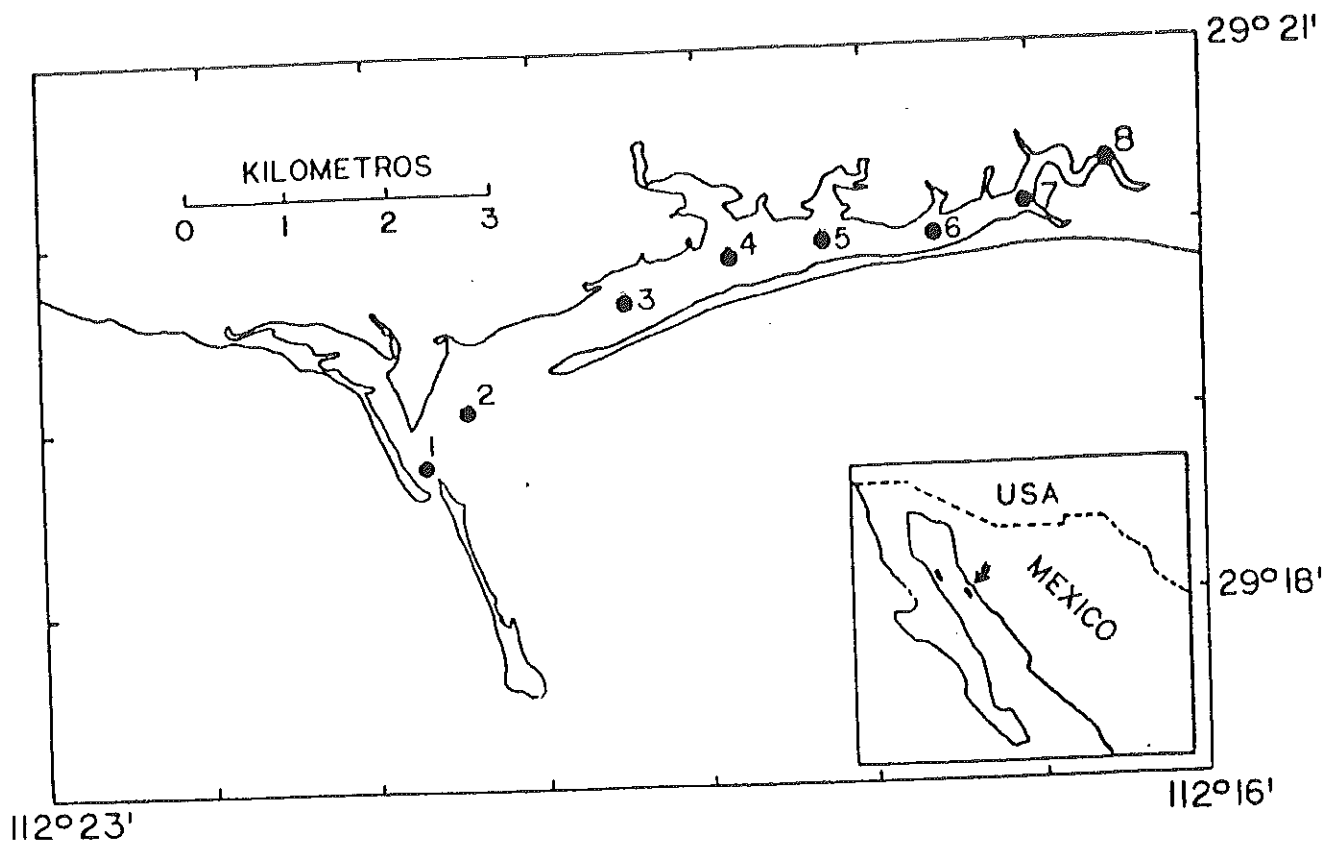


Fig. 1 Localización Geográfica del área de estudio y estaciones de muestreo, en el Estero Sargento, Sonora, México.

V METODOLOGIA:

Para llevar a cabo el estudio de ictioplancton en el Estero Sargento, Sonora, se asignaron ocho estaciones de muestreo, cubriendo así la totalidad del cuerpo de agua, desde la cabecera hasta la boca del mismo (Fig 1).

Se efectuaron muestreos ictioplanctónicos mensuales durante seis meses (marzo-agosto, 1988) en condiciones de pleamar o marea alta, con el propósito de cubrir la totalidad del estero. Los arrastres fueron superficiales con una duración de cinco minutos a una velocidad aproximada de dos nudos, utilizandose una red cilindro-cónica de 0.55 m de diámetro y 505 micras de luz de malla, con un flujómetro, para estimar el volumen de agua filtrado.

Las muestras se fijaron en formaldehído al 5% (neutralizado con Borato de Sodio) y se llevaron al laboratorio para su posterior análisis. En cada muestra se separó, contó e identificó las larvas de peces encontradas con ayuda de un microscopio estereoscópico. Las abundancias se reportaron como número de larvas por 100m^3 de agua filtrada.

La identificación del ictioplancton se realizó hasta el mínimo taxón posible, mediante conteos merísticos, características morfológicas y los patrones de pigmentación.

En cada una de las estaciones de muestreo se registraron la temperatura (°C) y la salinidad (%) del agua por medio de un termómetro de cubeta Kalshico y un refractómetro manual, respectivamente.

ANALISIS DE LA COMUNIDAD ICTICIOPLANCTONICA:

Se determinó la diversidad de familias en el período de marzo-agosto, mediante el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (Brower y Zar, 1977). Este índice expresa la diversidad como una función del número de relaciones que pueden construirse entre determinadas clases de elementos.

Se define por:

$$H = - \sum p_i \cdot \log_{10} p_i, \quad \text{donde:}$$

$$p_i = n_i / N$$

n_i = número de individuos de la familia i

N = número total de individuos de todas las familias en la muestra

Se realizó un análisis de similitud cualitativo y cuantitativo de Jaccard (CCJ) y Horn (R_o), respectivamente (Brower y Zar, 1977), para:

- 1) Agrupar a las meses de acuerdo a la presencia de las familias en el tiempo, utilizando el agrupamiento ilustrado en dendrogramas.

- 2) Determinar la similitud entre estaciones de muestreo de acuerdo a la presencia de las familias, analizando el agrupamiento ilustrado en dendrogramas.

El índice binario de Jaccard toma en cuenta la presencia-ausencia de las familias, toma valores de cero cuando no hay familias en común y de 1.0 cuando la composición de familias es igual. Se define por:

$$CCJ = \frac{c}{a + b - c}$$

donde:

c = número de familias en común entre las muestras a y b

a = número de familias en la muestra a

b = número de familias en la muestra b

El índice de Horn toma en cuenta el número de familias y la abundancia de los individuos. Cuando no hay familias en común toma valores de cero y de 1.0 cuando la composición de familias y abundancias relativas son idénticas.

Se define por:

$$R_o = \frac{\sum(X_i+Y_i)\log(X_i+Y_i) - \sum X_i \log X_i - \sum Y_i \log Y_i}{(X+Y)\log(X+Y) - X\log X - Y\log Y}$$

donde:

X_i = abundancia de las familias i en la muestra x

Y_i = abundancia de las familias i en la muestra y

X = abundancia total de las familias en la muestra x

Y = abundancia total de las familias en la muestra y

Para jerarquizar a las familias dominantes en el período estudiado, se utilizó el Índice de Valor Biológico (IVB). Este índice toma en cuenta la abundancia y la frecuencia de ocurrencia. El procedimiento básico para su obtención está descrito en Sanders (1960).

VI RESULTADOS:

1. Parámetros fisicoquímicos:

El comportamiento de la temperatura promedio en el Estero Sargento, fue aumentando con el tiempo, presentándose un mínimo en marzo (20.28 °C) y un máximo en agosto (31.68 °C). Así mismo al analizar la temperatura en las ocho estaciones de muestreo, se encontró que solamente la estación ocho presentó diferencias mayores de 2-8 °C por arriba del resto.

La salinidad promedio también aumentó, observándose un mínimo en marzo de 35.75 % y un máximo en junio de 39.87 %.. Cabe señalar que la salinidad tiene un pequeño decremento en julio y agosto debido al período de lluvias (Fig. 2). Al igual que la estación ocho donde la temperatura fue diferente a las demás, la salinidad también lo fue, encontrándose diferencias por arriba de 2-5 % (Tabla I).

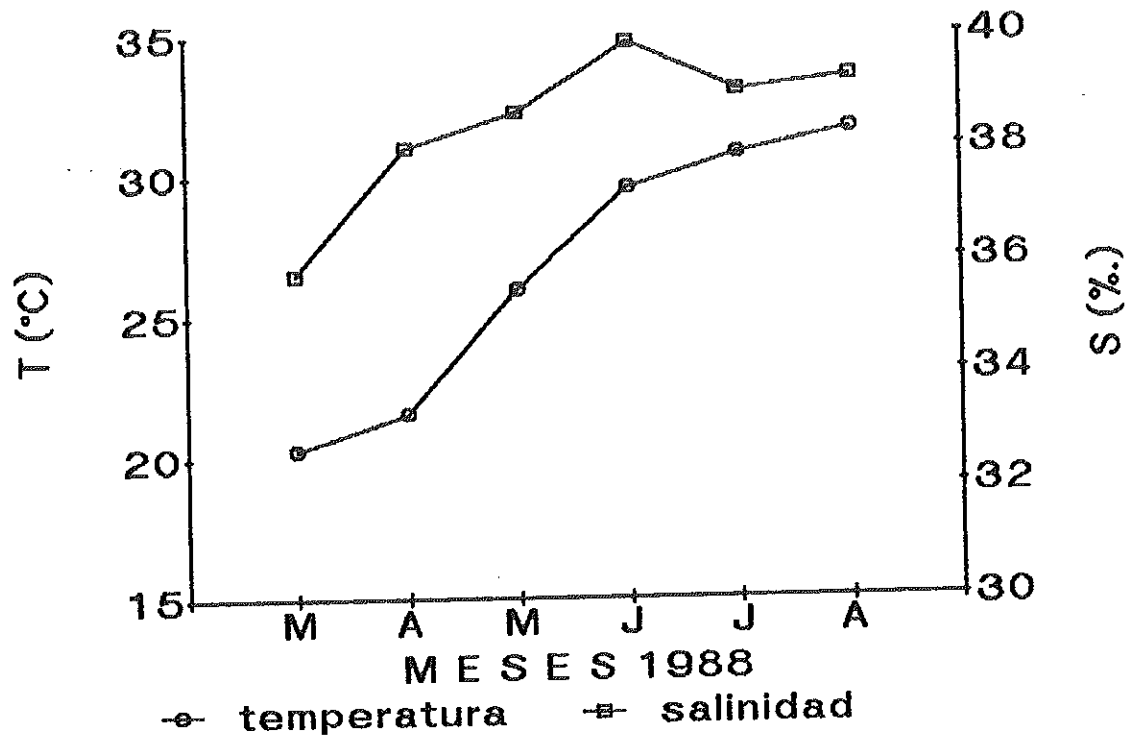


Fig. 2 Variación mensual promedio de la temperatura y la salinidad durante primavera-verano de 1988, en el Estero Sargento, Sonora

TABLA I VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA (°C) Y LA SALINIDAD (‰) EN EL ESTERO SARGENTO, SONORA, DURANTE PRIMAVERA-VERANO DE 1988.

EST.	MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO	
	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
1	19.80	35.00	21.00	38.00	26.00	38.00	29.50	39.00	31.00	40.00	32.00	39.00
2	19.70	35.00	21.00	37.00	26.00	38.00	29.00	38.00	31.00	39.00	31.00	40.00
3	18.80	35.00	21.00	38.00	26.00	36.00	29.00	39.00	31.00	39.00	31.00	38.00
4	19.00	35.00	21.00	38.00	26.00	36.00	29.00	38.00	31.00	38.00	31.00	39.00
5	19.00	36.00	21.00	37.00	26.00	36.00	29.00	40.00	31.00	39.00	32.00	38.00
6	19.00	36.00	21.00	38.00	25.00	40.00	29.50	41.00	31.00	38.00	31.50	40.00
7	19.20	37.00	21.50	38.00	25.50	40.00	29.00	42.00	30.00	40.00	32.00	40.00
8	27.70	37.00	25.00	40.00	27.00	45.00	32.50	42.00	30.00	39.00	33.00	40.00
X	20.28	35.75	21.56	38.00	25.93	38.62	29.56	39.87	30.75	39.00	31.68	39.25
d.e.	3.02	0.88	1.39	0.92	0.56	3.06	1.20	1.64	0.46	0.75	0.70	0.88

2. Abundancia:

El ictioplancton del Estero Sargento estuvo representado por 20 familias, de las cuales se pudieron reconocer a diez géneros y once especies (Tabla II). La contribución mayor fue de la familia Atherinidae con 29.63% de la totalidad, seguido por las familias Gobiidae (18.23%), Carangidae (13.52%), Haemulidae (11.78%) y Sciaenidae (11.0%) (Tabla III).

Durante el período de estudio se encontraron como las familias dominantes a nivel mensual a: Atherinidae en marzo (96.06%), Gobiidae en abril (39.88%); durante mayo a las familias Gobiidae y Carangidae con 25.97% y 25.85%, respectivamente. En los meses de junio y julio predominó la familia Sciaenidae con 64.24% y 49.54%, respectivamente; y en agosto la familia Clupeidae con 67.49% (Tabla IV).

La abundancia total durante primavera-verano registró el máximo número de individuos en marzo ($21,065/100\text{m}^3$) y abril ($22,351/100\text{m}^3$) y el mínimo en julio ($1,954/100\text{m}^3$) (Fig. 3). El aterínido Atherinops affinis se presentó en gran abundancia en el mes de marzo, ya que se encontraron 20,228 individuos/ 100m^3 (Tabla IV). Cabe mencionar que el 96.06% de la abundancia de ésta especie presente en marzo, se capturó en la estación ocho de muestreo (Tabla V).

TABLA II LISTA TAXONOMICA DE LOS TIPOS DE LARVAS
ENCONTRADOS DURANTE MARZO-AGOSTO DE 1988, EN EL ESTERO
SARGENTO, SONORA.

CLUPEIDAE
Ophistoneea sp.

ENGRAULIDAE
Anchoviella biarcha

GOBIIDAE
varias especies

ATHERINIDAE
Atherinops affinis

CARANGIDAE
Caranx sp.
Otioplites sp.
un tipo no identificado

SCIAENIDAE
Cynocion parvipinnis
dos tipos no identificados

HAENULIDAE
Anisotremus sp.

HIPORAMPHIDAE
Hyporhamphus unifasciatus

SERRANIDAE
Paralabrax sp.
un tipo no identificado

TETRAODONTIDAE
Sphoeroides annulatus
Canthigaster punctatissimus

BLENNIIDAE
Hypsoblennius sp.
un tipo no identificado

CYNOGLOSSIDAE
Symphurus atraementatus

PARALICHTHIDAE
Paralycthis sp.
Citharichthys sp.

SOLEIDAE
Achirus mazatlanus
un tipo no identificado

BELONIDAE
Strongylura sp.

SYNGNATHIDAE
Syngnathus auliscus
S. arctus

LABRIDAE
Halichoeres dispilus

OPHIDIIDAE
Ophidion sp.

GERRESIDAE
un tipo no identificado

CLINIDAE
un tipo no identificado

TABLA III ABUNDANCIA TOTAL DE FAMILIAS ENCONTRADAS EN EL ESTERO SARGENTO, SON., DURANTE PRIMAVERA-VERANO DE 1988.

FAMILIAS	No/100M3	ABUN. % REL.	ABUN. % ACUM.	FREC. OCURR.
ATHERINIDAE	20402	29.637	29.637	3
GOBIIDAE	12549	18.229	47.866	6
CARANGIDAE	9307	13.520	61.386	5
HAEMULIDAE	8113	11.785	73.171	4
SCIAENIDAE	7576	11.005	84.176	5
CLUPEIDAE	6173	8.967	93.144	5
ENGRAULIDAE	2043	2.968	96.111	5
SERRANIDAE	1397	2.029	98.141	5
TETRAODONTIDAE	442	0.642	98.783	5
HEMIRAMPHIDAE	157	0.228	99.011	4
BLENNIIDAE	155	0.225	99.236	5
OTRAS LARVAS	152	0.221	99.457	5
CYNOGLOSSIDAE	136	0.198	99.654	4
CLINIDAE	89	0.129	99.784	4
SOLEIDAE	71	0.103	99.887	3
PARALICHTHIDAE	43	0.062	99.949	3
LABRIDAE	16	0.023	99.972	3
SYNGNATHIDAE	7	0.010	99.983	3
BELONIDAE	6	0.009	99.991	2
GERRESIDAE	4	0.006	99.997	1
OPHIIDIDAE	2	0.003	100.000	1

TABLA IV ABUNDANCIA TOTAL MENSUAL Y PORCENTAJE RELATIVO DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DURANTE PRIMAVERA-VERANO DE 1988, EN EL ESTERO SARGENTO, SONORA.

FAMILIA	M	X	A	X	M	X	J	X	J	X	A	X
ENGRAULIDAE			129	0.58	454	4.58	51	0.57	393	20.11	1016	21.70
CLUPEIDAE			82	0.37	1045	10.55	1486	16.73	401	20.52	3159	67.49
BLENNIIDAE	8	0.04	116	0.52	20	0.20	7	0.08			4	0.09
ATHERINIDAE	20235	96.06	165	0.74	2	0.02						
SCIAENIDAE			40	0.18	544	5.49	5707	64.24	967	49.49	318	6.79
GOBIIDAE	822	3.90	8914	39.88	2572	25.97	122	1.37	87	4.45	32	0.68
CARANGIDAE			6286	28.12	2560	25.85	352	3.96	34	1.74	75	1.60
SYNGNATHIDAE			4	0.02	1	0.01	2	0.02				
TETRAODONTIDAE			40	0.18	212	2.14	176	1.98	12	0.61	2	0.04
PARALICHTHIDAE			14	0.06	9	0.09	20	0.23				
SOLEIDAE					21	0.21	46	0.52			4	0.09
HAEMULIDAE			5720	25.59	1900	19.18	488	5.49			5	0.11
LABRIDAE			7	0.03	2	0.02	7	0.08				
CYNOGLOSSIDAE			20	0.09	107	1.08	7	0.08	2	0.10		
BELONIDAE					5	0.05					1	0.02
SERRANIDAE			742	3.32	385	3.89	260	2.93	5	0.26	5	0.11
CLINIDAE			52	0.23	25	0.25			2	0.10	10	0.21
BERRESIDAE									2	0.10	2	0.04
OPHIDIIDAE											2	0.04
HEMIRAMPHIDAE					19	0.19	87	0.98	42	2.15	9	0.19
*OTRAS LARVAS			20	0.09	22	0.22	66	0.74	7	0.36	37	0.79

*(larvas vitelinas y maltratadas no identificadas)

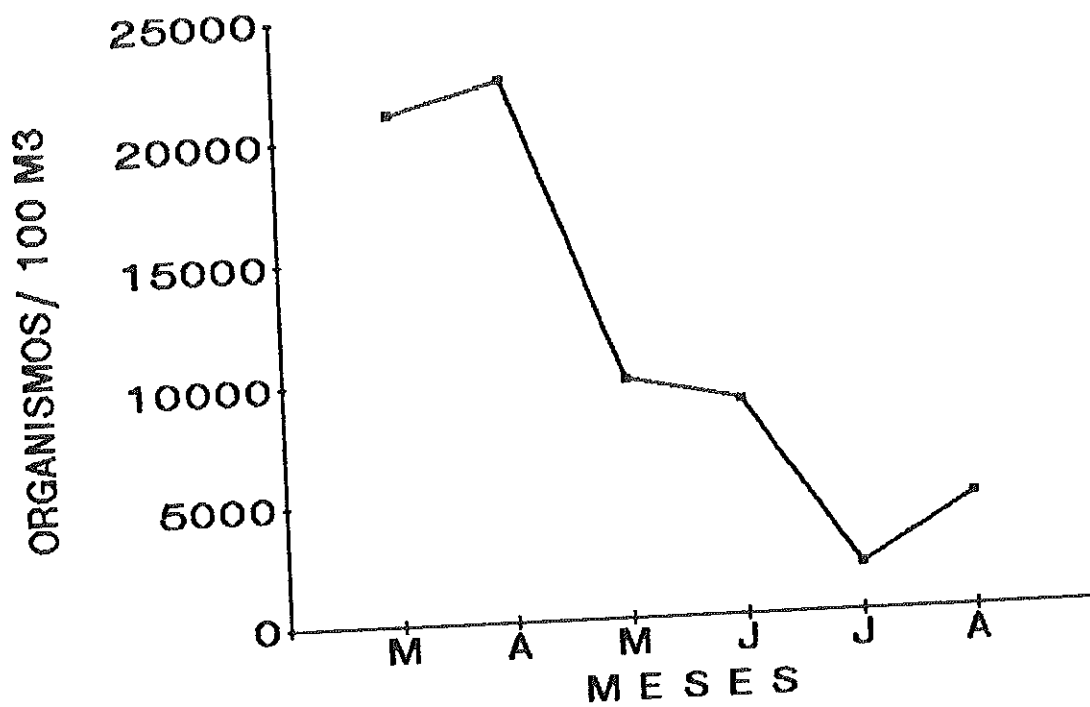


Fig. 3 Abundancia total mensual del ictioplancton de primavera-verano de 1988, en el Estero Sargento Sonora.

TABLA V ABUNDANCIA TOTAL (NUMERO/100m³) POR ESTACION DE MUESTREO DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS DURANTE MARZO-AGOSTO DE 1988 EN EL ESTERO SARGENTO, SONORA.

FAMILIA	ESTACIONES DE MUESTREO								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
GOBIIDAE	1077	989	4503	1741	2092	1628	492	27	12549
CLUPEIDAE	249	1103	729	703	1083	1815	487	4	6173
SCIAENIDAE	256	1800	1047	1180	1556	1370	344	24	7577
ATHERINIDAE	4	9	10	6	4	6	135	20228	20402
TETRAODONTIDAE	80	24	17	16	26	113	164	2	442
BLENNIIDAE	30	56	37	17		3	5	5	153
SOLEIDAE	5	2	28	9	8	12	5	2	71
HEMIRAMPHIDAE	4	9	22	31	26	32	23	10	157
OTRAS LARVAS	14	39	21	17	34	17	3	7	152
CLINIDAE	20	6	5	14	21	11	7	7	91
CARANGIDAE	118	1521	2404	2236	1822	545	661		9307
ENGRAULIDAE	172	173	313	355	553	384	93		2043
HAEMULIDAE	118	501	1959	1431	1439	2052	613		8113
SERRANIDAE	37	171	419	347	243	130	50		1397
CYNOGLOSSIDAE	2	10	27	32	18	37	10		136
PARALICHTHYIDAE	24	9	3	3	1	3			43
LABRIDAE		5	4	3	1	3			16
SYNGNATHIDAE			1		3	2	1		7
BELONIDAE		1			2		3		6
GERRESIDAE	2				2				4
OPHIDIIDAE					2				2
TOTAL	2212	6428	11549	8145	8932	8163	3096	20316	68841

Entre las estaciones de muestreo se determinó la mínima abundancia en la estación uno ($2,210/100\text{m}^3$) y siete ($3,096/100\text{m}^3$), mientras que el mayor valor fue en la estación ocho ($20,316/100\text{m}^3$) (Fig. 4). No obstante que en marzo se incrementó la densidad para la estación ocho los siguientes meses fueron muy bajos en abundancia para todas las familias ahí encontradas.

El número de familias de larvas de peces registradas durante marzo a agosto, fue en un principio de tres y alcanzó paulatinamente un total de 20 familias, registrándose el máximo en mayo, con 18 familias, mientras que los meses de abril, junio y agosto fueron similares con 15 familias (Fig. 5). En términos generales se observó que la distribución y composición de familias por estación de muestreo en el estero fue casi similar desde la boca (estación uno) a la cabecera del mismo (estación 7), excepto por la estación ocho, donde disminuyó a nueve familias (Fig. 6).

3. Índice de Valor Biológico:

Las familias de larvas más dominantes según el Índice de Valor Biológico, fueron en orden de importancia: Gobiidae, Clupeidae, Sciaenidae, Carangidae, Haemulidae y Engraulidae,

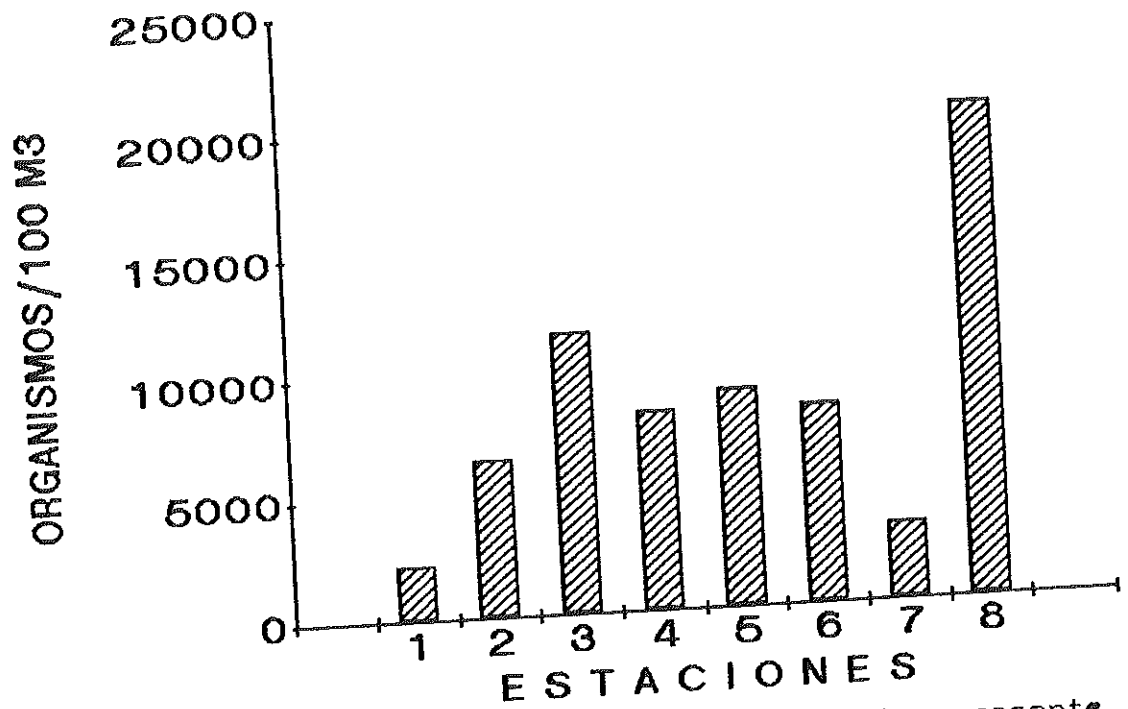


Fig. 4 Abundancia total del ictioplancton presente en las estaciones de muestreo, durante primavera-verano de 1988, en el Estero Sargento, Sonora.

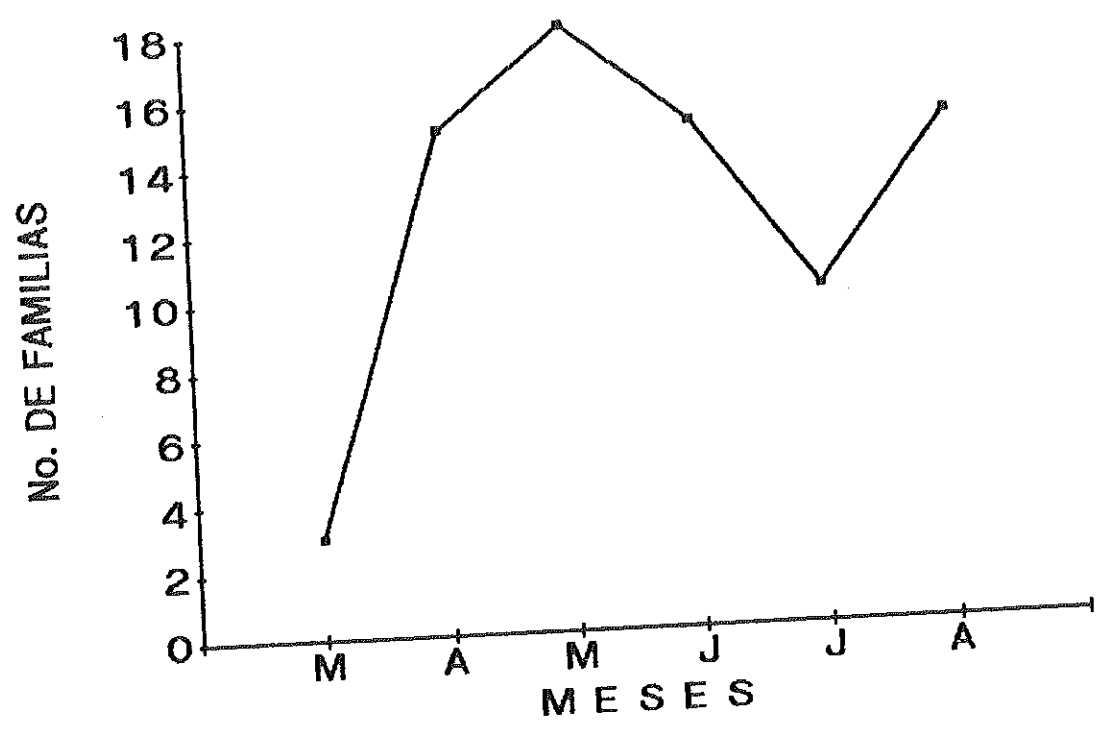


Fig. 5 Número total mensual de familias de larvas de peces durante primavera-verano de 1988, en el Estero Sargento, Sonora.

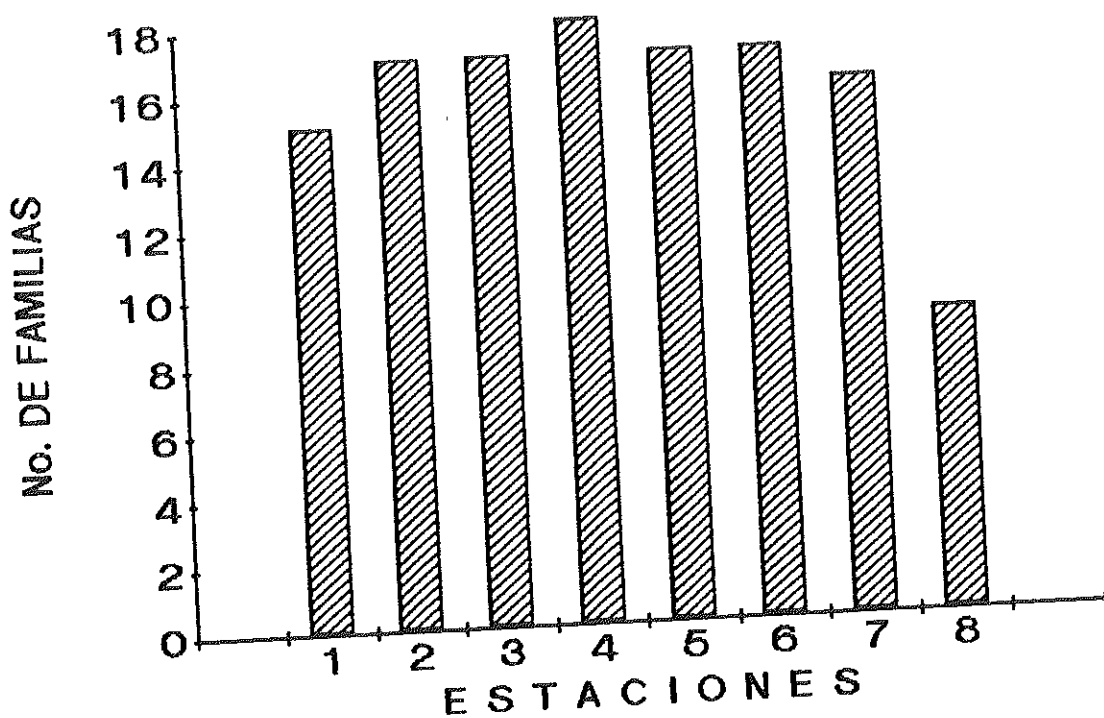


Fig. 6 Número total de familias de larvas de peces por estación de muestreo, durante primavera-verano de 1988, en el Estero Sargento, Sonora.

seguidas de las otras familias en escala descendente (Tabla VI).

Cabe señalar que el máximo valor posible para el Índice de Valor Biológico corresponde a 36, sin embargo la familia Gobiidae solo alcanzó un valor de 21.

4. Diversidad:

La diversidad de familias mensualmente, presentó el mínimo valor en marzo por la gran abundancia y dominancia de los aterínidos. En cambio la máxima diversidad se obtuvo en mayo por la baja dominancia de las familias, observándose un decremento hacia el mes de agosto (Fig. 7a). Así mismo la diversidad de familias a nivel de estaciones de muestreo, registró el valor mínimo para la estación ocho, en la cual se presentó una fuerte dominancia de la familia Atherinidae. El resto de las estaciones registraron diversidades altas y similares (Fig. 7b).

5. Similitud:

En el análisis comparativo de la similitud del total de familias registradas para los diferentes meses de muestreo, tanto cualitativamente (Coeficiente de Similitud de Jaccard), como cuantitativamente (Índice de Similitud de Horn), se observó una alta similitud entre los meses de

TABLA VI FAMILIAS MAS COMUNES DE ACUERDO A SU RANGO ALCANZADO E INDICE DE VALOR BIOLÓGICO.

FAMILIAS	FREC. DE OCURRENCIA EN EL RANGO DE IMPORTANCIA						No. MESES PRESENTE	IVB
	6	5	4	3	2	1		
GOBIIDAE	2	1	0	1	0	1	6	21
CLUPEIDAE	1	2	0	1	0	0	5	19
SCIAENIDAE	2	0	1	0	1	0	5	18
CARANGIDAE	0	2	0	2	0	1	5	17
HAEMULIDAE	0	0	3	0	0	0	4	12
ENGRAULIDAE	0	1	1	0	0	2	5	11
ATHERINIDAE	1	0	0	0	1	0	3	8
HEMIRAMPHIDAE	0	0	0	0	1	0	5	2
SERRANIDAE	0	0	0	1	1	0	5	5
BLENNIIDAE	0	0	1	0	0	0	3	4
OTRAS	0	0	0	0	1	0	5	2

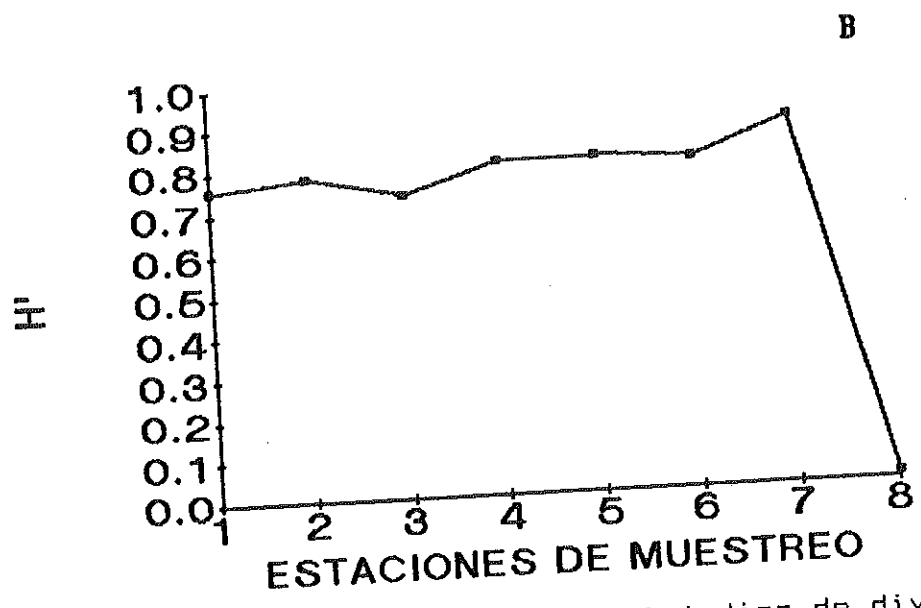
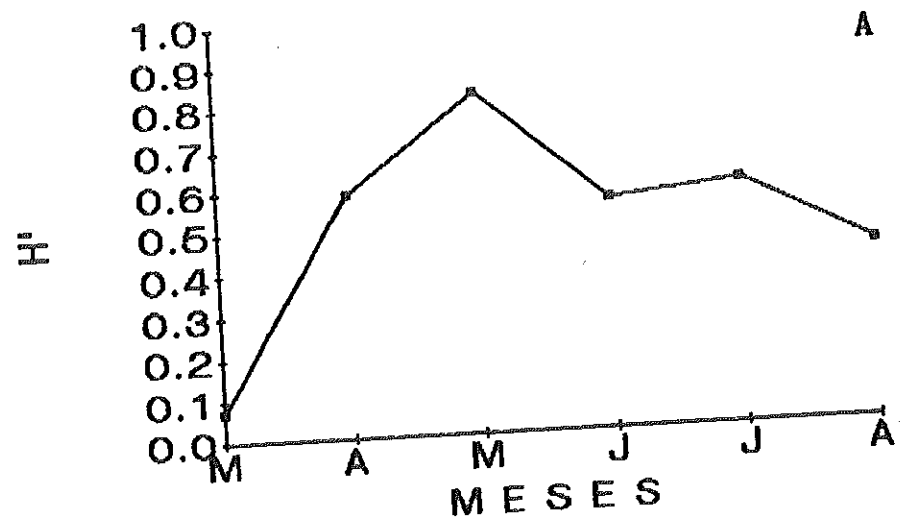


Fig. 7 Comportamiento del índice de diversidad de familias de Shannon-Wiener (H'), A.- para los de muestreo (marzo-agosto de 1988) y B.- para las estaciones de muestreo.

abril-mayo y mayo-junio en base al método de Jaccard y abril-mayo y julio-agosto en base al de Horn (Tabla VII, Fig. 8 a-b).

En los estadísticos antes citados se presentaron diferencias en cuanto a los meses, pero no así entre las estaciones de muestreo, donde ambos índices registraron una alta similitud entre las estaciones, excepto la estación ocho (Tabla VIII, Fig. 9 a-b).

De acuerdo al análisis en dendrogramas para los meses basado en la matriz de similitud obtenida con el método de Jaccard, se determinó una alta afinidad entre abril-mayo-junio y otra en julio y agosto (Fig. 8a). Así mismo en base al método de Horn se observó una alta similitud entre abril-mayo y julio-agosto (Fig. 8b). Cabe señalar que en ambos índices, el mes de marzo se separa de todos los demás meses, debido a su baja similitud (Fig. 8 a-b). La similitud de las estaciones de muestreo tanto cualitativamente como cuantitativamente, se encontró una similitud muy alta entre las siete primeras y una fuerte disyunción en la estación ocho por su baja afinidad (Fig. 9 a-b).

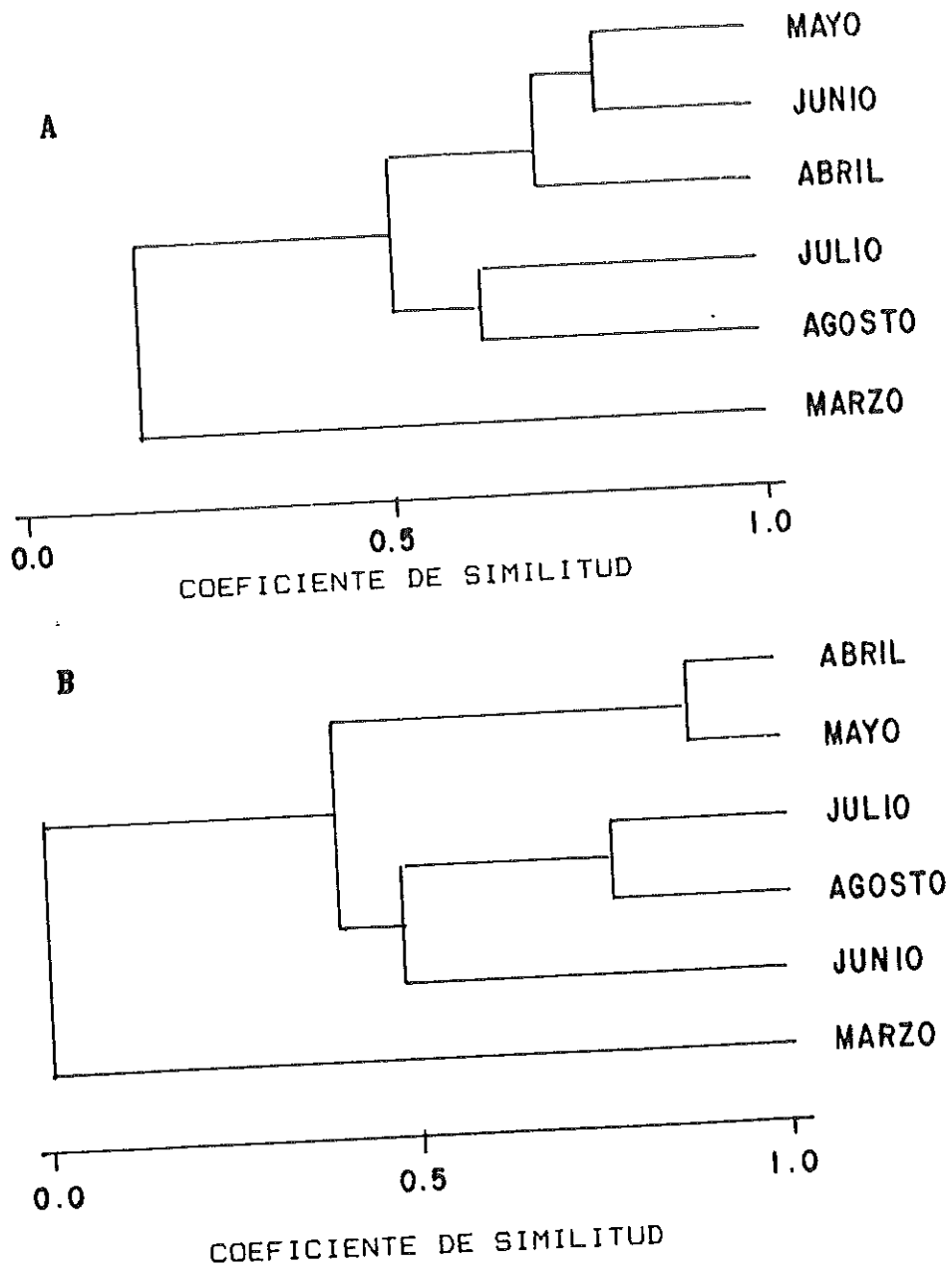


Fig. 8 Dendrogramas de similitud de familias, A.-
 cualitativo (Indice Jaccard) y B.-
 cuantitativo (Indice Horn) para los meses de muestreo.

TABLA VIII DIAGRAMA DE SIMILITUDES CUANTITATIVAS (INDICE HORN) DE FAMILIAS ENTRE MESES Y ESTACIONES DE MUESTREO EN EL SARGENTO, SONORA, DURANTE PRIMAVERA Y VERANO DE 1988.

MESES

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
MARZO		0.053	0.042	0.034	0.044	0.013
ABRIL	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒		0.884	0.327	0.272	0.153
MAYO	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.505	0.632	0.495
JUNIO	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.738	0.235
JULIO	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.767
AGOSTO	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	

ESTACIONES DE MUESTREO

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		0.853	0.877	0.815	0.835	0.827	0.782	0.081
2	▒▒▒▒▒▒▒		0.891	0.951	0.940	0.890	0.891	0.051
3	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.944	0.953	0.890	0.874	0.032
4	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.984	0.891	0.910	0.042
5	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.934	0.921	0.033
6	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.899	0.034
7	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒		0.187
8	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒	▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒

VALORES DEL COEFICIENTE DE SIMILITUD

▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒	0.8 - 1.0
▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒	0.6 - 0.799
▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒	0.4 - 0.599
▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒ ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒	< 0.399

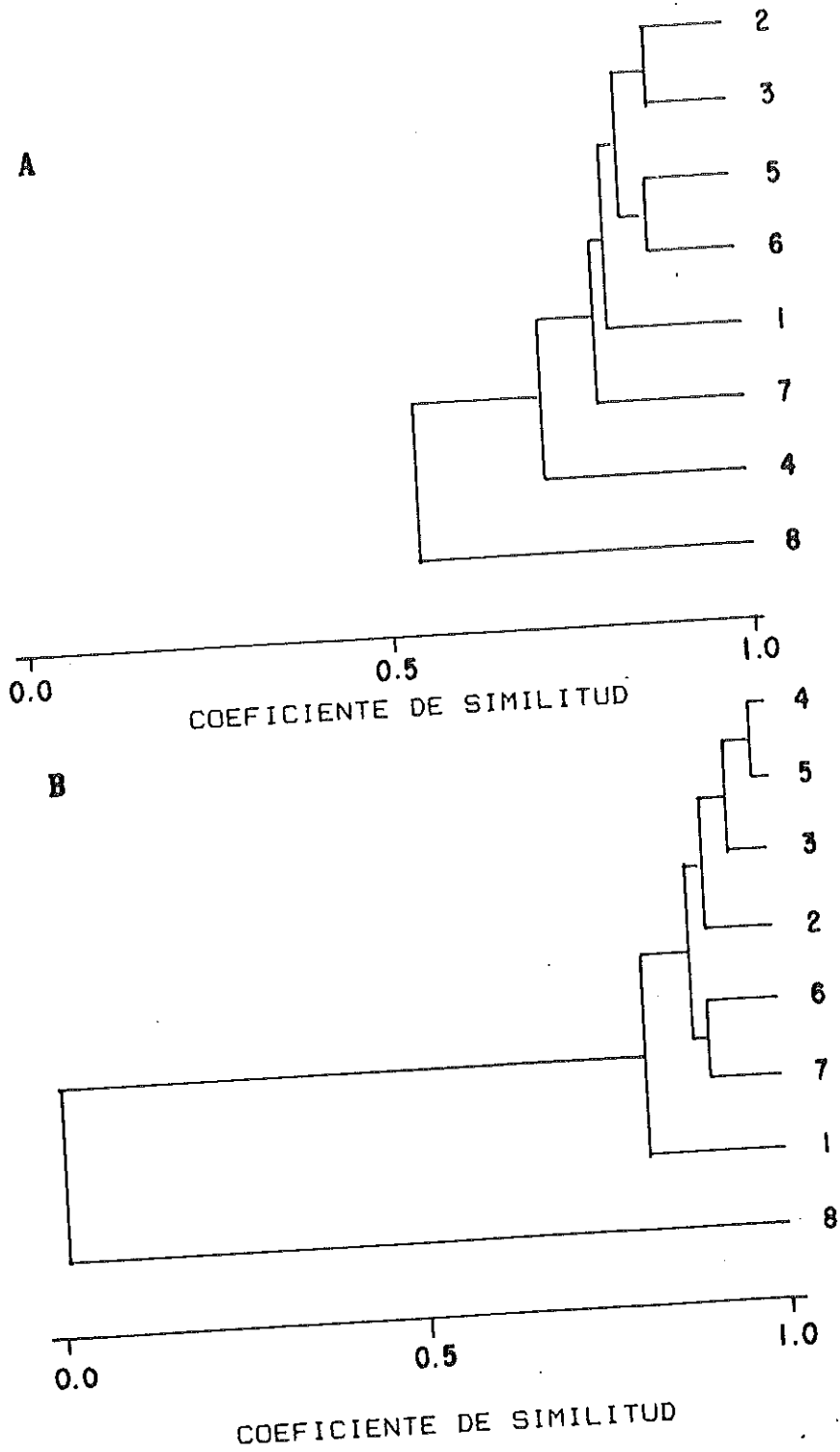


Fig. 9 Dendrogramas de similitud de familias, A.- cualitativa (Indice Jaccard) y B.- cuantitativo (Indice Horn) para las estaciones de muestreo.

VII DISCUSION:

En un estero o laguna costera la composición de las comunidades ictioplanctónicas varía en términos de la ictiofauna, que presenta una serie de características de acuerdo a los componentes del lugar (Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980). Así mismo las larvas de peces requieren de corrientes apropiadas y de alimento suficiente durante el viaje al área de crianza, por lo que su distribución será determinada basicamente por mecanismos bióticos y abióticos, entre los primeros se incluyen: la abundancia estacional de adultos y larvas, preferencias del medio ambiente, disponibilidad de alimento, depredadores y la conducta de la larva. Los segundos incluyen la oceanografía, hidrografía y climatología del área, específicamente la temperatura, salinidad, estratificación, turbidez, descargas ribereñas, patrones climáticos y de flujos de agua (Norcross y Shaw, 1984).

Muchos de los peces encontrados en los sistemas estuarinos llegan a éstos, debido a la búsqueda de condiciones favorables, no obstante muchos de ellos son alejados cuando el medio ambiente es hostil, es por tal razón que se dá una estacionalidad y la dominancia de relativamente pocas especies (Moyle y Cech, 1982). En el Estero Sargento se observó que aún cuando se encontraron veinte familias, solo seis fueron las representativas,

concordando ésto con los estudios realizados por Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980), los cuales encontraron veintidos familias en la Laguna de Términos, Campeche, con solo seis familias dominantes. Igualmente Alvarez-Cadena et al. (1984), identificaron veinte familias en la Laguna Huizache-Caimanero, Sinaloa, siendo cuatro familias las representativas; y Castro-Longoria y Grijalva-Chon (1988), colectaron diez familias con tres dominantes en el Estero Punta Banda, Ensenada, Baja California. Según Dahlberg y Odum (1970; citado por Moyle y Cech, 1982), éstos mismos resultados se pueden observar en otros esteros, ya que la mayor parte de los peces son solamente residentes estacionales.

El reconocimiento de las especies dominantes según el Índice de Valor Biológico, ha sido utilizado principalmente para comunidades bentónicas, sin embargo Sanders (1960) menciona que es útil para determinar las especies más constantes y abundantes de una comunidad, aunque poco se conoce de su aplicación en comunidades planctónicas, éste puede ser aplicable a comunidades en donde sus componentes biológicos puedan arreglarse de acuerdo a su rango de abundancia. De tal manera que en el presente estudio, se encontraron a seis familias como las más representativas, y que son citadas en orden de importancia: familia Gobiidae, Clupeidae, Sciaenidae, Carangidae, Haemulidae y Engraulidae.

Estas familias se caracterizaron por estar presentes en la mayoría de las estaciones de muestreo y en los meses del estudio (marzo-agosto).

Aún cuando fueron seis las familias características del Estero Sargento solo la familia Clupeidae, representada por la sardina crinuda Ophistonema spp. tiene importancia económica. Su presencia durante abril-agosto, con el máximo de abundancia en agosto concuerda con los estudios realizados por Gutiérrez-Hernández y Padilla-García (1974), quienes encuentran la mayor concentración de ésta especie durante el mes de julio. Igualmente De la Campa-De Guzmán y Gutiérrez-Hernández (1974), determinaron el mes de septiembre con los máximos de abundancia, localizándola al norte de la Isla Tiburón. Cabe señalar que sus estudios no fueron realizados en lagunas costeras, sino a través del Golfo de California. Es probable que ésta especie utiliza los esteros como zonas de crianza, ya que su presencia en el Estero Sargento fue muy constante.

La estacionalidad de los peces estuarinos se ha visto que es ocasionada principalmente por la respuesta a la temperatura y salinidad. Entre los principales trabajos que mencionan éstos factores podemos citar a Graham (1981), Leithiser (1981), Peter (1981), Powles (1981), Flores-Coto y Méndez-Vargas (1982), Loeb et al. (1983) y Grijalva-Chon

(1986), quienes encuentran diferentes abundancias en las épocas del año, predominando unas especies en verano y otras en invierno. Así mismo ésta estacionalidad dá como resultado un reflejo indirecto de las épocas de desove, ya que la abundancia del ictioplancton presente en un estero está localizado en ó cerca de las áreas de desove de los adultos (Loeb et al., 1983). Es por tal motivo que se encontraron diferencias en la dominancia de familias por mes, presentándose cada una de ellas de acuerdo a su época reproductiva. De ésta forma se encontró a la familia Atherinidae en marzo; Gobiidae en abril; Gobiidae y Carangidae en mayo; Sciaenidae en junio y julio, y Clupeidae en agosto. Cabe señalar que la mayor parte de las familias estuvieron mayormente presentes en verano. Sin embargo las mayores abundancias se registraron durante primavera.

Aunque éste estudio no comprendió un ciclo anual, se puede observar que en un inicio (marzo) sólo se encontraron tres familias, presentando una fuerte dominancia la familia Atherinidae, la que en consecuencia arrojó una baja diversidad. En los meses siguientes (abril-agosto) el incremento de familias fue muy notable, como también la temperatura y salinidad. En general la abundancia y diversidad de las familias de larvas de peces encontradas en el Estero Sargento presentan sus máximos niveles durante los meses de marzo-mayo y mayo-julio, respectivamente, no

obstante los índices de similitud tanto cualitativo como cuantitativo, determinan una cierta afinidad para la mayoría de los meses, excluyendo el mes de marzo. Este último presentó un gran número de individuos de la familia Atherinidae y un menor número de familias.

Para las estaciones de muestreo se encontró que el número de familias fue similar en las siete primeras estaciones (de la boca a la cabecera), excluyendo la estación ocho por presentar solo nueve familias. El bajo número de familias en ésta última estación refleja las condiciones ambientales diferentes con respecto a las demás, ya que ésta estación registró los máximos valores de temperatura y salinidad.

No obstante que el número de familias fue similar en la mayoría de las estaciones de muestreo, la abundancia no lo fue, ya que las estaciones uno y siete presentan el menor número de organismos. Probablemente la estación uno refleje las características topográficas e hidrológicas de su posición, ya que se localiza en la boca del estero, en donde se dan los mayores movimientos del flujo de marea y se encuentra la mayor profundidad, los cuales contribuyen a un mayor efecto de deriva o transporte larval. Otra de las estaciones con diferencias en abundancia fue la estación ocho de muestreo, en la cual se registró el máximo de

abundancia, sin embargo esto se debe a que la familia Atherinidae contribuyó con el 99.56% del total. Las preferencias de ésta familia hacia la última estación determina sus amplias tolerancias a la dinámica ambiental. Eldridge y Bryan (1972), atribuyeron el bajo número de especies y la mayor abundancia de las familias Cottidae y Gobiidae a los amplios rangos de temperatura y salinidad en las áreas más internas del estero Yaquina, Oregon (E.U.A.).

La distribución del ictiolpancton en el Estero Sargento tuvo comportamientos diferentes en abundancia para cada una de las familias, algunas de ellas se concentraban mayormente en las estaciones medias del estero, como es el caso de las familias Gobiidae, Clupeidae, Engraulidae, Sciaenidae, Carangidae, Engraulidae y Haemulidae. Mientras que las otras familias se distribuyen heterogeneamente. Las familias antes citadas de acuerdo a su abundancia y continuidad durante el estudio, se podrían considerar como típicas del estero para las estaciones de primavera y verano. Cabe citar que la familia Atherinidae se concentró mayormente en la última estación (ocho), mientras que el resto de familias disminuía su abundancia ó fueron ausentes en ésta estación.

Las larvas de las familias Tetraodontidae, Soleidae, Hemiramphidae, Clinidae, Blenniidae, Paralychthidae, Cynoglossidae, Labridae, Belonidae, Gerresidae, Syngnathidae

y Ophidiidae, representan a los tipos de larvas ocasionales, cuya presencia es debida al efecto de la deriva larvaria. Flores-Coto y Alvarez-Cadena (1980), sugieren que la influencia de las corrientes litorales y las mareas transportan muchas larvas pequeñas a los sistemas estuarinos, por lo que en consecuencia permiten una representación ocasional con muy bajas abundancias. Así mismo Sokolov (1972), confirma lo anterior pero añade la presencia de larvas en esteros por las corrientes superficiales ocasionadas por el viento.

Es difícil poder visualizar en seis meses cuales son las familias de residencia permanente en el Estero Sargento, sin embargo por la importancia que representa la familia Gobiidae en lagunas costeras y esteros (Castro-Barrera, 1972; Pearcy y Myers, 1974; Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980; Alvarez-Cadena et al., 1984; Castro-Longoria y Grijalva-Chon, 1988), podemos considerarlos típicos del lugar, así mismo por su presencia durante todo el período de estudio y en las ocho estaciones de muestreo.

El Estero Sargento según los tipos de larvas ahí encontrados representa un área de crianza o vivero para el 70% del total de familias, mientras que el 30% está caracterizado por larvas de residencia ocasional, ya que presentaron abundancias muy bajas y no fueron consistentes

durante los seis meses, o al menos en la mayoría de ellos. La presencia de éstos tipos de larvas obedece básicamente a la deriva larvaria, pudiendo estar mejor representadas en el océano.

En los estudios de ictioplancton existen dificultades para su identificación debido a que muchas especies no han sido reportadas en sus primeros estadios. Esta dificultad es mayor en la fase de huevo, en donde puede ser relativamente más fácil llegar a familia o a género que a especie, sin embargo hay especies que pueden identificarse fácilmente desde la etapa embrionaria, pero existen larvas que sólo se pueden identificar en una cierta talla, tal es el caso de Paralabrax spp. y Citharycthis spp. (Grijalva-Chon, 1985). Mucho se ha dicho de la importancia de la familia Gobiidae como dominante en lagunas costeras y esteros. No obstante que la familia Gobiidae es una de las más grandes dentro del grupo de los peces, comprendiendo aproximadamente 2000 especies o el 10 % del número total de teleósteos en el mundo, son escasamente conocidos menos del 5 % del total, estando mayormente estudiados en el Japón (Moser et al. 1983). Es por ésta razón que en el presente trabajo se expuso de manera general a la familia Gobiidae, aunque se debe aclarar que familias como Carangidae y Serranidae estuvieron en gran parte representadas por larvas vitelinas. Otra de las familias con problemas de taxonomía es la

Sciaenidae, debido a la escasez de estudios en sus etapas larvarias en el Golfo de California.

El estudio de ictioplancton es de gran importancia porque aunado con el estudio de los adultos pueden hacerse evaluaciones de los recursos, lo más apegado a la realidad de cada sistema (Flores-Coto y Alvarez-Cadena, 1980). Las lagunas costeras o esteros que se localizan en la zona norte del Golfo de California no han sido recientemente estudiadas para poder relacionar las especies del Estero Sargento, ni las especies de la zona costera, para poder determinar la presencia de sus larvas en las lagunas o esteros, ya que la mayor parte de los estudios ictioplanctónicos realizados en ésta área están enfocados a especies comerciales, como es el caso de las sardinas y merluzas. Por lo tanto se hace patente la necesidad de analizar la ictiofauna desde las etapas primarias a la fase adulta en éstos cuerpos de agua costeros.

VIII CONCLUSION:

1) El ictioplancton en el Estero Sargento, Sonora, México, durante primavera-verano de 1988, estuvo representado por veinte familias, siendo su mayoría de tipo ocasional y estacional.

2) Se encontraron seis familias representativas, determinadas por los valores mayores del Índice de Valor Biológico (IVB). Siendo fuertemente dominantes las familias Gobiidae, Clupeidae y Sciaenidae.

3) La máxima abundancia del ictioplancton se registró en los meses de marzo y abril, y en la estación ocho de muestreo.

4) El Aterínido Atherinops affinis presentó la mayor abundancia relativa durante el período de estudio, con el 29.63% del total. Los góbidos fueron la familia más frecuente.

5) La abundancia del ictioplancton en el Estero Sargento fue variable para cada una de las familias, algunas de ellas fueron mayormente abundantes en la zona media del estero, mientras que otras no tuvieron un patrón bien definido. La familia Atherinidae mostró preferencias por la última

estación de muestreo (estación ocho), presentando el máximo de abundancia.

6) La similitud de familias entre meses según los métodos de Jaccard y Horn, excluyen el mes de marzo por el bajo número de familias y la dominancia de la familia Atherinidae, en cambio los demás meses fueron relativamente similares. Las similitudes de familias por estaciones de muestreo fueron muy afines cualitativamente y cuantitativamente, excepto la estación ocho, ya que ésta última estación presentó el menor número de familias.

7) La diversidad obtuvo el máximo valor en mayo y el mínimo en marzo por la alta dominancia de la familia Atherinidae. Una alta diversidad de familias fue registrada para la mayoría de las estaciones de muestreo, excluyendo la estación ocho.

IX LITERATURA CITADA:

Alderdice, D.F. 1985. A pragmatic view of early life history studies of fishes. Trans Amer. Fish. Soc. 114: 445-451

Alvarez-Cadena, J.N., M.A. Aquino, F. Alonso, J.G. Millán y F. Torres. 1984. Composición y abundancia de las larvas de peces en el Sistema Lagunar Huizache-Caimanero. Parte I. Agua Dulce, 1978. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mex. 11 (1): 163-180

Alvarez-Cadena, J.N. y C. Flores-Coto. 1981. Clave para la identificación de familias de larvas de peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 8(1): 199-208

Brower, J.H. y J.H. Zar 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque, Iowa. 193 pp.

Castro-Barrera, T. 1972. Ictioplancton de Bahía Magdalena, Baja California Sur. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 11(1): 181-185

Castro-Longoria, R. 1986. Ecología alimenticia de los estadios larvales de tres especies de peces dominantes en el ictioplancton de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México: Engraulis mordax G, Genyonemus lineatus e Hypsoblennius spp. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California, México. 89 p.

----- y J.M. Grijalva-Chon. 1988. Ictioplancton del Estero de Punta Banda, Baja California, México, durante primavera y verano de 1985. Cienc. Mar. México. 14 (1): 57-79.

Day, J.W. Jr. y A. Yañez-Arancibia. 1982. Coastal lagoons and estuaries, ecosystem approach. Cien. Inter. 22: 11-26

De la Campa-De Guzmán, S. 1974. Larvas de peces colectadas en la costa suroeste de Baja California, durante mayo-junio de 1973. INP/SC: 4SIP/Sria Pesca.

----- y C. Gutiérrez-Hernández. 1974. Distribución horizontal de huevos y larvas de sardina monterrey y larvas de sardina crinuda y bocona, en el Golfo de California en abril de 1972. I.N.P./SC: i2

-----, R.M. Olvera-Limas y J.M. Ortiz Jiménez.
1976 a. Distribución de larvas de peces en la Costa
Occidental de Baja California, 2do. semestre de 1973.
Mem. Simp. Rec. Pesq. Mas. de Mex., Ensenada, Baja
California, México. 28-30 de sep.

-----, M.A. Padilla-García y P.E. Smith. 1976 b.
Estimaciones de biomasa de reproductores de sardina
monterrey (Sardinops sagax) a través de censos larvales,
Golfo de California, temporada 1975. Mem. Simp. Rec. Pesq.
Mas. de Mex., Ensenada, Baja California, México. 28-30 sep.

Eldridge, M.b. y C.F. Bryan. 1972. Larval fish survey of
Humboldt Bay. NOAA Tech. Rep. NMFS 665: 1-8

Flores-Coto, C y J. Alvarez-Cadena. 1980. Estudios
preliminares de distribución y abundancia del ictioplancton
en la Laguna de Terminos, Campeche. An. Cienc. Mar y Limnol.
Univ. Nal. Autón. de Mex. 7(2): 67-78

----- y Ma. L. Mendez-Vargas. 1982. Contribución al
conocimiento del ictioplancton de la Laguna de Alvarado,
Veracruz. An. Cienc. Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. de
Mex. 9(1): 141-160

Graham, J.J. 1981. Monitoring and spring abundance of larval herring, Clupea harengus, along coastal Maine (1964-77); summary. Reun. Cons. int. Explor. Mer. 178: 176-178

Grijalva-Chon, J.M. 1985. Distribución y abundancia de huevos y larvas de peces en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Tesis Profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, México. 114 p.

-----1986. Distribución y abundancia de ictioplancton con especial referencia a Engraulis mordax G., y dos tipos de depredadores planctónicos en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California, México. 71 p.

Gutiérrez-Hernández, C. 1974. Investigaciones ictioplanctónicas en el Golfo de California en abril de 1971. INP/SI: 117: 1-15

----- y Padilla-García. 1974. Distribución de huevos y larvas de sardina monterrey y larvas de sardina crinuda en el Golfo de California, 1973. I.N.P./SC: 5

Hedgpeth, J.W. 1957. Classification of marine environments. Geol. Soc. Amer. 17-28

Hempel, G. 1979. Early Life History of Marine Fish. The Egg Stage. Washington Sea Grant Publ. 70 p.

Hunter, J.R. 1981. Feeding ecology and predation of marine fish larvae. p: 33-77. En: Marine Fish Larvae (R.Lasker, Ed). Washington Sea Grant Publ. 131 p.

Leithiser, R.M. 1981. Distribution and seasonal abundance of larval fishes in a pristine southern California salt march. Reun. Cons. int. Explor. Mer. 178: 176-178

Loeb, V.J., P.E. Smith y H.G. Moser. 1983. Geographical and seasonal patterns of larval fish species structure in the California Current Area, 1975. CalCOFI Rep. vol. XXIV: 132-151

Moser, H.G., E.H. Ahlstrom, D. Kramer y E.G. Stevens. 1974. Distribution and abundance of fish eggs and larvae in the Gulf of California. CalCOFI Rep. 17: 112-128

Moser, H.G., W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay. A.W. Kendall y S.L. Richardson (Eds.). 1983. Ontogeny and

Systematics of Fishes. Spec. Publ. No 1. Amer. Soc. of Ichthyologists and Herpetologists.

Moyle, P.B. y J.J. Cech, Jr. 1982. Fishes: An Introductory to Ichthyology. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 593 p.

Norcross, B.L. y R. F. Shaw. 1984. Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae: A Review Transactions of the American Fisheries Society. 113: 153-165

Olvera-Limas, R.M. 1975. Larvas de peces en la región Norte del Golfo de California, sep 1971. INP/SI: i26

_____. 1981. Estimación de biomasa reproductora de Sardinops sagax caeruleus, en la costa oriental del Golfo de California, enero de 1976. Cienc. Pesq. INP/1(1): 27-34

----- y M.A. Padilla-García. 1986. Evaluación de la población de sardina japonesa (Etrumes teres) y monterey (Sardinops sagax caeruleus) en el Golfo de California. Cien. Pesq. INP/SI 5: 1-15

Padilla-García, M.A. 1976 a. Distribución y abundancia relativa de huevos y larvas de sardina Monterrey y merluza

en el Golfo de California, feb-mar 1974. Cien. Pesq. INP/SI
150: 1-27

-----, 1976 b. Huevos y larvas de sardina Monterey
(Sardinops sagax caeruleus) y bocona (Cetengraulis
mysticetus) del Golfo de California, dic 1974. Mem. Sim.
Rec. Pesq. Mas. Mex. Ensenada, Baja Califronia, México.
28-30 sep 1976: 15-35 p.

Pearcy, W.G. y S.S. Myers. 1974. Larval Fishes of
Yaquina Bay, Oregon: A nursery ground for marine fishes.
Fish. Bull. 72: 201-212

Peter, K.J. 1981. Influence of environmental changes on
the distribution of ichthyoplankton in the Bay of Bengal.
Reun. Cons. int. Explor. Mer. 178: 210-216

Powles, H. 1981. Distribution and movements of neustonic
young of estuarine dependent (Mugil spp., Pomatomus
saltatrix) and estuarine independent (Coryphaena spp.)
fishes off Southeastern United Estates. Reun. Cons. int.
Explor. Mer. 178: 207-209.

Sánchez-Ozuna, L. 1983. El ictioplancton. Estudio preliminar sobre su abundancia en el Estero El Verde, Sinaloa, México. Cien. del Mar. Univ. Auton. Sin. 5:17-22

Sanders, H.L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay III. The structure of the soft-bottom community. Limnol. Oceanogr., 5:138-153

Saville, a. 1981. The estimation of spawning stock size from fish egg and larval surveys. Reun. Cons. int. Explor. Mer. 178: 268-278

Smith, P.E. y S.L. Richardson. 1979. Técnica estandar para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO. Doc. Tec. Pesca. 175: 107 p

Sokolov, V.A. 1972. Investigaciones Biológico Pesqueras de los peces pelágicos del Golfo de California (sardina Monterey). Progr. de Inv. y Fom. Pesq. México/PUND/FAO. C.E.P.M. 9: 11 pp.

Thompson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kerstitch. 1979. Reef Fishes of the Sea of Cortez. John Wiley and Sons. New York.

Villalba, A. y M. De la O. 1986. Ambientes sedimentarios recientes diferenciados en dos sistemas costeros del Estado de Sonora, México. Bol. Depto Geol. Univ. de Son. Mex. 3: 1-10

Walker, B.W. 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. Syst. Zool. 9: 123-133

APENDICE I ABUNDANCIA TOTAL DE LOS TIPOS DE LARVAS
 ENCONTRADAS EN EL ESTERO SARGENTO, SON., DURANTE
 PRIMAVERA-VERANO DE 1988.

TIPOS DE LARVAS	No/100M3	ABUN. % REL.	ABUN. % ACUM.	FREC. OCURR
Atherinops affinis	20402	29.641	29.641	3
**Gobiidae	12549	18.232	47.872	6
*Carangidae	9074	13.183	61.055	3
Anisotremus sp.	8113	11.787	72.842	4
**Sciaenidae	7571	10.999	83.842	5
Ophistonema sp.	6173	8.968	92.810	5
Anchoviella miarcha	2043	2.968	95.778	5
Hyporhamphus unifasciatus	157	0.228	96.006	5
Paralabrax sp.	532	0.773	96.779	4
Canthigaster punctatissimus	330	0.479	97.259	4
*Serranidae	865	1.257	98.515	4
Caranx sp.	217	0.315	98.830	3
***Otras larvas	152	0.221	99.051	5
Hypsoblennius sp.	136	0.198	99.249	3
Symphurus atramentatus	136	0.198	99.446	4
Sphoeroides annulatus	112	0.163	99.609	5
*Clinidae	89	0.129	99.738	5
Achirus mazatlanus	46	0.067	99.805	3
Paralychthys sp.	27	0.039	99.845	3
*Soleidae	25	0.036	99.881	1
*Bleniidae	17	0.025	99.906	2
Halichoeres dispilus	16	0.023	99.929	3
Oligoplites sp.	16	0.023	99.952	2
Citharychthys sp.	11	0.016	99.968	2
Strongylura sp.	6	0.009	99.977	2
Syngnathus auliscus	6	0.009	99.985	2
Cynoscion parvipinnis	5	0.007	99.993	2
*Gerresidae	2	0.003	99.996	1
*Ophiididae	2	0.003	99.999	1
Syngnathus arctus	1	0.001	100.000	1

* una especie no identificada, ** varias especies no identificadas, ***larvas recién eclosionadas y maltratadas no identificadas.