

**CONSEJO DE INVESTIGACION CIENTÍFICA Y DE
EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA**

**DISTRIBUCIÓN Y ABANDONO DE TITULANTON,
CON ESPECIAL REFERENCIA A ESPECIALIDADES NORMAS
GRAND Y DEL TIPO DE DOMINACIONES PLANCTO
NICOS EN LA BAHÍA DE OS SANTO S C.**

**T E S I S
MAESTRIA EN CIENCIAS**

José Manuel Grijalva Chen

RESUMEN de la tesis de José Manuel Grijalva Chon, presentada como requisito parcial para la obtención del grado de MAESTRO EN CIENCIAS en OCEANOGRAFÍA con opción en ECOLOGIA MARINA. Ensenada, Baja California, México. Agosto de 1986.

Distribución y abundancia de ictioplancton, con especial referencia a Engraulis mordax Girard, y dos tipos de depredadores planctónicos en la Bahía de Todos Santos, B.C., México.

Resumen aprobado por: 

M.C. Gregory Hammann.
Director de Tesis.

En primavera-verano de 1983 y 1985 se realizaron arrastres horizontales de zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B.C, con la finalidad de determinar la distribución, abundancia y correlaciones entre el ictioplancton, especialmente huevos y larvas de Engraulis mordax, y dos tipos de depredadores planctónicos: los copepodos Labidocera spp. y los quetognatos

Sagitta spp. En 1983 los arrastres fueron mensuales a 5 y 15 m de profundidad. En este año el ictioplancton presentó sus máximos de abundancia en marzo y en julio-agosto, y los depredadores (Labidocera spp. y Sagitta spp.) en abril-mayo y en julio-agosto. En 1985 los arrastres fueron inmediatamente bajo la superficie cada diez días aproximadamente. En este año las fluctuaciones en las abundancias fueron muy marcadas entre un crucero y otro, alcanzando los huevos y larvas de Engraulis mordax los máximos en marzo y mayo respectivamente, y las larvas totales en julio. La abundancia del ictioplancton fue menor en los muestreos de 1985 y en especial la de los huevos y larvas de E. mordax. En ambos periodos, las correlaciones significativas entre la abundancia del ictioplancton y los depredadores potenciales fueron escasas, a pesar de esto, fue evidente que los máximos y mínimos del ictioplancton en cada crucero consistentemente no coincidieron con las estaciones de los máximos y mínimos de los depredadores. Ya que las magnitudes de las abundancias de los depredadores sobrepasó por mucho a la del ictioplancton en ambos periodos, es probable que la presión de depredación que esos organismos ejercen limiten de una forma significativa la población de los estadios tempranos de los peces en la zona costera.

early survival of the fishes in the coastal region.

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE
EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA

DIVISION DE OCEANOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA MARINA

Distribución y abundancia de ictioplancton, con especial
referencia a Engraulis mordax Girard, y
dos tipos de depredadores planctónicos
en la Bahía de Todos Santos,
B.C., México.

TESIS

que para cubrir parcialmente los requisitos necesarios
para obtener el grado de MAESTRO EN CIENCIAS presenta

JOSE MANUEL GRIJALVA CHON

Ensenada, B.C. Agosto de 1986

TESIS APROBADA PARA SU DEFENSA POR:



M.C. Gregory Hammann, Director del Comité



Dr. José Rubén Lara Lara, Miembro del Comité



M.C. Gilberto Gaxiola Castro, Miembro del Comité



M.C. Francisco Suárez Vidal, Miembro del Comité



M.C. Gregory Hammann, Jefe del Departamento de Ecología Marina



Dr. José Rubén Lara Lara, Director Interino de la División de Oceanología

C. Nava B.

M.C. Cuauhtémoc Nava Button, Director Académico Interino

Tesis presenta en Agosto 11, 1986

A MI ESPOSA REINA
A MIS PADRES HERLINDA Y MANUEL
A MIS HERMANAS ROSARIO, LUZ E IMELDA

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, M.C. Gregory Haumann, por el apoyo recibido, por sus consejos y optimismo durante la realización de la tesis y mi estancia en CICESE.

A CONACYT por el apoyo económico durante mi estancia en CICESE.

Al personal de cruceros oceanográficos: Octavio Camacho, Loenardo López y Juan Sidón, por su entusiasmo y compañerismo que siempre mostraron en las salidas de campo.

A los miembros de mi comité de tesis: Dr. Ruben Lara Lara, M.C. Gilberto Gaxiola Castro y M.C. Francisco Suarez Vidal, por sus valiosos comentarios.

A Rebeca Vasquez Yeomans por su entusiasta colaboración en las salidas de campo.

Al P.O. César Octavio Almeda por su colaboración en las salidas de campo y en el conteo de los organismos.

A Lourdes Vasquez y Eloy Sosa por sus participaciones en las salidas al campo y por su entusiasmo y amistad.

A Jorge Rosales Casian por su amistad y excelente
compañerismo.

Muy especialmente a Reina, mi esposa, por su gran apoyo en
las salidas de campo, por su dedicación en el trabajo de
laboratorio y por sus consejos y críticas sobre el manuscrito.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS.	8
III. RESULTADOS.	12
III.1. Distribución y abundancia del ictioplancton durante primavera-verano de 1983.	12
III.1.a. Correlación entre ictioplancton y depredadores.	24
III.1.b. Proporción depredador:presa.	29
III.2. Distribución y abundancia del ictioplancton durante primavera-verano de 1985.	29
III.2.a. Correlación entre ictioplancton y depredadores.	40
III.2.b. Proporción depredador:presa.	43
IV. DISCUSION.	46
V. CONCLUSIONES.	60
VI. LITERATURA CITADA.	61

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Localización de las estaciones de muestreo en la Bahía de Todos Santos, B.C.	10
2.	Abundancias mensuales promedio \pm error estandar para las diferentes categorías de depredadores e ictioplancton durante los muestreos mensuales a 5 m (—) y 15 m (----) de profundidad durante 1983.	15
3.	Abundancias de: a) <u>Labidocera</u> spp., y b) <u>Sagitta</u> spp., para cada estación de muestreo durante los arrastres mensuales de 1983. El eje superior corresponde a los 5 m de profundidad y el inferior a los 15 m.	17
4.	Abundancias de: a) larvas totales, y b) larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para cada estación de muestreo durante los arrastres mensuales de 1983. El eje superior corresponde a los 5 m de profundidad y el inferior a los 15 m.	19

LISTA DE FIGURAS (Cont.)

Figura		Página
5.	Abundancias de: a) huevos totales, y b) huevos de <i>Engraulis mordax</i> , para cada estación de muestreo durante los arrastres mensuales de 1983. El eje superior corresponde a los 5 m de profundidad y el inferior a los 15 m.	23
6.	Abundancias promedio \pm error estándar de las diferentes categorías de depredadores e ictioplancton durante los muestreos superficiales realizados cada diez días, aproximadamente, durante 1985.	33
7.	Abundancias de: a) <i>Labidocera</i> spp., y b) <i>Sagitta</i> spp., para cada estación de muestreo en los arrastres superficiales realizados en 1985.	34
8.	Abundancias de: a) larvas totales, y b) larvas de <i>Engraulis mordax</i> , para cada estación de muestreo en los arrastres superficiales realizados en 1985.	36

LISTA DE FIGURAS (Cont.)

Figura

Página

9. Abundancias de huevos de Engraulis mordax para cada estación de muestreo en los arrastres superficiales realizados en 1985. 38

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
I.	<p><u>Labidocera trispinosa</u>: a) abundancia relativa con respecto a la abundancia total del género, b) abundancia relativa de los machos de <u>L. trispinosa</u>, c) abundancia relativa de los machos de <u>Labidocera</u> spp. El número entre paréntesis representa la proporción machos:hembras.</p>	13
II.	<p>Correlación de Spearman entre las abundancias mensuales de 5 y 15 metros, y prueba U de Mann-Whitney entre ambas profundidades.</p>	16
III.	<p>Correlación de Spearman entre las estaciones con larvas totales a 5 m (arriba de la diagonal) y 15 m (abajo de la diagonal).</p>	20
IV.	<p>Número de larvas de anchoveta por intervalo de clase para cada uno de los meses muestreados en 1983. En mayo no se capturaron larvas. Estos datos se obtuvieron integrando ambas profundidades.</p>	21

LISTA DE TABLAS (Cont.)

Tabla	Página
<p>V. Estaciones que presentaron máximas y mínimas abundancias de las diferentes categorías de organismos a 5 y 15 m de profundidad durante 1983. Entre paréntesis números por 100 m³.</p>	25
<p>VI. Abundancias (número/100 m³) promedio (\bar{X}) \pm desviación estandar (s) y rangos (R) por estación para cada categoría de organismo a 5 y 15 m de profundidad durante 1983.</p>	26
<p>VII. Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada estación de muestreo a 5 y 15 m de profundidad. Muestreos mensuales de marzo a agosto de 1983.</p>	27
<p>VIII. Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada mes de muestreo durante 1983.</p>	28

LISTA DE TABLAS (Cont.)

Tabla		Página
IX.	Proporciones mensuales entre depredadores y presas potenciales en 1983. Se integraron ambas profundidades.	30
X.	<u>Labidocera trispinosa</u> , datos obtenidos en 1985 para superficie: a) abundancia relativa con respecto a la abundancia total del género, b) abundancia relativa de los machos de <u>L. trispinosa</u> , c) abundancia relativa de los machos de <u>Labidocera</u> spp. El número entre paréntesis representa la proporción machos:hembras.	31
XI.	Abundancia (número/100 m ³) de larvas de anchoveta por intervalo de clase para cada uno de los muestreos de 1985 en que estuvieron presentes. El número entre paréntesis representa la abundancia relativa (%). Para cada fecha se integraron las larvas de todas las estaciones.	37

LISTA DE TABLAS (Cont.)

Tabla	Página
<p>XII. Estaciones que presentaron las máximas y mínimas abundancias de las diferentes categorías de organismos en la superficie durante 1985. Entre paréntesis números por 100 m³.</p>	39
<p>XIII. Abundancias (número/100 m³) promedio (\bar{X}) \pm desviación estandar (s) y rangos por estación para cada categoría de organismo en los arrastres superficiales durante 1985.</p>	41
<p>XIV. Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada estación de muestreo para los arrastres superficiales. Muestreos efectuados cada diez días aproximadamente, desde el 8 de marzo hasta el 22 de agosto de 1985. *: 0.01 < P \leq 0.05, **: 0.001 < P \leq 0.01, ***: P \leq 0.001</p>	42

LISTA DE TABLAS (Cont.)

Tabla	Página
XV. Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada uno de los muestreos efectuados en 1985.	44
XVI. Proporciones en cada crucero de 1985 entre depredadores y presas potenciales.	45

Distribución y abundancia de ictioplancton, con especial
referencia a Engraulis mordax Girard, y
dos tipos de depredadores planctónicos
en la Bahía de Todos Santos,
B.C., México.

I. INTRODUCCION.

En todos los organismos vivientes, los primeros días de vida son los más vulnerables ya que la naturaleza débil e indefensa de los nuevos organismos los hace susceptibles a una mortalidad temprana por varias causas. En los peces se han reconocido dos causas principales de mortalidad larval: inanición y depredación (Hempel, 1965; Hunter, 1976).

Por muchos años se consideró a la inanición como la causa principal de mortalidad larval y a la depredación como una causa secundaria. La identificación de los depredadores se determinaba por la presencia incidental de éstos en las muestras de plancton atacando a las larvas de peces u ofreciendo a las larvas a varios tipos de depredadores planctónicos (Lebour, 1922, 1923, 1925). Posteriormente, la depredación se tomó más en cuenta ya que las evidencias parecen indicar que ésta tiene un papel dominante en la mortalidad larval (Hunter, 1984). Es por esto que se determinaron que

especies serían depredadores potenciales no sólo en el aspecto cualitativo sino que también cuantitativamente, realizándose ensayos en el laboratorio con algunas especies de invertebrados marinos: anfípodos (Westernhagen y Rosenthal, 1976), eufáusidos (Theilacker y Lasker, 1974; Bailey, 1984), copepodos (Lillelund y Lasker, 1971; Bailey y Yen, 1983; Bailey, 1984), medusas (Arai y Hay, 1982; Bailey y Batty, 1983; Bailey, 1984) y quetognatos (Kuhlmann, 1977).

La depredación durante la fase vitelina de las larvas de peces parece ser la causa más importante de mortalidad, ya que durante este período la larva se alimenta de su vitelo, y los factores abióticos no parecen ser muy importantes en este aspecto (Hunter, 1984). Después del consumo del vitelo la depredación como causa de mortalidad larval interactúa con la inanición, provocando que los organismos débiles sean más fácilmente depredados (Bailey y Yen, 1983; Bailey, 1984; Cisneros-Mata, 1985).

Durante la fase vitelina las larvas de peces son más vulnerables a los ataques por copepodos carnívoros, disminuyendo la tasa de ataque con el desarrollo de la larva (Lillelund y Lasker, 1971; Bailey, 1984). En el caso de los quetognatos, la fase vitelina no ha sido encontrada en los tractos digestivos de organismos tomados en el campo (Alvariño, 1977) y se ha demostrado que esta fase de desarrollo no es

depredada por quetognatos en el laboratorio (Kuhlmann, 1977).

En el área de la Corriente de California, las larvas de peces son especímenes raros en comparación con los rangos de abundancia de los invertebrados planctónicos (McGowan y Miller, 1980). Sin embargo, se han logrado detectar relaciones entre las larvas de peces y algunos de sus depredadores, tanto en esta área (Alvariño, 1980) como en otras (Bailey y Yen, 1983; Arai y Hay, 1982; Möller, 1980, 1984). A pesar de que esta zona del Pacífico ha sido estudiada sistemáticamente desde hace varios años, sólo hasta hace muy recientemente se le ha prestado atención a las zonas cercanas a la costa. Por lo que respecta a estudios de depredación en el campo, se ha propuesto realizar estudios a corta escala de espacio y tiempo para una extrapolación posterior a la escala poblacional (McGowan y Miller, 1980).

Las investigaciones de campo sobre depredación en el estadio larval de los peces se han estado incrementando recientemente, sobre todo a escalas pequeñas de espacio y tiempo en zonas costeras. Estas investigaciones se han centrado sobre varios organismos. Purcell (1981), trabajando en el Golfo de California frente a Puerto Escondido, Baja California Sur, encontró que la mayor abundancia larval correspondió con los periodos de mayor alimentación del sifonoforo Rhizophysa eysenhardti. Funes-Rodríguez (1985)

determinó que existe una relación inversa entre las larvas de Sardinops sagax y el sifonoforo Muggiæa atlantica en Bahía Magdalena, sobre la costa Pacífica de Baja California Sur. Jimenez-Perez et al. (1985) estudiaron las relaciones existentes entre los huevos y larvas vitelinas de la anchoveta y sus depredadores en una playa situada aproximadamente 250 km al sur de la Bahía de Todos Santos, B.C. Estos autores calcularon el índice larval y encontraron que estuvo positivamente correlacionado con los depredadores totales (Labidocera trispinosa, L. jollae, Corycaeus sp., Tortanus discaudatus, quetognatos, medusas y sifonoforos), y con la fracción no copepodo. Sin embargo, dada el arte de muestreo que utilizaron (red Clarke-Bumpus de 12.4 cm de diámetro) los datos para las capturas de larvas hay que tomarlos con reserva debido al efecto de evasión, aunque con huevos y larvas vitelinas es mínima. Las abundancias mensuales que reportan para huevos y larvas de anchoveta presentaron correlaciones significativas con los depredadores en pocas ocasiones. Frank y Leggett (1982, 1985) observaron que las relaciones inversas entre las larvas de peces y medusas, ctenoforos y quetognatos en la costa Este de Terra Nova, Canada, eran el resultado de cambios en las masas de agua, producto de una combinación de procesos advectivos y la eliminación de barreras termales por el surgimiento de aguas profundas. Estos autores encontraron que los depredadores estaban asociados a aguas de fondo, en o bajo la termoclina, y las larvas en aguas superficiales cuando

la direccibn del viento era hacia tierra. Cuando la direccibn del viento cambiaba al sentido contrario, los depredadores, y las masas de agua que los contenian, emergian. Esto provocaba un desplazamiento de las aguas superficiales con las larvas de peces hacia fuera de costa. Möller (1980, 1984) reportó que las larvas de arenque, Clupea harengus, sobre todo las vitelinas, formaron parte importante en la dieta de la medusa Aurelia aurita en la Bahía de Kiel, Alemania Occidental. Además, este autor encontró fuertes correlaciones negativas entre ambos tipos de organismos, pero en opini6n de Frank y Leggett (1985) no se consideró la posibilidad de ciertos factores físicos, como los vientos, en la regulaci6n de los depredadores. Veer (1985) encontró que la abrupta terminaci6n de la migraci6n de larvas de lenguados en el mar de Wadden en Holanda, coincidía con el rápido incremento en las poblaciones de Pleurobrachia pileus y Aurelia aurita. En la Bahía de Santa Mónica, California, Brewer et al. (1984) identificaron y enumeraron a especies de copepodos, quetognatos, eufáusidos y anfípodos como depredadores de larvas de peces, principalmente de Engraulis mordax y Genyonemus lineatus por su abundancia. Dos de las tres especies de copepodos consideradas por ellos como depredadores ocupan el segundo y tercer lugar en abundancia con respecto al total de los copepodos. En Dabob Bay, Washington, el copepodo Euchaeta elongata ocupa el tercer lugar en biomasa de un total de 19 especies mayores, y es un importante depredador de larvas de Merluccius productus, segun

reportaron Bailey y Yen (1983).

La depredación de huevos y larvas de peces no sólo es ejercida por organismos planctónicos, ya que se ha reportado que peces juveniles y adultos se alimentan de ellos sin importar que sean de la misma especie (Hunter y Kimbrell, 1980, Webb, 1981, Brewer et al., 1984, Frank y Leggett, 1985, Oiestad, 1985, Brownell, 1985).

Las larvas de anchoveta forman parte importante de la comunidad ictioplanctónica de la Bahía de Todos Santos (Grijalva-Chon, 1985). Además, en la región de la Corriente de California se ha reconocido su importancia ecológica (Smith y Lasker, 1978). Por otra parte, presenta un amplio rango de distribución, es abundante y en estado adulto es importante económicamente (Ahlstrom, 1966, 1967, 1968, Kramer y Ahlstrom, 1968, Vrooman y Smith, 1972, Miller y Lea, 1972, Huppert, 1981). Debido a esto existe mucha información acumulada sobre su biología (Blaxter y Hunter, 1982).

Los copepodos *L. jollae* y *L. trispinosa* son depredadores efectivos de las larvas de *E. mordax*, principalmente vitelinas (Lillelund y Lasker, 1971). Estos copepodos se distribuyen desde el área de San Francisco, California, hasta la porción sur de Baja California sobre la zona nerítica, y con máximos de abundancia en primavera-verano frente a Baja California

(Fleminger, 1967). Los quetognatos se han reconocido como depredadores de larvas de peces desde hace tiempo (Lebour, 1922, 1923) y depredan sobre un rango de tallas un poco mayor que de las vitelinas (Kuhlmann, 1977).

El objetivo de este estudio fue determinar la distribución y abundancia del ictioplancton, con especial atención sobre la anchoveta Engraulis mordax, y dos tipos de depredadores planctónicos, los copepodos Labidocera spp. y los quetognatos Sagitta spp. en la Bahía de Todos Santos, Baja California.

II. MATERIALES Y METODOS.

La Bahía de Todos Santos, B.C., se encuentra a aproximadamente 110 km al sur de la frontera de México con los Estados Unidos de América, sobre la costa oeste de la península de Baja California, entre los paralelos $31^{\circ}43'$ y $31^{\circ}54'$ N, y entre los meridianos $116^{\circ}31'$ y $116^{\circ}49'$ W (Fig. 1). Anónimo (1974) detalla los tipos de fondo, batimetría, vientos y corrientes de la Bahía.

Desde marzo hasta agosto de 1983 se realizaron arrastres horizontales de zooplancton mensualmente a 5 y 15 m de profundidad en 5 estaciones de la bahía (Fig. 1). A partir de marzo de 1985 se llevaron a cabo arrastres horizontales inmediatamente bajo la superficie (0 m) en las mismas estaciones, con salidas al campo cada diez días aproximadamente hasta el mes de agosto del mismo año. Los muestreos se llevaron a cabo durante primavera-verano debido a que en este periodo se centran las abundancias máximas del ictioplancton (Grijalva-Chon, 1985). Las estaciones se distribuyeron de tal forma que representaran distintos ambientes dentro de la bahía, y que pudieran ser cubiertas en un día de muestreo. Típicamente las estaciones se cubrían de las 08:00 a las 13:00 horas.

La colecta se realizó con una red cilindro-cónica de 55 cm

de diámetro y con luz de malla de $505 \mu\text{m}$ (nytex), en arrastres de 10 minutos. Se utilizó una red cilindro-cónica por las ventajas que presenta sobre las redes cónicas (Smith et al., 1968). Al bajar la red al estrato deseado, la boca se mantenía en el plano vertical por el peso depresor, así como el cuerpo, por lo que era poco probable que se llevara a cabo una filtración efectiva durante el descenso. Para que la contaminación se minimizara durante el ascenso por filtrar en estratos superiores, se tuvo cuidado de que el tiempo de arrastre en la recuperación y la distancia de ascenso no excedieran del 5% del arrastre horizontal. Una vez obtenida la muestra, se fijó a bordo con formol al 5% neutralizado. El volumen filtrado promedio en 1983 fue de $71.14 \pm 12.97 \text{ m}^3$ y para 1985 fue $144.24 \pm 45.33 \text{ m}^3$.

En un muestreo oblicuo no serían evidentes las distribuciones verticales de los organismos en la columna de agua, por lo que es necesario utilizar arrastres horizontales en diferentes profundidades, tal como aquí se plantea.

La separación, conteo e identificación de los organismos se llevó a cabo en el laboratorio con ayuda de un microscopio estereoscópico simple. Las larvas de anchoveta se midieron en su longitud estandar (longitud de preservación) hasta la centésima más cercana y se corrigieron por extrusión de acuerdo a Lo (1983). Todas las abundancias se expresaron por 100

metros cúbicos de agua filtrada. Los patrones de abundancia se compararon utilizando el coeficiente de correlación rho de Spearman (Conover, 1971).

A pesar de las diferencias que fueron evidentes entre las estaciones al realizarse el análisis de la distribución espacial, en las representaciones por crucero se tomaron como réplicas para obtener el promedio y el error estandar o desviación estandar del promedio, este último definido como la desviación estandar muestral entre la raíz del número de muestras (Sokal y Rohlf, 1969).

III. RESULTADOS.

Debido a la dificultad de comparar los resultados entre los dos años muestreados, se presentarán primero los datos obtenidos en 1983 y después los de 1985.

III.1. Distribución y abundancia del ictioplancton y depredadores durante primavera-verano de 1983.

De las dos especies de *Labidocera*, *L. trispinosa* fue la más abundante (Tabla Ia). Esta especie tuvo dos máximos de abundancia, el primero en abril y el segundo, más importante, en julio. *L. jollae* presentó su máxima abundancia en el mes de junio, por lo que la mínima abundancia relativa de *L. trispinosa* en ese mes a los 5 m se debió a este incremento de *L. jollae*. En todos los meses la proporción machos:hembras de *L. trispinosa* fue mayor que uno, con un valor mínimo de 1.11 y un máximo de 1.91 (Tabla Ib).

Como *L. trispinosa* dominó fuertemente sobre *L. jollae*, de aquí en adelante se trabajarán los datos sumando a estas dos especies y denominándoseles *Labidocera* spp. La abundancia relativa de los machos y la proporción de sexos en *Labidocera* spp. es prácticamente la misma que en *L. trispinosa* (Tabla Ic).

TABLA I.- Labidocera trispinosa: a) abundancia relativa con respecto a la abundancia total del género, b) abundancia relativa de los machos de L. trispinosa, c) abundancia relativa de los machos de Labidocera spp. El número entre paréntesis representa la proporción machos:hembras.

	a) <u>L. trispinosa</u>		b) MACHOS DE <u>L. trispinosa</u>		c) MACHOS DE <u>Labidocera</u> spp.	
	ABUND. RELATIVA	5 m	ABUNDANCIA RELATIVA	5 m	ABUNDANCIA RELATIVA	5 m
MARZO	100.00	100.00	55.17 (1.23)	52.68 (1.11)	55.17 (1.23)	52.68 (1.11)
ABRIL	98.89	100.00	62.36 (1.66)	64.67 (1.83)	62.60 (1.67)	64.67 (1.83)
MAYO	97.96	100.00	65.61 (1.91)	59.09 (1.44)	65.46 (1.90)	59.09 (1.44)
JUNIO	58.78	98.26	54.16 (1.18)	59.89 (1.49)	48.56 (0.94)	60.01 (1.50)
JULIO	99.98	99.79	54.45 (1.20)	60.88 (1.56)	54.46 (1.20)	60.85 (1.55)
AGOSTO	99.95	99.71	52.59 (1.11)	52.86 (1.12)	52.57 (1.11)	52.99 (1.13)

En todas las categorías de organismos fue fácil detectar los meses de máxima y mínima abundancia (Fig. 2). El ictioplancton, en general, presentó dos máximos: en marzo y en julio. En este último mes también presentó la máxima abundancia Labidocera spp. En marzo las larvas de anchoveta contribuyeron con el 89.4 y 85.3% del total de larvas a 5 y 15 m, respectivamente. También en este mes los huevos de anchoveta hicieron el 57.1 y 58.6% del total de los huevos a 5 y 15 m, respectivamente. Los amplios rangos en los errores estándar es un indicativo de que los organismos no estuvieron equitativamente distribuidos en la Bahía, como se discutirá más adelante.

En ningún caso hubo diferencias significativas entre las abundancias promedio a 5 y 15 m de profundidad, de acuerdo a la prueba U de Mann-Whitney. Sólo en los huevos de E. mordax y huevos totales hubo una correlación positiva significativa entre las abundancias de ambas profundidades (Tabla II):

Para Labidocera spp. sólo en las estaciones 1 y 2 hubo una gran similitud entre las tendencias de las abundancias a 5 y 15 m (Fig. 3a), con un coeficiente de correlación altamente significativo de 0.9428 ($P=0.005$).

Al comparar los rangos de abundancias de Sagitta spp. de ambas profundidades en cada estación de muestreo (Fig. 3b), no

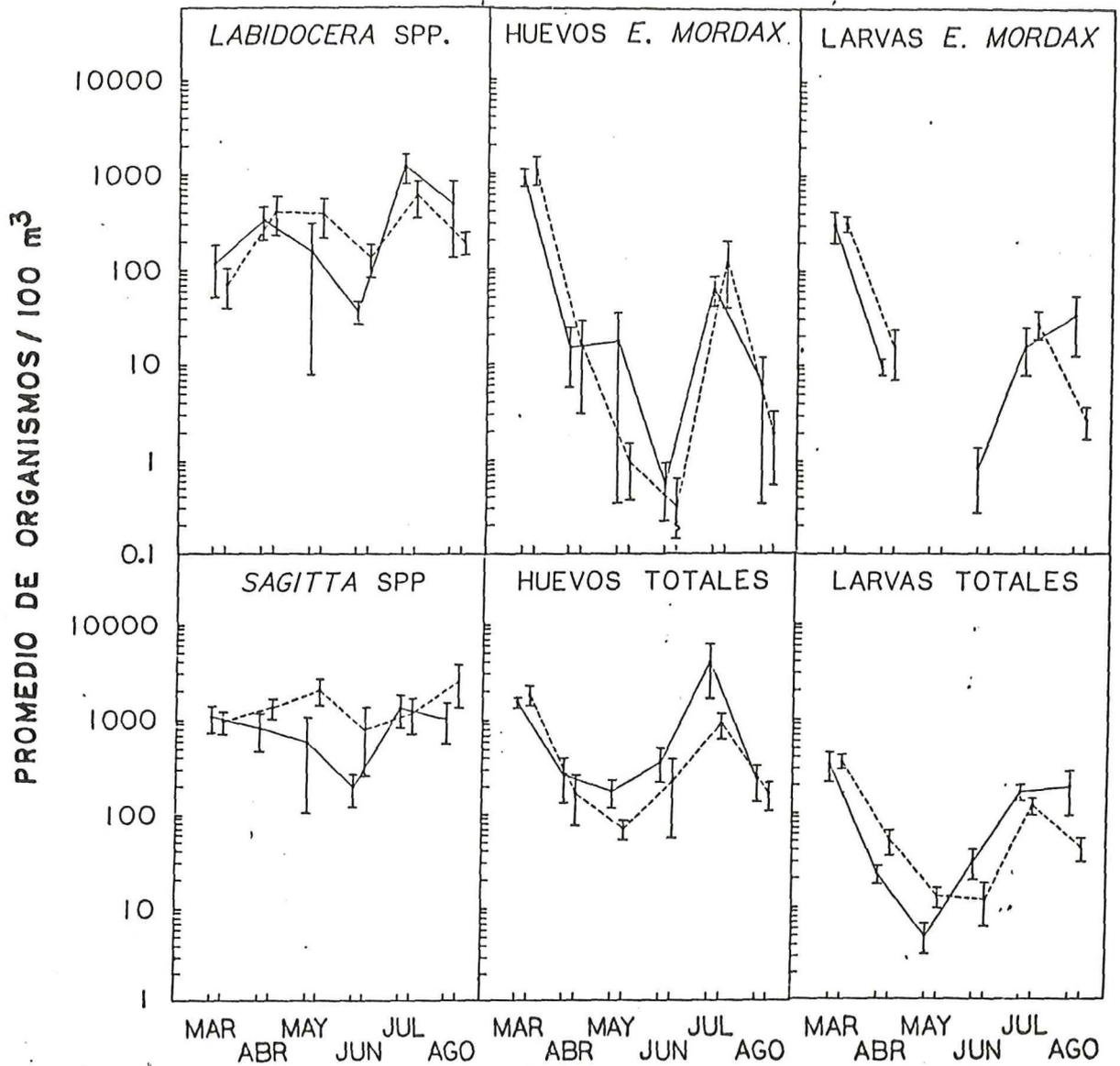


FIG. 2.- Abundancias mensuales promedio \pm error estandar para las diferentes categorías de depredadores e ictioplancton durante los muestreos mensuales a 5 m (—) y 15 m (----) de profundidad durante 1983.

TABLA II.- Correlacion de Spearman entre las abundancias mensuales de 5 y 15 metros y prueba U de Mann-Whitney entre ambas profundidades.

	CORRELACION		U DE MANN-WHITNEY SIGNIFICANCIA
	rho	SIGNIFICANCIA	
Huevos de <u>E. mordax</u>	0.8286	0.042	0.810
Huevos totales	1.0000	0.001	0.379
Larvas totales	0.6000	0.208	0.936
<u>Sagitta</u> spp.	0.0857	0.872	0.174
<u>Labidocera</u> spp.	0.7714	0.072	0.936

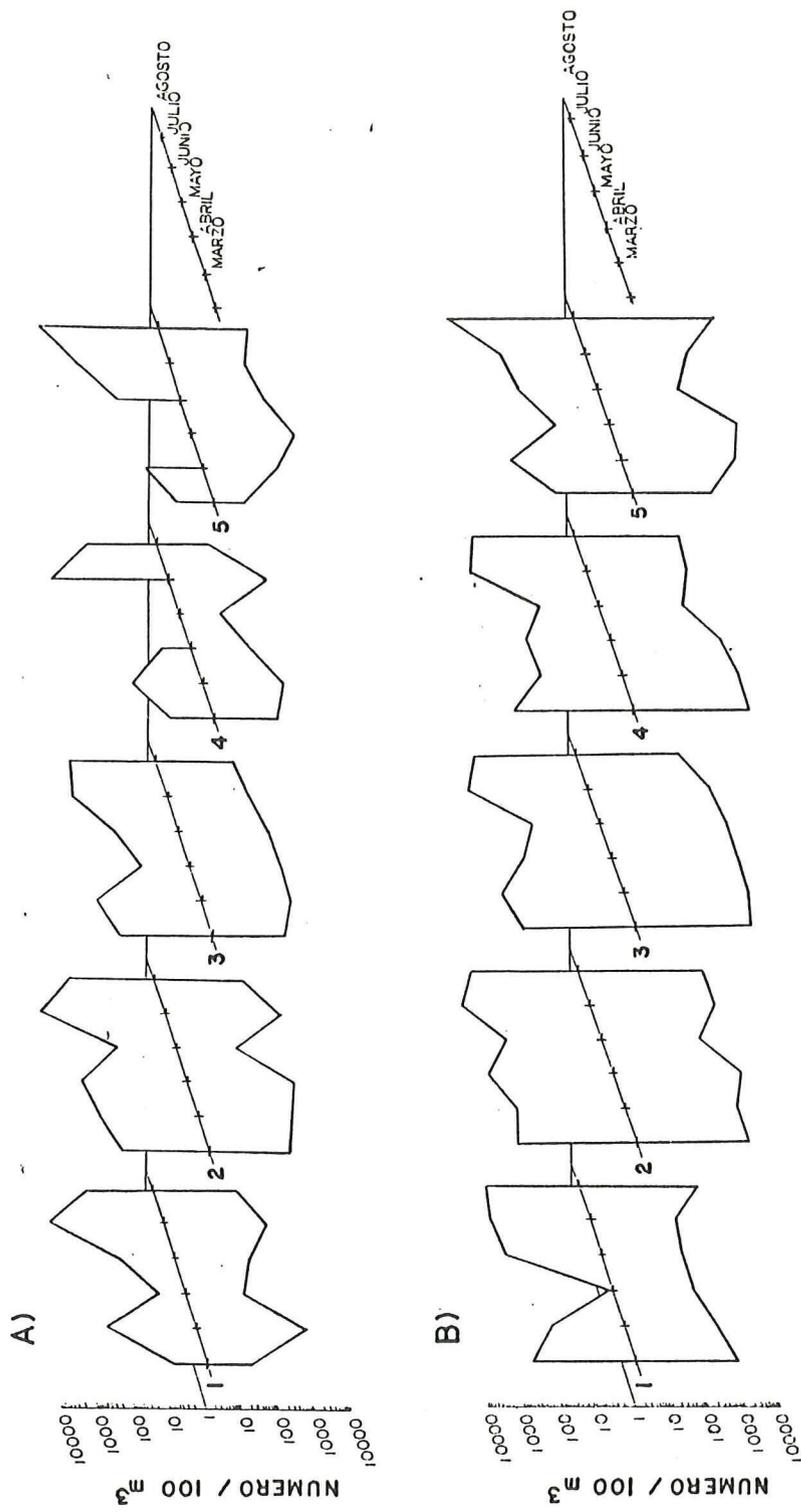


FIG. 3.- Abundancias de: a) *Labidocera* spp., y b) *Sagitta* spp., para cada estación ; de muestreo durante los arrastres mensuales de 1983. El eje superior corresponde a los 5 m de profundidad y el inferior a los 15 m.

se encontró ninguna correlación significativa, y es posible observar la disminución de la abundancia en junio en la mayoría de las estaciones.

Las abundancias por estación de las larvas totales presentaron aproximadamente el mismo patrón de las abundancias promedio mensuales, incluyendo la disminución global en mayo-junio (Fig. 4a). Sólo en la estación 4 hubo una correlación positivamente significativa entre las dos profundidades ($\rho=0.8857$, $P=0.019$). Los patrones de abundancia entre las estaciones de cada profundidad fueron muy similares, como se demuestra por los altos valores de correlación (Tabla III).

En cada mes de muestreo las larvas de anchoveta no estuvieron presentes en todas las estaciones (Fig. 4b). Sólo en marzo y abril estuvieron presentes en todas las estaciones de ambas profundidades, y en julio a los 15 m. A pesar de este ausentismo las estaciones tuvieron patrones de abundancia muy similares. Para la representación de tallas se integraron las larvas de ambas profundidades. Debido a un error en el almacenaje se reunieron a todas las larvas de las diferentes profundidades y estaciones, por lo que no se estima la abundancia por extrusión para cada intervalo de clase. El intervalo de clase dominante fue el de 3.00 - 3.99 mm (tabla IV), sobre todo en el mes de máxima abundancia.

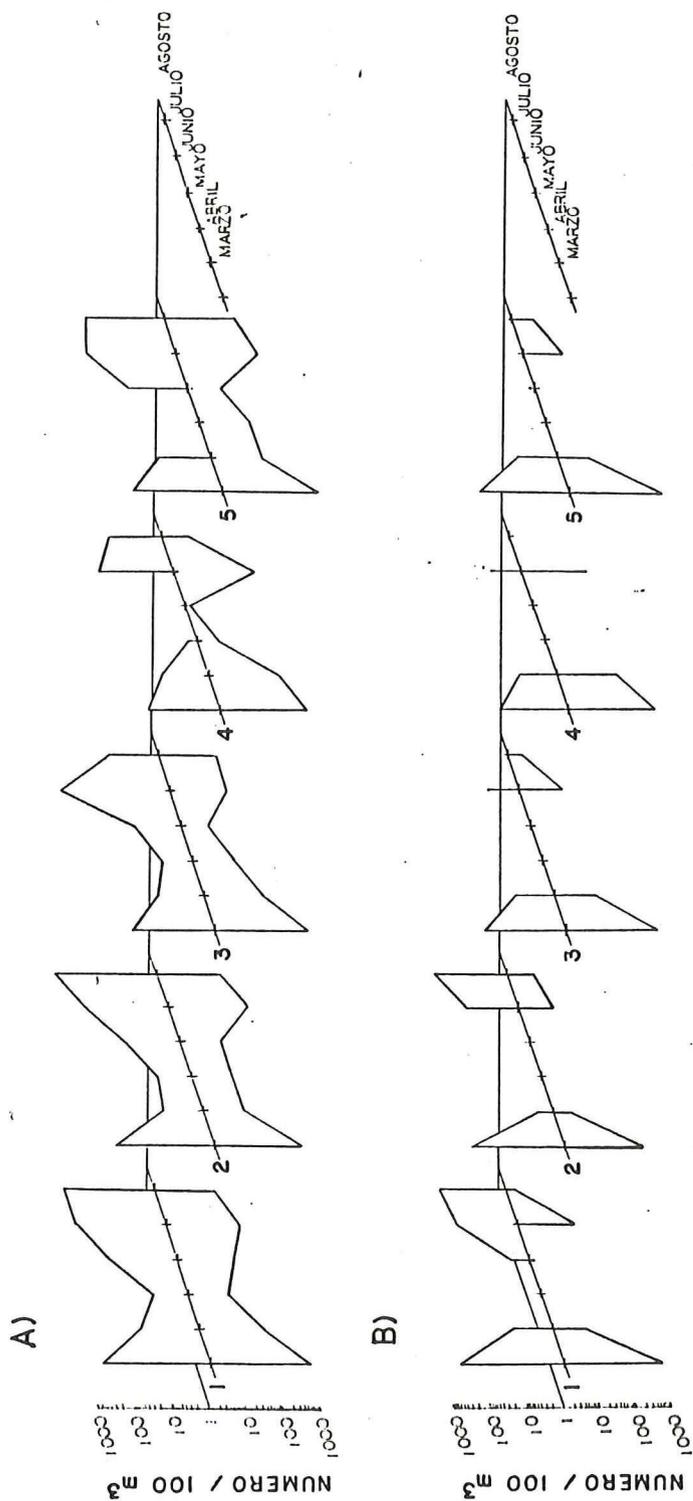


FIG. 4.- Abundancias de: a) larvas totales, y b) larvas de *Engraulis mordax*, para cada estación de muestreo durante los arrastres mensuales de 1983. El eje superior corresponde a los 5 m de profundidad y el inferior a los 15 m.

TABLA III.- Correlación de Spearman entre las estaciones con larvas totales a 5 m (arriba de la diagonal) y 15 m (abajo de la diagonal).

		ESTACIONES				
		1	2	3	4	5
ESTACIONES	1		0.9429 **	0.9429 **	0.6571	0.9429 **
	2	0.9276 **		0.8286 *	0.6000	0.8286 *
	3	0.9429 **	0.9276 **		0.7714	1.0000 ***
	4	0.9429 **	0.9276 **	1.0000 ***		0.7714
	5	0.8857 *	0.9856 ***	0.9429 **	0.9429 **	

*: $0.01 < P \leq 0.05$

** : $0.001 < P \leq 0.01$

***: $P \leq 0.001$

TABLA IV.- Número de larvas de anchoveta por intervalo de clase para cada uno de los meses muestreados en 1983. En mayo no se capturaron larvas. Estos datos se obtuvieron integrando ambas profundidades.

INTERVALO (mm)	MARZO		ABRIL		JUNIO		JULIO		AGOSTO	
	No.	%REL.	No.	%REL.	No.	%REL.	No.	%REL.	No.	%REL.
2.00 - 2.99	547	6.88	18	7.73			97	17.93	61	12.22
3.00 - 3.99	6677	83.95	96	41.20	3	33.33	383	70.79	386	77.35
4.00 - 4.99	486	6.11	48	20.60			57	10.54	28	5.61
5.00 - 5.99	111	1.40	30	12.88			1	0.18	10	2.00
6.00 - 6.99	54	0.68	17	7.30	2	22.22	1	0.18	10	2.00
7.00 - 7.99	35	0.44	8	3.43	1	11.11	1	0.18	1	0.20
8.00 - 8.99	28	0.35	8	3.43			1	0.18	2	0.40
9.00 - 9.99	10	0.13	3	1.29			1	0.18	1	0.20
10.00 - 10.99	4	0.05	1	0.43	1	11.11				
11.00 - 11.99	1	0.01	3	1.29	1	11.11				
12.00 - 12.99	1	0.01			1	11.11				
13.00 - 13.99										
14.00 - 14.99			1	0.43						
TOTAL	7954		233		9		541		499	
ABUNDANCIA ESTIMADA POR 100 m ³	8762		233		6		642		498	

En el caso de los huevos totales, sólo en las estaciones 1 y 2 se detectó una correlación positiva significativa entre las profundidades ($\rho=0.9429$, $P=0.005$ y $\rho=0.8286$, $P=0.042$, respectivamente). Además, el mínimo mensual detectado en mayo no fue evidente en todas las estaciones (Fig. 5a), sino que algunas lo presentaron en abril (estaciones 5-15m y 4-5m), otras en junio (3-15m y 4-15m) o inclusive en agosto (5-5m). Hubo una correlación positiva significativa entre las estaciones 2 y 3 (5m), 1 y 5 (5m) y 1 y 2 (15m) de $\rho=0.8286$ ($P=0.042$) para los tres casos, y una altamente significativa entre 4 y 5 (15m) de $\rho=0.9429$ ($P=0.005$). Los rangos de las abundancias de mayo y junio en las estaciones fueron similares, por lo que ρ entre estos dos meses fue de 1.0 ($P=0.001$), y entre junio y julio fue de 0.9 ($P=0.037$).

Al igual que las larvas de anchoveta, los huevos de esta especie no estuvieron presentes en todas las estaciones en cada mes de muestreo (Fig. 5b). Sólo en las estación 1-5m se capturaron huevos de *E. mordax* en todos los meses. En ambas profundidades de marzo y a 5 m en julio se capturaron huevos en todas las estaciones, mientras que en julio a 15 m sólo en la estación 5 no estuvieron presentes.

Los depredadores presentaron sus máximas abundancias más frecuentemente en la estación 2, y los mínimos en la 5 (copepodos) y 1 (quetognatos). Los máximos de abundancia de

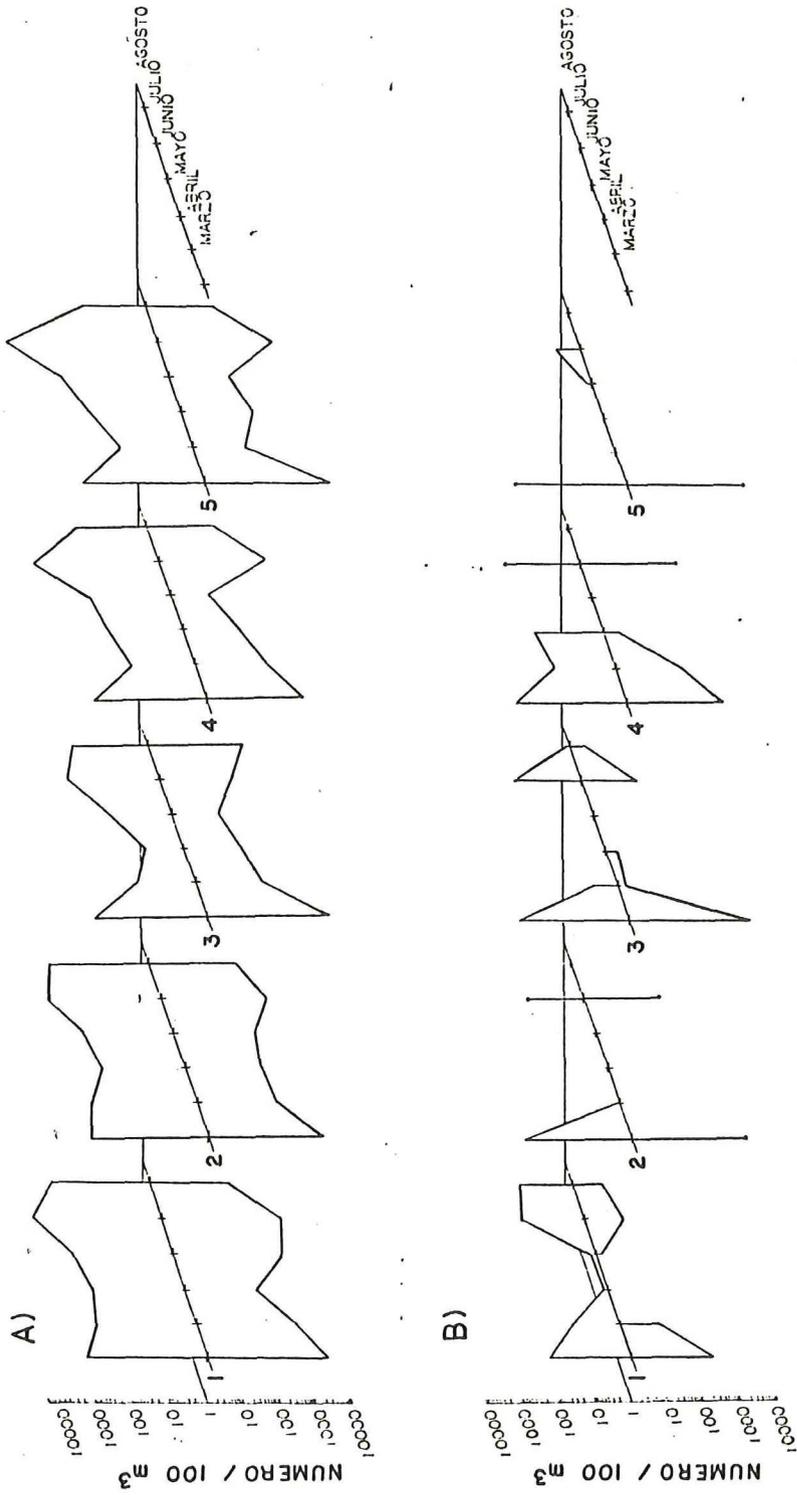


FIG. 5.- Abundancias de: a) huevos totales, y b) huevos de *Engraulis mordax*, para cada estación de muestreo durante los arrastres mensuales de 1983. El eje superior corresponde a los 5 m de profundidad y el inferior a los 15 m.

las presas potenciales fueron más comunes en la estación 1 (Tabla V). En cuanto a los promedios por estación, los copepodos y quetognatos presentaron sus máximos en la estación 2 a 5 m, además, en esta estación pero a los 15 m Labidocera también tuvo un máximo. También aquí las larvas totales y las de E. mordax presentaron el mínimo a los 15 m. Sagitta presentó el mínimo en ambas profundidades en la estación 1, la cual también se caracterizó por presentar los máximos de las larvas totales y de E. mordax también en las dos profundidades y de huevos totales a 15 m (Tabla VI).

III.1.a. Correlación entre ictioplancton y depredadores.

En cada estación a lo largo del periodo de muestreo lo que prevaleció son las correlaciones no significativas (Tabla VII).

Realizando un análisis por mes de muestreo, se obtuvo que los huevos totales se correlacionaron negativamente con los quetognatos en julio a 5 m ($\rho = -0.9$, $P = 0.037$), y positivamente con los copepodos en abril y mayo a 15 m ($\rho = 0.9$, $P = 0.037$, para ambos). Las larvas totales tuvieron una correlación positiva con los quetognatos de junio a 5 m ($\rho = 0.9$, $P = 0.037$) y con los copepodos y quetognatos de agosto a 15 m ($\rho = 1.0$, $P = 0.001$). En mayo a 5 m y en agosto a 15 m los depredadores se correlacionaron entre sí positivamente ($\rho = 0.9$, $P = 0.037$ y $\rho = 1.0$, $P = 0.001$, respectivamente) (Tabla VIII).

TABLA V.- Estaciones que presentaron las máximas y mínimas abundancias de las diferentes categorías de organismos a 5 y 15 m de profundidad durante 1983. Entre paréntesis números por 100 m³.

	MAXIMA ABUNDANCIA		MINIMA ABUNDANCIA	
	5 METROS	15 METROS	5 METROS	15 METROS
a) <u>Labidocera</u> spp.				
MARZO	3 (316.4)	2 (180.4)	1 (8.6)	5 (6.7)
ABRIL	3 (681.5)	1 (1083.6)	5 (36.6)	5 (96.2)
MAYO	2 (763.0)	2 (915.4)	5 (0)	4-1 (39.4-43.5)
JUNIO	5 (52.8)	3 (294.8)	4 (0)	4 (12.9)
JULIO	2 (2497.3)	2 (1454.7)	3-5 (331.3-339.3)	5 (111.6)
AGOSTO	5 (1846.2)	5-2 (283.5-282.4)	1 (54.3)	4 (734.9)
b) <u>Sagitta</u> spp.				
MARZO	2 (1805.1)	4 (1505.4)	5 (125.4)	5 (141.1)
ABRIL	3 (2032.4)	3 (2270.7)	1 (91.8)	1 (343.9)
MAYO	2 (2528.7)	5 (3252.9)	1 (1.3)	1 (164.4)
JUNIO	1 (390.0)	3 (3033.5)	4 (37.1)	1 (151.0)
JULIO	2 (3026.5)	2 (2640.5)	5 (201.0)	1 (200.0)
AGOSTO	5 (2945.6)	5 (7164.9)	1 (325.6)	3-4 (682.5-681.8)
c) <u>Larvas totales</u>				
MARZO	1 (751.2)	1 (552.6)	4 (80.2)	2 (237.2)
ABRIL	1 (38.5)	1 (91.1)	2 (11.5)	2 (12.9)
MAYO	1-2 (8.9-8.1)	5 (24.6)	5 (0)	4 (3.8)
JUNIO	1 (66.2)	1 (34.7)	4 (0)	4 (1.43)
JULIO	5 (251.3)	4-5 (169.5-170.4)	3 (84.2)	3 (35.1)
AGOSTO	2 (547.5)	5 (79.9)	3 (19.5)	4 (5.7)
d) <u>Larvas de E. mordax</u>				
MARZO	1 (712.9)	1 (495.3)	4 (64.1)	2 (136.8)
ABRIL	1-3-5 (11.8-11.9-11.8)	4 (47.5)	2 (2.6)	2 (2.9)
MAYO	AUSENTE EN TODAS LAS ESTACIONES			
JUNIO	1 (2.9)	AUSENTE	5 (1.3)	AUSENTE
JULIO	1 (44.2)	4 (60.2)	5 (0)	5 (11.8)
AGOSTO	1 (63.8)	2 (5.6)	3-4 (0)	4 (0)
e) <u>Huevos totales</u>				
MARZO	5 (2141.4)	5 (2871.0)	4 (1173.1)	4 (471.0)
ABRIL	2 (715.2)	1 (565.3)	3 (37.1)	5 (27.3)
MAYO	1-5 (301.3-311.5)	2 (116.0)	3 (11.0)	4-3 (30.5-37.8)
JUNIO	5 (871.1)	1 (936.1)	3 (46.2)	3 (19.2)
JULIO	5 (13262.1)	1 (1772.2)	3 (308.8)	3 (93.2)
AGOSTO	2 (520.5)	3 (387.1)	5 (51.4)	4-5 (66.4-69.6)
f) <u>Huevos de E. mordax</u>				
MARZO	5-4 (1160.5-1171.7)	3 (2068.7)	1 (182.9)	1 (185.3)
ABRIL	4 (46.94)	4 (63.4)	5 (0)	2-5 (0)
MAYO	4 (81.85)	4 (2.54)	2-3-5 (0)	1-2-5 (0)
JUNIO	5-1 (1.3-1.4)	1 (1.5)	2-3-4 (0)	2-3-4-5 (0)
JULIO	4 (127.1)	4 (392.2)	5 (4.7)	5 (0)
AGOSTO	1 (27.1)	1 (6.6)	2-4-5 (0)	2-4-5 (0)

TABLA VI.- Abundancias (número/100 m³) promedio (\bar{X}) \pm desviación estandar (s) y rangos (R) por estación para cada categoría de organismo a 5 y - 15 m de profundidad durante 1983.

		5 METROS			15 METROS		
		\bar{X}	s	R	\bar{X}	s	R
a)	<u>Labidocera spp.</u>						
	ESTACION 1	288.0	514.6	3	372.4	438.3	2
	" 2	711.4	913.1	1	546.9	535.9	1
	" 3	267.2	241.1	5	216.9	91.8	4
	" 4	273.1	579.6	4	122.5	170.2	5
	" 5	380.9	729.0	2	219.9	220.3	3
b)	<u>Sagitta spp.</u>						
	ESTACION 1	321.4	236.5	5	567.2	677.9	5
	" 2	1571.0	1056.1	1	1863.2	1016.4	3
	" 3	936.0	796.7	2	2052.9	871.0	2
	" 4	709.4	745.5	4	907.9	548.2	4
	" 5	737.8	1140.2	3	2114.0	2732.6	1
c)	<u>Larvas totales</u>						
	ESTACION 1	228.7	277.6	1	139.8	205.3	1
	" 2	202.2	235.4	2	78.1	92.7	5
	" 3	53.8	65.6	4	80.8	134.0	4
	" 4	38.1	42.8	5	87.6	107.4	3
	" 5	117.4	116.4	3	123.8	163.2	2
d)	<u>Larvas de E. mordax</u>						
	ESTACION 1	139.3	282.1	1	89.4	199.2	1
	" 2	77.0	132.8	2	26.7	54.2	5
	" 3	30.9	68.6	4	59.9	131.9	3
	" 4	13.3	25.2	5	58.5	94.3	4
	" 5	42.4	97.1	3	64.4	146.9	2
e)	<u>Huevos totales</u>						
	ESTACION 1	1140.8	1143.0	2	951.9	876.5	1
	" 2	724.1	525.7	3	485.5	561.3	3
	" 3	289.9	470.0	5	471.6	873.3	4
	" 4	685.7	1006.9	4	247.1	327.8	5
	" 5	2787.5	5190.6	1	737.9	1162.0	2
f)	<u>Huevos de E. mordax</u>						
	ESTACION 1	47.2	69.0	5	36.1	73.3	5
	" 2	168.1	393.4	4	213.2	470.2	3
	" 3	180.6	405.5	3	351.0	841.6	1
	" 4	237.9	460.0	1	153.6	215.0	4
	" 5	194.4	473.3	2	263.2	644.7	2

TABLA VII.- Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada estación de muestreo a 5 y 15 m de profundidad. Muestreos mensuales de marzo a agosto de 1983.

	5 METROS				15 METROS			
	HUEVOS DE E. mordax	HUEVOS TOTALES	LARVAS DE E. mordax	LARVAS TOTALES	HUEVOS DE E. mordax	HUEVOS TOTALES	LARVAS DE E. mordax	LARVAS TOTALES
ESTACION 1								
<u>Sagitta</u>	0.8286 *	0.8857 *	0.7143	0.8286 *	0.5429	0.5798	0.5429	0.0857
spp.								
<u>Labidocera</u>	0.3714	0.4857	0.2571	0.1429	0.0857	0.0580	0.0857	0.8857
spp.								
ESTACION 2								
<u>Sagitta</u>	0.5161	0.3143	0.1449	-0.2000	-0.1014	-0.0580	-0.0580	0.8857
spp.				**				*
<u>Labidocera</u>	0.3947	0.2000	-0.0290	-0.3714	0.0676	0.0870	0.0870	0.8857
spp.								*
ESTACION 3								
<u>Sagitta</u>	0.7537	0.2571	0.7590	0.2571	-0.7714	-0.6377	-0.6571	0.8857
spp.				**	**			*
<u>Labidocera</u>	0.7537	0.3714	0.7590	0.3714	-0.7714	-0.8117 *	-0.7714	0.8857
spp.								*
ESTACION 4								
<u>Sagitta</u>	0.7537	0.5429	0.5161	0.8857 *	0.4928	0.3947	0.4857	0.4286
spp.				*				
<u>Labidocera</u>	0.2029	0.0857	0.2732	0.8286 *	0.8117 *	0.7590	0.7714	0.4286
spp.				*	*			
ESTACION 5								
<u>Sagitta</u>	-0.3339	-0.4857	0.0580	0.1429	-0.6547	-0.4638	-0.2571	0.7143
spp.				*				
<u>Labidocera</u>	-0.0304	-0.1429	-0.2029	0.3714	-0.6547	-0.8407 *	-0.6000	0.7143
spp.					*			*

*: 0.01 < P ≤ 0.05
 **: 0.001 < P ≤ 0.01
 ***: P ≤ 0.001

TABLA VIII.- Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada mes de muestreo durante 1983.

	5 METROS				15 METROS			
	HUEVOS DE	LARVAS DE	LARVAS DE	Laridocera	HUEVOS DE	LARVAS DE	LARVAS DE	Laridocera
	E. mordax	E. mordax	E. mordax	spp.	E. mordax	E. mordax	E. mordax	spp.
MARZO								
Sagitta spp.	0	-0.7000	-0.2000	-0.6000	0	-0.7000	-0.6000	0.6000
Labidocera spp.	0.2000	-0.6000	-0.5000	-0.5000	0.2000	-0.5000	-0.8000	-0.9000
ABRIL								
Sagitta spp.	-0.6000	-0.5000	0.4617	0.3000	0.1539	-0.7000	0.8000	0.2000
Labidocera spp.	0.1000	-0.1000	0.2052	0.3000	0.1539	0.9000	-0.6000	0
MAYO								
Sagitta spp.	-0.4472	-0.6000	---	0.9000	---	0.6000	---	0.8000
Labidocera spp.	-0.2236	-0.7000	---	0.4000	---	0.9000	---	0.7000
JUNIO								
Sagitta spp.	---	0.6000	---	0.9000	---	-0.5000	---	-0.5000
Labidocera spp.	---	0.3000	---	0.3000	---	0.1000	---	0.1000
JULIO								
Sagitta spp.	0.3000	-0.9000	0.3000	0.4000	0.2000	-0.8000	-0.5000	-0.1000
Labidocera spp.	0	0	0.6000	0.1000	0.5000	0	0.6000	-0.3000
AGOSTO								
Sagitta spp.	---	-0.4000	---	0.7000	---	0.1000	0.6000	1.0000
Labidocera spp.	---	-0.5000	---	-0.3000	---	0.1000	0.6000	1.0000

*: 0.01 < P ≤ 0.05
 **: 0.001 < P ≤ 0.01
 ***: P ≤ 0.001

III.1.b. Proporción depredador:presa.

Para representar la proporción mensual entre los depredadores e ictioplancton, se sumaron a los organismos de ambas profundidades. La proporción fue mínima (<3.17) para larvas totales y huevos y larvas de anchoveta con cualquiera de las categorías de depredador durante el mes de marzo. En el caso de huevos totales el mínimo se alcanzó en marzo para Labidocera spp. y en julio para Sagitta spp. y la combinación de depredadores, aunque marzo de cualquier manera presentó valores bajos. La mínima proporción para huevos y larvas de anchoveta fue en junio y para larvas y huevos totales un mes antes (Tabla IX).

III.2. Distribución y abundancia del ictioplancton y depredadores durante primavera-verano de 1985.

En los arrastres superficiales, L. trispinosa también dominó en abundancia con respecto a L. jollae, aunque no en la misma magnitud (Tabla Xa), con un primer máximo de abundancia el 28 de marzo y un segundo el 15 de julio. Labidocera jollae presentó el primer máximo el 8 de marzo y el segundo el 20 de mayo. Ambas especies tuvieron el mínimo de abundancia el 12 de agosto.

La proporción macho:hembra de L. trispinosa presentó

TABLA IX.- Proporciones mensuales entre depredadores y presas potenciales en 1983. Se integraron ambas profundidades.

		larvas de <u>E. mordax</u>	huevos de <u>E. mordax</u>	larvas totales	huevos totales
<u>Labidocera</u> spp.	MARZO	0.11	0.09	0.26	0.05
	ABRIL	15.76	24.85	9.97	1.62
	MAYO		31.08	29.50	2.15
	JUNIO	135.06	197.88	3.95	0.28
	JULIO	13.83	10.60	5.97	0.22
	AGOSTO	6.70	89.23	2.78	1.57
<u>Sagitta</u> spp.	MARZO	1.17	1.03	2.91	0.60
	ABRIL	46.48	73.32	29.42	4.77
	MAYO		150.52	142.85	10.42
	JUNIO	812.38	1190.23	23.74	1.66
	JULIO	20.23	15.50	8.74	0.32
	AGOSTO	36.72	489.02	15.23	8.62
<u>Labidocera</u> + <u>Sagitta</u>	MARZO	1.28	1.12	3.17	0.65
	ABRIL	62.24	98.17	39.39	6.39
	MAYO		181.60	173.35	12.58
	JUNIO	947.44	1388.12	27.69	1.94
	JULIO	34.06	26.10	14.71	0.53
	AGOSTO	43.42	578.25	18.01	10.19

TABLA X.- Labidocera trispinosa, datos obtenidos en 1985 para superficie:
 a) abundancia relativa con respecto a la abundancia total del género,
 b) abundancia relativa de los machos de L. trispinosa, c) abundancia
 relativa de los machos de Labidocera spp. El número entre paréntesis
 representa la proporción machos:hembras.

	a) <u>Labidocera trispinosa</u>		b) MACHOS DE <u>L. trispinosa</u>		c) MACHOS DE <u>Labidocera</u> spp.	
	ABUNDANCIA RELATIVA		ABUNDANCIA RELATIVA		ABUNDANCIA RELATIVA	
MARZO 8	88.02		62.52 (1.67)		61.98 (1.63)	
18	87.71		51.91 (1.08)		54.15 (1.18)	
28	97.83		62.00 (1.63)		61.64 (1.61)	
ABRIL 9	79.76		42.46 (0.74)		46.62 (0.87)	
18	98.09		43.01 (0.75)		43.08 (0.76)	
MAYO 2	48.18		40.31 (0.68)		49.41 (0.98)	
11	80.68		41.80 (0.72)		43.43 (0.77)	
20	49.39		38.30 (0.62)		56.26 (1.29)	
29	72.18		30.03 (0.43)		40.37 (0.68)	
JUNIO 10	96.93		70.70 (2.41)		70.54 (2.39)	
20	96.02		52.46 (1.10)		52.26 (1.09)	
JULIO 3	96.66		53.99 (1.17)		55.14 (1.23)	
15	99.05		68.33 (2.16)		68.01 (2.13)	
22	75.18		51.06 (1.04)		49.89 (1.00)	
AGOSTO 1	79.33		26.37 (0.36)		26.86 (0.37)	
12	85.25		52.32 (1.10)		51.80 (1.07)	
22	70.26		53.62 (1.16)		51.18 (1.05)	

rangos más amplio que en 1983, de 0.36 hasta 2.41 (Tabla Xb), y esta proporción fue muy similar con Labidocera spp. (Tabla Xc).

Las abundancias promedio por salida de muestreo presentaron fluctuaciones muy marcadas (Fig. 6). Los principales máximos y mínimos de Labidocera spp. coincidieron con los de Sagitta spp. Las larvas de peces presentaron a partir del 9 de abril (fecha de la abundancia mínima) un incremento paulatino hasta alcanzar su máximo el 22 de julio. Las larvas de E. mordax estuvieron presentes hasta el muestreo del 3 de julio, con el máximo el 11 de mayo y el mínimo el 18 de abril. Con respecto a los huevos de esta especie, presentaron el máximo el 18 de marzo, estando ausentes el 22 de julio y el 22 de agosto.

Las abundancias por estación para Labidocera spp. mostraron patrones algo diferentes entre sí (Fig. 7a), obteniéndose valores bajos de rho, con los únicos significativos entre las estaciones 3 y 4 ($\rho=0.7529$, $P=0.001$) y entre 2 y 5 ($\rho=0.6495$, $P=0.005$).

Para Sagitta spp. la magnitud de las abundancias en cada estación de muestreo sufrió cambios drásticos entre un crucero y otro (Fig. 7b), con las únicas correlaciones positivas entre las estaciones 1 y 2 ($\rho=0.5858$, $P=0.013$) y entre 1 y 5

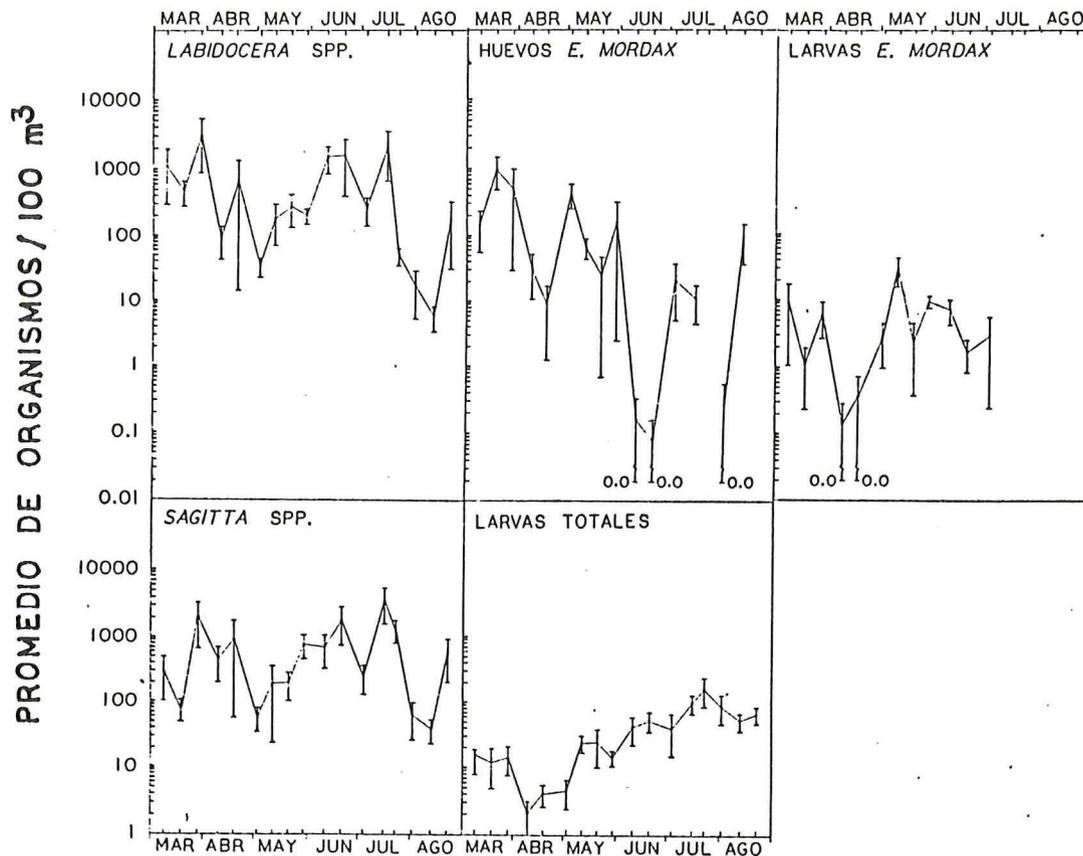


FIG. 6.- Abundancias promedio \pm error estandar de las diferentes categorías de depredadores e ictioplancton durante los muestreos superficiales realizados cada diez días, aproximadamente, durante 1985.

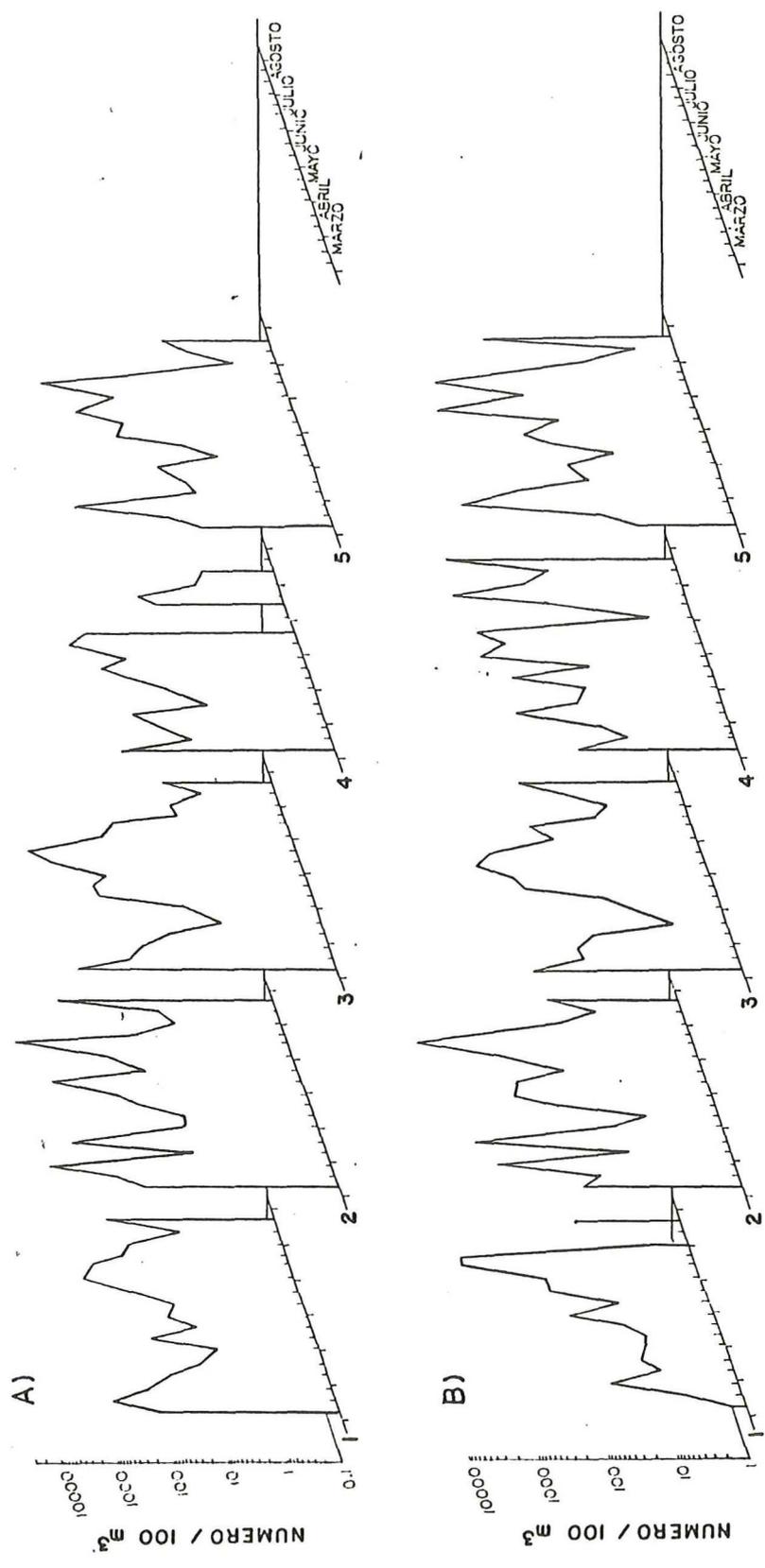


FIG. 7.- Abundancias de: a) *Labidocera* spp., y b) *Sagittia* spp., para cada estacion de muestreo en los arrastres superficiales realizados en 1985.

($\rho=0.7672$, $P=0.001$).

En el caso de larvas totales, en todas las estaciones fue evidente una disminución de la abundancia entre el 28 de marzo y el 2 de mayo (Fig. 8a). Además, entre las primeras cuatro estaciones hubo una correlación positiva ($P<0.01$).

La estación 4 fue la que presentó larvas de *E. mordax* en un menor número de cruceros, y la estación 1 en un mayor número (Fig. 8b). La frecuente ausencia en algunos cruceros de las larvas de anchoveta fue muy marcada en todas las estaciones al igual que en los muestreos de 1983, razón por la cual no se realizaron pruebas de correlación entre ellas. En casi todos los cruceros predominaron las tallas pequeñas, exceptuando el día 28 de marzo, en donde predominaron las larvas de 7.00 - 7.99 mm y en donde además se registró a las larvas mayores (Tabla XI). Igualmente con los huevos de esta especie, las estaciones presentaron ausencias en varios de los cruceros (Fig. 9), y también la estación 1 fue la que en mayor número de ocasiones presentó huevos de anchoveta, siendo la estación 2 la que presentó la menor ocurrencia.

Los depredadores presentaron sus máximas abundancias más frecuentemente en la estación 3 (copepodos) y 4 (quetognatos), siendo que por otro lado el ictioplancton presentó sus máximas abundancias frecuentemente en la estación 1 (Tabla XII). En

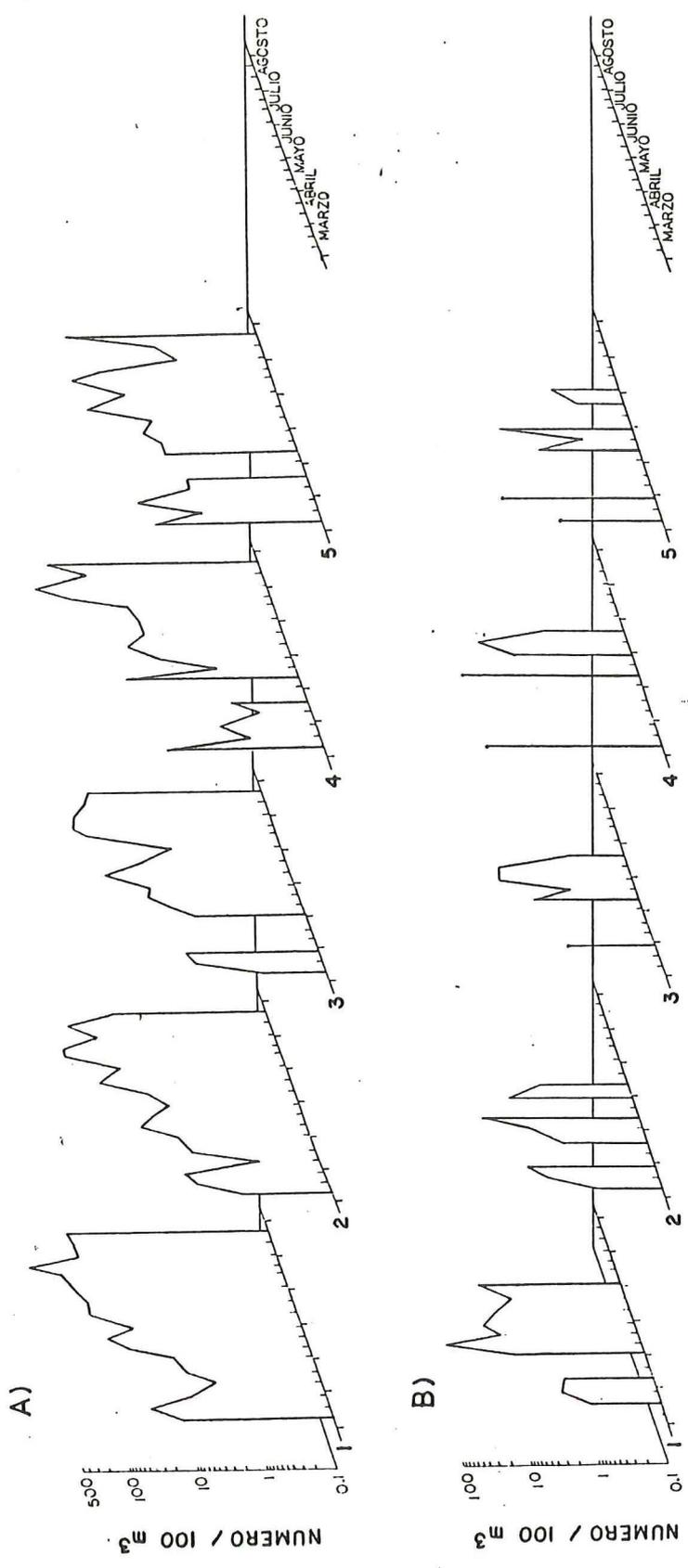


FIG. 8.- Abundancias de: a) larvas totales, y b) larvas de Engraulis mordax, para cada estación de muestreo en Los superficiales realizados en 1985.

TABLA XI .- Abundancia (número/100 m³) de larvas de anchoveta por intervalo de clase para cada uno de los muestreos de 1985 en que estuvieron presentes. El número entre paréntesis representa la abundancia relativa (%). Para cada fecha se integraron las larvas de todas las estaciones.

INTERVALO (-F)	MARZO 8	MARZO 18	MARZO 28	ABRIL 9	ABRIL 18	MAYO 2	MAYO 11	MAYO 20	MAYO 29	JUNIO 10	JUNIO 20	JULIO 3
2.00 - 2.99	36.9(81.46)	2.7(50.94)	2.3(7.88)	2.0(100)		5.5(41.67)	74.2(51.67)	3.7(31.62)	17.0(36.54)	16.3(46.97)	2.7(36.99)	
3.00 - 3.99	3.6(7.65)	1.6(30.19)				7.7(58.33)	38.0(26.46)	5.4(46.15)	11.0(23.71)	4.6(13.26)	1.6(21.92)	
4.00 - 4.99	2.7(5.96)	1.0(18.87)				26.3(18.31)	2.0(17.09)		8.3(17.39)	9.3(26.80)		
5.00 - 5.99	1.1(2.43)		2.3(7.88)			4.1(2.86)	0.6(5.13)		1.6(3.45)			
6.00 - 6.99	1.0(2.21)		6.0(20.55)						2.6(5.60)			
7.00 - 7.99			1.1(3.77)						2.9(6.25)			
8.00 - 8.99			3.2(10.96)				0.5(0.35)		1.8(3.88)			
9.00 - 9.99			1.0(3.42)				0.5(0.35)		1.2(2.59)			
10.00 - 10.99			2.4(8.22)									
11.00 - 11.99			2.1(7.19)									
12.00 - 12.99			1.3(6.16)									
13.00 - 13.99			5.0(17.12)									
14.00 - 14.99			0.5(1.71)									
15.00 - 15.99			1.0(3.42)									
16.00 - 16.99			0.5(1.71)									
17.00 - 17.99												
TOTAL POR 100 m ³	45.3	5.3	29.2	2.0	1.9	13.2	143.6	11.7	46.4	34.7	7.3	14.2

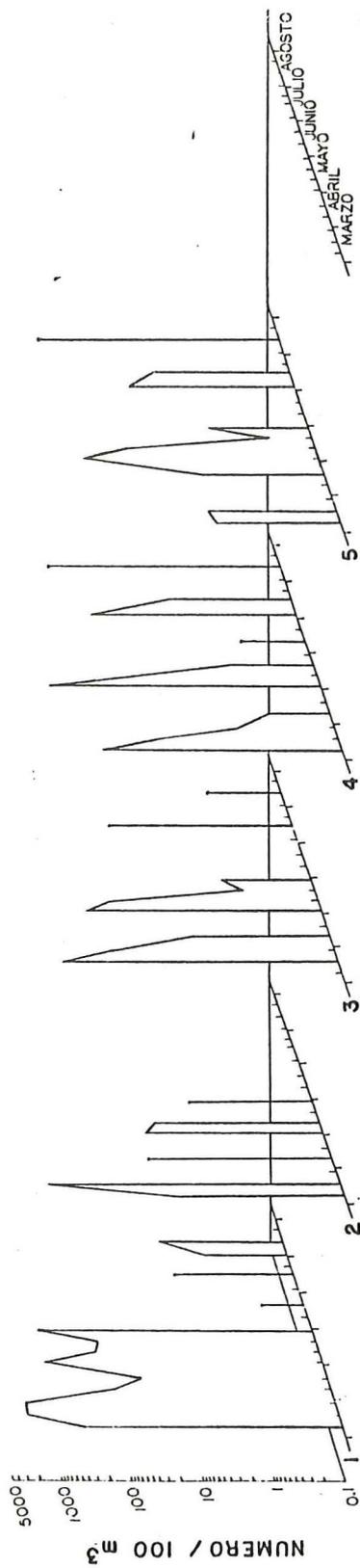


FIG. 9.- Abundancias de huevos de *Engraulis mordax* para cada estación de muestreo en los arrastres superficiales realizados en 1985.

TABLA XII.- Estaciones que presentaron las máximas y mínimas abundancias de las diferentes categorías de organismos en la superficie durante 1985. Entre parentesis números por 100 m³.

	a) <i>Labidocera</i> spp.		b) <i>Sagitta</i> spp.		c) Larvas totales		d) Larvas de <i>E. mendax</i>		e) Huevos de <i>E. mendax</i>	
	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA
MARZO	8	3 (4277.2)	5 (22.7)	3 (1030.3)	1 (1.6)	5 (27.8)	3 (0.9)	4 (41.0)	1 (441.0)	3 (0)
	18	1 (1001.8)	4 (33.7)	3 (167.1)	1 (6.0)	1 (40.0)	4 (1.0)	2 (4.3)	1 (2557.3)	5 (6.6)
	28	2 (11451.5)	4 (89.5)	5 (6887.2)	1 (67.7)	5 (39.2)	4 (2.7)	5 (17.5)	1 (2425.3)	2-5 (0)
AERIL	9	1 (256.2)	5 (17.5)	4 (1073.7)	1 (11.4)	5 (5.4)	3 (0)	1 (2.0)	1 (105.3)	5 (0)
	18	2 (3214.9)	3 (5.9)	2 (4267.8)	3 (5.9)	1 (7.4)	3 (0)	2 (1.8)	1 (40.6)	2-3-4 (0)
MAYO	2	5 (62.0)	1 (6.3)	5 (131.0)	1 (13.7)	1 (10.0)	4-5 (0)	1 (8.2)	1 (872.2)	2 (31.2)
	11	3 (605.7)	5 (4.1)	4 (825.0)	2 (10.2)	1 (42.9)	5-3 (6.2-8.7)	1 (73.4)	1 (140.4)	2 (21.7)
	20	3 (636.2)	1 (10.8)	3 (527.9)	1 (22.8)	1 (78.2)	4 (1.4)	1 (10.2)	1 (116.6)	2 (0)
	29	3 (337.3)	1 (32.7)	4 (1808.0)	1 (124.3)	1 (27.8)	2 (7.6)	1 (16.3)	1 (777.9)	4 (0)
JUNIO	10	3 (2879.6)	1 (20.2)	3 (2000.0)	1 (20.3)	1 (106.5)	5 (8.7)	4 (16.1)	4 (0.8)	1-2-3-5 (0)
	20	3 (54.0)	2 (54.0)	5 (5642.1)	2 (92.7)	1 (99.1)	4 (10.7)	1 (4.2)	1 (0.4)	2-3-4-5 (0)
JULIO	3	1 (662.5)	4 (0)	2 (673.8)	4 (4.3)	1 (136.2)	3 (4.0)	1 (13.2)	4 (81.4)	1-2-3 (0)
	15	2 (7221.1)	4 (21.7)	2 (9725.2)	4 (104.2)	1 (181.0)	3 (59.5)		3 (36.2)	2 (0)
	22	1 (93.6)	3 (7.8)	4 (2351.7)	3 (22.8)	1 (444.3)	5 (32.2)			
AGOSTO	1	1 (59.9)	5 (0.6)	4 (191.6)	1 (4.0)	4 (237.2)	5 (1.8)		1 (1.4)	2-3-4-5 (0)
	12	2 (14.4)	4 (2.0)	3 (55.4)	1 (0)	2 (88.9)	5 (3.6)		5 (252.9)	2 (0)
	22	2 (741.5)	4 (0)	4 (1927.5)	1 (32.3)	4 (122.8)	2 (16.4)			

cuanto a los promedios por estación de muestreo, vemos que la 2 obtuvo el primer lugar en abundancia promedio de depredadores y la 1 de ictioplancton (Tabla XIII). Cabe hacer notar que la estación 1 fue la que obtuvo el último lugar en abundancia promedio de depredadores.

III.2.a. Correlación entre ictioplancton y depredadores.

Al correlacionar a los organismos por estación de muestreo, se obtuvo que también en este período hubo un bajo número de correlaciones significativas. La correlación negativa entre los huevos de E. mordax y los quetognatos sólo fue significativa en las estaciones 4 y 5. Las larvas totales se correlacionaron positivamente con los quetognatos en las estaciones 1 y 5, y en esta última estación también lo estuvieron con los copepodos. En las estaciones 2, 3 y 5 los copepodos y los quetognatos estuvieron correlacionados significativamente en forma positiva (Tabla XIV). "

En las correlaciones por crucero, los copepodos sólo se correlacionaron con las larvas totales en forma significativa en dos ocasiones, el 18 de marzo en forma positiva, y el 2 de mayo negativamente. También lo fueron con los huevos de E. mordax el 18 de marzo positivamente. El 29 de mayo los quetognatos se correlacionaron negativamente con los huevos y larvas de anchoveta, de igual forma el 9 de abril lo fueron con

TABLA XIII.-Abundancias (número/100 m³) promedio (\bar{X}) \pm desviación estandar (s) y rangos por estación para cada categoría de organismo en los arrastres superficiales durante 1985.

	ESTACION	\bar{X}	s	RANGO
a) <u>Labidocera</u> spp.	1	174.7	269.3	5
	2	1606.6	3156.6	1
	3	935.2	1748.1	2
	4	235.4	368.5	4
	5	419.7	917.2	3
b) <u>Sagitta</u> spp.	1	311.2	753.4	5
	2	1197.3	2472.3	1
	3	384.7	547.4	4
	4	658.8	793.9	3
	5	1175.4	2162.8	2
c) Larvas totales	1	84.6	105.4	1
	2	35.0	44.0	3
	3	25.2	28.1	4
	4	35.9	61.6	2
	5	23.4	26.8	5
d) Larvas de <u>E. mordax</u>	1	11.6	20.2	1
	2	4.3	6.3	3
	3	2.0	3.1	5
	4	8.8	15.9	2
	5	2.9	5.3	4
e) Huevos de <u>E. mordax</u>	1	440.5	818.9	1
	2	87.6	329.2	2
	3	75.6	199.7	3
	4	74.7	172.9	4
	5	34.2	78.4	5

TABLA XIV.- Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada estación de muestreo para los arrastres superficiales. Muestreos efectuados cada diez días aproximadamente, desde el 8 de marzo hasta el 22 de agosto de 1985.
 *: $0.01 < P \leq 0.05$; **: $0.001 < P \leq 0.01$; ***: $P \leq 0.001$

	HUEVOS DE <u>E. mordax</u>	LARVAS <u>E. mordax</u>	LARVAS TOTALES	<u>Labidocera</u> spp.
ESTACION 1				
<u>Sagitta</u> spp.	-0.3823	0.4168 ⁽¹⁾	0.5319 *	0.3137
<u>Labidocera</u> spp.	-0.0049	-0.0280 ⁽¹⁾	0.2230 ns	
ESTACION 2				
<u>Sagitta</u> spp.	—	0.0504 ⁽²⁾	0.0368	0.7574 ***
<u>Labidocera</u> spp.	—	0.2185 ⁽²⁾	-0.2745	
ESTACION 3				
<u>Sagitta</u> spp.	-0.0476	0.2052 ⁽³⁾	0.1300 ⁽⁴⁾	0.7500 ***
<u>Labidocera</u> spp.	0.0714	-0.6156 ⁽³⁾	-0.1410 ⁽⁴⁾	
ESTACION 4				
<u>Sagitta</u> spp.	-0.6551 **	—	0.3578	0.2685
<u>Labidocera</u> spp.	0.0194	—	-0.2820	
ESTACION 5				
<u>Sagitta</u> spp.	-0.5130 *	—	0.7108 ***	0.6618 **
<u>Labidocera</u> spp.	-0.1168	—	0.5613 *	

(1) correlacion con datos hasta el 3 de julio.

(2) correlacion con datos hasta el 29 de mayo.

(3) correlacion con datos del 11 de mayo al 20 de junio.

(4) correlacion con datos del 18 de marzo al 29 de mayo.

los huevos de esta especie. De las cuatro estaciones en que los copepodos y los quetognatos estuvieron correlacionados significativamente, sólo en una ocasión fue negativamente (Tabla XV).

Correlacionando las abundancias promedio por crucero, sólo se correlacionaron Labidocera spp. con Sagitta spp. ($\rho=0.6814$ $P=0.003$). Además, si tomamos a la abundancia de los depredadores en conjunto, tampoco existió ninguna correlación significativa entre ellos y cualquiera de los tipos de presa potenciales.

III.2.b. Proporción depredador:presa.

El día 20 de junio se alcanzó la mayor proporción depredadores:huevos de anchoveta (18,897:1), y en esta fecha también fue alta la proporción entre todas las categorías de depredadores y las larvas de anchoveta, aunque la mayor entre ellos se alcanzó el 18 de abril. La mínima proporción se alcanzó el 2 de mayo para los huevos y el 11 de mayo para las larvas. Para larvas totales, el 12 de agosto se obtuvo la mínima proporción y la máxima entre el 28 de marzo y el 18 de abril, dependiendo de la categoría del depredador (Tabla XVI).

TABLA XV.- Correlación de Spearman entre los depredadores y presas potenciales en cada uno de los muestreos efectuados en 1985.

		<u>Labidocera</u> spp.	<u>Labidocera</u> spp.	<u>Labidocera</u> spp.	<u>Labidocera</u> spp.	<u>Sagitta</u> spp.	<u>Sagitta</u> spp.	<u>Sagitta</u> spp.
		vs	vs	vs	vs	vs	vs	vs
		Larvas totales	Larvas de <u>E. mordax</u>	Huevos de <u>E. mordax</u>	<u>Sagitta</u> spp.	Larvas totales	Larvas de <u>E. mordax</u>	Huevos de <u>E. mordax</u>
MARZO	8	-0.7000	-0.1539	-0.3000	0.9000	-0.5000	0.1026	-0.6000
	18	1.0000 ***	--	0.9000 *	-0.1000	-0.1000	--	-0.2000
	28	0.8000	0.8000	-0.6669	0.8000	0.7000	0.7000	-0.8721
ABRIL	9	-0.5000	--	0.3000	0.1000	-0.2000	--	-0.9000 #
	18	0.7000	--	--	0.7000	0.3000	--	--
MAYO	2	-0.9747 **	--	-0.1000	0.9000 *	-0.8721	--	-0.2000
	11	0.3000	0.3000	0.3000	0.6000	-0.1000	-0.1000	0.1000
	20	-0.3000	-0.3591	-0.2000	0.6000	-0.1000	-0.0513	-0.6000
	29	-0.5000	0.3000	-0.3000	0.4000	-0.7000	-0.9000 #	-0.9000 #
JUNIO	10	-0.3000	-0.2000	--	0.7000	0.0000	0.2000	--
	20	-0.3000	0.1000	--	0.7000	-0.2000	0.1000	--
JULIO	3	0.4000	--	--	0.2000	0.6000	--	--
	15	0.7000	--	-0.5000	1.0000 ***	0.7000	--	-0.5000
	22	0.6000	--	--	0.4000	0.2000	--	--
AGOSTO	1	0.4000	--	--	-0.7000	0.1000	--	--
	12	0.7000	--	-0.5000	-0.7000	-0.2000	--	-0.1000
	22	-0.7000	--	--	-0.9000 #	0.4000	--	--

*: $0.01 < P \leq 0.05$

** : $0.001 < P \leq 0.01$

*** : $P \leq 0.001$

TAELA XVI.- Proporciones en cada cruceo de 1985 entre depredadores y presas potenciales.

	Labidocera spp.			Sagitta spp.			Labidocera + Sagitta		
	HUEVOS DE E. Mordax	LARVAS DE E. Mordax	LARVAS TOTALES	HUEVOS DE E. Mordax	LARVAS DE E. Mordax	LARVAS TOTALES	HUEVOS DE E. Mordax	LARVAS DE E. Mordax	LARVAS TOTALES
MARZO 8	7.71	120.57	83.39	2.05	32.12	22.22	9.76	152.70	105.60
18	0.48	434.66	38.40	0.08	72.49	6.40	0.56	507.15	44.90
28	5.97	519.80	216.83	3.87	337.01	140.58	9.83	856.91	357.41
ABRIL 9	2.86	219.10	46.62	14.21	1090.00	231.91	17.07	1309.10	278.53
18	71.26	1817.22	161.93	97.88	2495.83	222.40	169.14	4313.06	384.33
MAYO 2	0.08	12.25	7.25	0.14	21.80	12.90	0.22	34.05	20.15
11	2.77	6.21	7.53	2.85	6.39	7.75	5.62	12.59	15.29
20	11.24	114.68	11.30	7.93	80.96	7.98	19.17	195.63	19.28
29	1.24	21.06	13.88	4.66	79.17	52.18	5.90	100.23	66.06
JUNIO 10	9065.75	209.01	36.24	4171.63	96.18	16.68	13237.88	305.13	52.92
20	18897.00	1035.45	29.55	21613.00	1184.27	33.80	40510.00	2219.73	63.35
JULIO 3	11.86	93.71	6.33	11.51	90.92	6.14	23.37	184.64	12.47
15	181.13		21.03	299.22		34.74	480.36		55.77
22			0.30			7.96			8.26
AGOSTO 1	57.71		0.19	214.57		0.70	272.29		0.89
12	0.06		0.11	0.33		0.59	0.39		0.70
22			2.69			8.55			11.24

IV. DISCUSION.

L. trispinosa alcanzó rangos en su abundancia más amplios en la superficie, disminuyendo con la profundidad, aunque hay que recordar que entre los muestreos de 0 m y los de 5 y 15 m hubo una distancia de dos años. Esto difiere con el estudio de Barnett (1974), quien encontró que en sus estaciones costeras los adultos de esta especie fueron más abundantes en la profundidad, sin embargo su red de estaciones sólo las ocupó en una ocasión.

Aunque las correlaciones significativas entre los depredadores y las presas potenciales fueron pocas, es importante tomar en cuenta la proporción entre ellos, por ejemplo, Lillelund y Lasker (1971) reportaron que si la proporción entre larvas de anchoveta y las hembras de L. jollae era baja ($<10:1$), todas las larvas en los recipientes experimentales morían. Al haber >10 larvas por copepodo el número de larvas muertas se incrementaba pero no todas morían. Estos autores encontraron que de ambas especies de Labidocera, las hembras de L. jollae ejercieron una mayor tasa de mortalidad a las larvas de anchoveta, debido a las mayores distancias recorridas y al gran volumen cubierto por ellas gracias a su tamaño. Las longitudes que alcanzan estos copepodos, de acuerdo a Johnson (1935), son 2.50-2.82 mm ($\bar{X}=2.81$ mm) para las hembras y 2.14-2.47 mm ($\bar{X}=2.31$ mm) para

los machos de L. trispinosa. Para L. jollae las hembras miden 2.49-2.67 mm (\bar{X} =2.57 mm) y los machos 2.06-2.39 mm (\bar{X} =2.20 mm). Aunque la talla de las hembras de L. jollae es menor que la de las hembras de L. trispinosa, la primera es más robusta (observación personal) por lo que tiene un mayor peso seco, 0.2 mg contra 0.1 mg para L. jollae y L. trispinosa, respectivamente (Lillelund y Lasker, 1971).

Barnett (1974) ofreció de 0.1 a 1.7 larvas de anchoveta por cada L. trispinosa en sus experimentos de laboratorio, además de ofrecer presas alternas. También reportó que la proporción de larvas de anchoveta por copepodo en el campo fue de 7:1. Estos valores son muy bajos para los copepodos al comparar con los encontrados en este estudio. Dado el bajo número de larvas por copepodos encontrados para la Bahía de Todos Santos, es muy probable que los encuentros entre depredadores potenciales y presas se hayan dado muy frecuentemente, aún cuando la falta de correlaciones significativas impidan hacer inferencias sobre la depredación larval.

La probabilidad de que una larva se encuentre con un depredador será mayor a medida que la proporción depredador:presa aumenta, de acuerdo a lo obtenido por Lillelund y Lasker (1971), y sólo sería muy pequeña cuando la proporción de larvas excediera por mucho a la de depredadores.

A partir de nuestros datos, existe la sugerencia de que la probabilidad de que se den estos encuentros es muy elevada. Por otro lado, en un ambiente en donde predominaran las larvas, a nivel individual una larva tendría pocas probabilidades de encontrarse con un depredador, sin embargo, un depredador en particular tendría gran probabilidad de encontrarse con una larva. En estudios de laboratorio se ha encontrado que un encuentro entre copepodos depredadores y larvas de peces no conduce necesariamente a un ataque, sino que en ocasiones hubo una reacción de rechazo mutuo demostrado por el cambio en la dirección de natación después del choque (Turner et al. 1985).

Se sabe que los huevos de peces no son ingeridos por copepodos y quetognatos (Lillelund y Lasker, 1971; Kuhlmann, 1977), pero no hay que olvidar que estos huevos representan un suministro potencial de presas vitelinas en un corto plazo, sobre todo para los copepodos. Aunque el tamaño del huevo sea una limitante para la ingestión por copepodos, los huevos pequeños de ciertos peces pueden sufrir daños y hasta mortalidad por el manipuleo de copepodos grandes, como es el caso del copepodo Anomalocera ornata (Turner et al. 1985), el cual pertenece a la misma familia de Labidocera spp.

La ocurrencia de un desove reciente se puede detectar por la presencia de larvas pequeñas en la captura (Schlotterbeck y Connally, 1982). De esta forma podemos ubicar dos desoves

principales, y aún cuando la abundancia de los depredadores potenciales no fue la máxima en las estaciones en donde se concentraron las larvas pequeñas, el número de depredadores si fue suficiente como para que se efectuaran encuentros frecuentes. Cisneros-Mata (1985) reportó que una proporción de depredador:presa de 3:1 (ó de 0.33 larvas por depredador) permite a las larvas de anchoveta una misma probabilidad de sobrevivencia y mortalidad por depredación, en sus experimentos con Acartia tonsa. Quizá el confinamiento debido a sus pequeños volúmenes experimentales hayan tenido un efecto en la mortalidad por depredación un poco más elevado que el que podría resultar si se tomara en cuenta las densidades naturales, ya que 20 larvas por litro, lo que equivale a 2,000,000 de larvas por 100 metros cúbicos, es algo que nunca encontramos en la bahía. En experimentos de laboratorio frecuentemente se manejan densidades que no corresponden con las encontradas en el campo. Además, generalmente no se toma en cuenta la posible competencia entre los depredadores en los pequeños recipientes experimentales y, salvo contadas excepciones, no se discute la posible sobreestimación de la capacidad depredadora de ciertos organismos debido a que las larvas de peces constituyen un tipo de alimento monoespecífico en las condiciones controladas del laboratorio.

En la región de la corriente de California sólo se han calculado tasas de retención en redes de plancton para

Engraulis mordax y Sardinops sagax (Lenarz, 1972, Lo; 1983), pudiéndose corregir las capturas por extrusión. Lo (1983) reporta un factor de corrección para huevos de anchoveta de 3.53 para primavera y de 11.72 para verano, explicando que la discrepancia entre primavera y verano se debe probablemente a las diferencias estacionales en el tamaño del huevo. Tomando en cuenta el promedio, podríamos pensar que los huevos de E. mordax están subestimados por un factor de 7.6 en el presente estudio. De cualquier forma, el hecho de que no se corrigieron las abundancias de los huevos de anchoveta no afecta a los cálculos de correlación ya que los rangos se conservan. Sin embargo, en el caso de las proporciones con los depredadores puede ser que sean un promedio de 7.6 veces menores que lo que aquí se reporta. Esto sería por supuesto, en el caso de que no existiera extrusión de Labidocera spp. y de Sagitta spp.

Dentro de la composición específica de copepodos en la bahía de Santa Mónica, California, Acartia tonsa, Corycaeus anglicus y Labidocera trispinosa ocuparon los tres primeros lugares en abundancia, en ese orden (Brewer et al. 1984). Dada la relativa cercanía de esa zona, este mismo arreglo podría esperarse para la Bahía de Todos Santos. Aunque Brewer et al. (1984) no consideraron al copepodo A. tonsa como un depredador de larvas de peces, Lillelund y Lasker (1971) y, en mayor detalle, Cisneros-Hata (1985) si lo consideraron en sus ensayos de laboratorio. También Brewer et al. (1984)

encontraron que *Sagitta eumeritica* ocupa el cuarto lugar en abundancia en la fracción no copepodos, y fue el único representante de este género, por lo que es probable que en este estudio *Sagitta* spp. este representado principalmente por *S. eumeritica*. Alvariño (1977) reportó que especímenes de *S. eumeritica* colectados en el campo presentan larvas de peces en los tractos digestivos, sin embargo Alvariño (1980) no consideró a esta especie como depredador importante debido a su tamaño, ya que su población esta constituida principalmente por juveniles.

Es difícil interpretar una relación inversa entre depredador:larva de pez, por un lado es posible que las zonas de altas densidades de depredadores sean evitadas por los adultos desovantes, o bien que las larvas ya hayan sido consumidas en su mayoría por los depredadores. Además, para ambos tipos de organismos es preciso determinar las zonas de distribución para un tiempo determinado, y poder reconocer así a estas relaciones inversas como un tipo de respuesta directa a la depredación. Frank y Leggett (1982, 1985), trabajando en Terra Nova, Canada, encontraron abundancias de larvas en épocas del año en que no había depredadores y viceversa, sin embargo, estas variaciones se debían más bien a una separación espacio-temporal con relación a las masas de agua. Estos autores recomendaron realizar estudios de los componentes físicos del sistema para todas aquellas investigaciones que se

relacionen con las larvas de peces y sus depredadores. Para nuestro caso, los depredadores escogidos se sabe que habitan la capa superior del oceano en la zona nerítica. Por esto, la separación de ellos con el ictioplancton fue más bien sólo de manera espacial dentro de la Bahía de Todos Santos, tomando en cuenta la ubicación de los centros de máxima y mínima abundancia. Para haber obtenido una apreciación más completa de la separación temporal hubiera sido necesario cerrar el ciclo anual y ver como cambian las poblaciones de depredadores e ictioplancton.

Aún con la falta de correlaciones significativas se pudieron visualizar tendencias sólo con los máximos y mínimos de abundancia de cada categoría de organismos. Todo esto podría indicar que los depredadores potenciales y el ictioplancton tienen diferentes preferencias espaciales dentro de la Bahía, debido a causas que no tendrían que ser necesariamente las de evitación o búsqueda directa de unos a otros. De esta forma podríamos hablar de manchas poblacionales más o menos fijas dentro de la Bahía.

La presencia de mayores abundancias de huevos y larvas en la estación 1 ya había sido reportada (Grijalva-Chon, 1985), y si esto se debiera puramente a corrientes se esperaría el mismo caso para los copepodos y los quetognatos. Además, la Bahía presenta diferentes ambientes claramente marcados por

características físicas tales como la distribución de temperaturas y de la turbidez (Grijalva-Chon et al. 1985). Castro-Longoria (comunicación personal, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, B.C., México) encontró que fue la estación 2 la que en un mayor número de cruceros (7 de 17) registró los valores máximos de clorofila a, a esta estación le siguió la 1 en orden de importancia. En general ella encuentra los valores más altos de clorofila a en las estaciones 1 y 2 y, junto con la 3, los valores más altos de biomasa de zooplancton total. Quizá sea más importante y más fácil analizar las distribuciones de máximos y mínimos de las abundancias de ictioplancton y depredadores en vez de esperar que los datos se ajusten directa o inversamente para que produzcan correlaciones positivas o negativas, además entre menor sea el número de datos será más difícil encontrar correlaciones significativas.

Barnett (1974), en su estudio frente a La Jolla, California, tampoco encontró correlaciones significativas y lo atribuyó a que Labidocera spp. no depende de las larvas de anchoveta, por lo que estuvieron distribuidas independientemente. También dice que otra causa probable es que simplemente no ocurriera depredación sobre las larvas de anchoveta al tiempo de muestreo, y por lo tanto ninguna relación de los patrones de distribución pudieron ser esperados.

Es evidente que la interacción depredación-inanición es más importante para la mortalidad de los estadios tempranos de los peces que cualquiera de las dos causas por separado (Hunter, 1976). Cisneros-Mata (1985) encontró que la sobrevivencia por alimento escaso fue 11.8% menor que la condición óptima, y la sobrevivencia con depredadores, considerando alimentación óptima, fue 17% menor que el tratamiento sin depredadores. Sin embargo, combinando ambos factores, poco alimento y presencia de depredadores, obtuvo una sobrevivencia 24.8% menor que el tratamiento con buena alimentación y ausencia de depredadores. La sobrevivencia en este último tratamiento no fue 28.8% menor que el óptimo ya que la combinación de ambos factores hace que las larvas débiles sean eliminadas por depredación antes que por inanición.

En la Bahía de Todos Santos, las larvas de anchoveta parece ser que no están tan limitadas por alimento que en otras áreas más fuera de costa. Berner (1959) encontró un promedio de 1.6% de incidencia alimenticia, con valores máximos de 4.2 y 0.5% para el día y la noche respectivamente. Arthur (1976) reportó valores máximos de 20% para el día, y Brewer y Kleppel (1986) para la Bahía de Santa Mónica, California, encontraron un promedio de 9%, con valores máximos de 31%. Sin embargo, Castro-Longoria (comunicación personal) encontró que combinando datos de 5 y 15 m de profundidad obtuvo como resultado un promedio de 22% con valores máximos de 44%, y en la superficie

obtuvo un promedio de 30% con máximos de 50%. De esta manera, quizá en la Bahía de Todos Santos las condiciones alimenticias no sean tan drásticas como en las otras zonas reportadas para larvas de *E. mordax* y para las otras especies de larvas, repercutiendo esto en la disminución del efecto de la falta de alimento en la interacción depredación-inanición sobre la sobrevivencia de las larvas.

En nuestros datos predominaron las larvas pequeñas, $\bar{X}=3.99$ mm, las cuales son más vulnerables a los ataques por copepodos (Lillelund y Lasker, 1971; Bailey y Yen, 1983). La carencia de larvas mayores se puede deber a dos factores combinados: evitación a la red y a la diferencia en distribución. En cuanto al primer factor, a medida que las larvas se desarrollan, su capacidad de natación y escape se va mejorando (Hunter, 1981, Smith, 1981). El segundo factor se refiere a la distribución vertical de las larvas de acuerdo a su talla. En la zona costera del sur de California se ha detectado que las larvas mayores de anchoveta se encuentran en los estratos epibentónicos y las larvas pequeñas se distribuyen principalmente en la superficie (Schlotterbeck y Connally, 1982; Brewer y Kleppel, 1986). Además, también se ha reportado que las mayores densidades de quetognatos en la zona costera ocurren en el estrato epibentónico (Brewer et al. 1984). Aquí es evidente la necesidad de efectuar arrastres epibentónicos para poner en evidencia las relaciones existentes entre las

larvas de anchoveta y sus depredadores potenciales en ese estrato.

De acuerdo a las abundancias alcanzadas por Labidocera spp. y Sagitta spp. en los periodos muestreados en este estudio, es posible que la presión de depredación que estos organismos ejercen sobre las larvas limiten en una forma significativa la población de ellas. Las larvas de anchoveta, y de todas las especies en general, no constituyen el alimento exclusivo ni el preferido de estos depredadores potenciales (Barnett, 1974; Kuhlmann, 1977), sin embargo no se podría dudar el impacto de ellos, sobre todo en épocas de desove. El hecho de que los depredadores tengan a otros organismos como parte de sus dietas, favorece un poco a las larvas de peces en cuanto a mortalidad por depredación, aunque existen ciertos sifonoforos que son altamente selectivos de larvas de peces, pero que ocurren en grandes abundancias sólo esporádicamente (Purcell, 1981, 1984).

En las muestras obtenidas se observó a otros depredadores aparentes actuando sobre las larvas de peces, como por ejemplo eufausidos juveniles, los cuales estaban unidos a las regiones caudales de las larvas. Aunque esta observación pudo estar reflejando un efecto de copo (Nicol, 1984), ya se ha demostrado en laboratorio la capacidad depredadora de los eufausidos sobre las larvas de anchoveta y de otras especies (Theilacker y

Lasker, 1974; Bailey, 1984). Recientemente, Theilacker et al. (manuscrito) ha utilizado con éxito técnicas de inmuno-ensayo para detectar la depredación de huevos y larvas vitelinas de anchoveta por eufausidos colectados en el campo.

En el muestreo efectuado el 15 de julio de 1985 se observó grandes cantidades del ctenoforo Pleurobrachia spp. en todas las estaciones, y más fuertemente en la 2 y en la 5. Varios de ellos presentaban huevos y larvas de peces en sus tractos digestivos, además de copepodos y quetognatos en varios estadios de digestión. Estos organismos están reconocidos como depredadores de huevos y larvas de peces (Lebour, 1923) y como fuertes reguladores de ciertas especies de peces, como los son ciertos lenguados (Veer, 1985). Otros copepodos sujetos a larvas de peces fueron observados ocasionalmente en las muestras, estos fueron Acartia spp. y C. anglicus.

Un reconocimiento detallado de las fluctuaciones espacio-temporales de los componentes del zooplancton de la Bahía de Todos Santos pondría de manifiesto de una forma clara a que tipos de depredadores, y por cuanto tiempo, las poblaciones de larvas de peces estarían bajo presión de depredación. El patrón temporal de muestreo durante 1985 reflejó grandes fluctuaciones en las abundancias de los organismos entre un crucero y otro. Los muestreos espaciados por distancias de tiempo relativamente grandes producen curvas

de abundancia relativamente más suavizadas, esto es más conveniente para grandes regiones en donde se requiere tiempo para cubrir todo el área. Sin embargo, en áreas pequeñas, como es nuestro caso, el tiempo requerido para cubrir la Bahía es corto, lo que permite poder disminuir el tiempo entre un crucero y otro, ganándose más información sobre los cambios en las magnitudes de las poblaciones en plazos más cortos.

La depredación que sufren las larvas de peces es un hecho muy discutido (Hunter, 1984; Alvarino, 1977) y del que no hay duda de que ocurra en el océano, pero por lo visto no siempre son evidentes las relaciones entre las poblaciones de depredadores y larvas de peces. Ya se mencionó lo dicho por Frank y Leggett (1985) acerca de que la relación inversa entre las poblaciones de depredadores y larvas de peces no siempre es producto de una respuesta directa a la depredación. Entonces, si no hay correlaciones significativas entre esas poblaciones ni evidencias de cambios debido a procesos puramente físicos, como se podría explicar el impacto de la depredación sobre las larvas de peces? La posible dificultad de encontrar tendencias especio-temporales en la co-ocurrencia de larvas y especies dominantes de zooplancton (entre ellos depredadores) ya había sido postulada por McGowan y Miller (1980).

Sólo quedaría por analizar detalladamente las probabilidades que tendrían las larvas de peces de evitar los

ataques en función de las proporciones de los diferentes poblaciones de depredadores, tomando en cuenta también la calidad del medio acuático en función de la cantidad y calidad del alimento para las larvas. Estos detalles serían la base de un modelo multiespecífico depredador:presa:alimento para presa, que sería difícil de efectuar pero que sin duda ampliaría en gran medida el conocimiento sobre la fase temprana de los peces.

V. CONCLUSIONES.

1.- Las correlaciones significativas entre los depredadores y el ictioplancton fueron escasas y sin consistencia. La co-ocurrencia fue mayor entre los copepodos y los quetognatos.

2.- No hubo diferencias significativas entre los rangos de las abundancias a 5 y 15 m para todas las categorías de organismos.

3.- Las larvas de anchoveta fueron más escasas en la superficie que a 5 y 15 m de profundidad, y en general predominaron las tallas pequeñas (<4 mm).

4.- Las abundancias máximas y mínimas de ictioplancton no coincidieron en las estaciones con las máximas y mínimos de depredadores potenciales.

5.- Dada las magnitudes de las abundancias de los depredadores potenciales y sus proporciones con respecto al ictioplancton, es posible que en la mortalidad total la mortalidad por depredación juega un papel importante.

VI. LITERATURA CITADA.

- Ahlstrom, E.H. 1966. Distribution and abundance of sardine and anchovy larvae in the California Current region off California and Baja California, 1951-64: A summary. Fish. Wildl. Ser., Spec. Sci. Rep. 534, 70 p.
- Ahlstrom, E.H. 1967. Co-occurrence of sardine and anchovy larvae in the California Current region off California and Baja California. CalCOFI Rep., 11: 117-135.
- Ahlstrom, E.H. 1968. What might be gained from an oceanwide survey of fish eggs and larvae in various seasons. CalCOFI Rep., 12: 64-67.
- Alvariño, A. 1977. Depredación en el plancton y las pesquerías. Mem. II Simp. Latinoamericano Oceanogr. Biol., Caracas, Venezuela, p. 139-160.
- Alvariño, A. 1980. The relation between the distribution of zooplankton predators and anchovy larvae. CalCOFI Rep., 21: 150-160.

- Anónimo, 1974. Estudio Geografico de la Región de Ensenada, B.C., México. Secretaría de Marina. México, D.F. 465 p.
- Arai, H.M. y D.E. Hay. 1982. Predation by medusae of Pacific herring (Clupea harengus pallasii) larvae. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 39: 1537-1540.
- Arthur, D.K. 1976. Food and feeding of larvae of three fishes occurring in the California Current, Sardinops sagax, Engraulis mordax, and Trachurus symmetricus. Fish. Bull., U.S., 74: 517-530.
- Bailey, K.M. 1984. Comparison of laboratory rates of predation on five species of marine larvae by three planktonic invertebrates: effects of larval size on vulnerability. Mar. Biol., 79: 303-309.
- Bailey, K.M. y R.S. Batty. 1983. A laboratory study of predation by Aurelia aurita on larval herring (Clupea harengus): Experimental observations compared with model predictions. Mar. Biol., 72: 295-301.
- Bailey, K.M. y J. Yen. 1983. Predation by a carnivorous marine copepod, Euchaeta elongata Esterly, on eggs and larvae of the Pacific hake, Merluccius productus. J. Plankton Res., 5: 71-82.

- Barnett, A.N. 1974. The feeding ecology of an omnivorous neritic copepod, Labidocera trispinosa Esterly. Tesis Doctoral, Univ. of California, San Diego. 215 p.
- Berner, L. 1959. The food of the larvae of the northern anchovy Engraulis mordax. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin. 4: 1-22.
- Blaxter, J.H.S. y J.R. Hunter. 1982. The Biology of the Clupeoid Fishes. Adv. Mar. Biol., 20: 1-223.
- Brewer, G.D., G.S. Kleppel y H. Dempsey. 1984. Apparent predation of ichthyoplankton by zooplankton and fishes in nearshore waters of southern California. Mar. Biol., 80: 17-28.
- Brewer, G.D. y G.S. Kleppel. 1986. Diel vertical distribution of fish larvae and their prey in nearshore waters of southern California. Mar. Ecol. Prog. Ser., 27: 217-226.
- Brownell, C.L. 1985. Laboratory analysis of cannibalism by larvae of the cape anchovy Engraulis capensis. Trans. Amer. Fish. Soc., 114: 512-518.
- Cisneros-Mata, M.A. 1985. Efecto de la depredación por

Acartia tonsa (Copepoda, Calanoidea) y de una baja densidad de alimento en la mortalidad de los primeros estadios larvales de Engraulis mordax (Pisces, Engraulidae). Tesis Maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, B.C., México. 90 p.

Conover, W.J. 1971. Practical Nonparametric Statistics. John Wiley & Sons. New York. 493 p.

Fleminger, A. 1967. Distributional atlas of calanoid copepods in the California Current region, Part II. CalCOFI Atlas No. 7. 213 p.

Frank, K.T. y W.C. Leggett. 1982. Coastal water mass replacement: its effect on zooplankton dynamics and the predator-prey complex associated with larval capelin (Hallotus villosus). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 39: 991-1003.

Frank, K.T. y W.C. Leggett. 1984. Selective exploitation of capelin (Hallotus villosus) eggs by winter flounder (Pseudopleuronectes americanus): capelin egg mortality rates, and contribution of egg energy to the annual growth of flounder. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41: 1294-1302.

Frank, K.T. y W.C. Leggett. 1985. Reciprocal oscillations

in densities of larval fish and potential predators: A reflection of present or past predation? Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42: 1841-1849.

Funes-Rodríguez, R. 1985. Abundancia de sifonoforos y larvas de Sardinops sagax caerulea en el invierno (1981-1982), en la Bahía Magdalena, B.C.S., México. Inv. Mar. CICIMAR, 2: 70-76.

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

Grijalva-Chon, J.M., R. Castro-Longoria y H.G. Hamann. 1985. Temperatura y visibilidad en la Bahía de Todos Santos, B.C., México, Octubre de 1982 a Septiembre de 1983. Ciencias Marinas, 11(1): 39-48.

Hempel, G. 1965. On the importance of larval survival for the population dynamics of marine food fish. CalCOFI Rep., 10: 13-23.

Hunter, J.R. 1976. Report of a colloquium on larval fish mortality studies and their relation to fishery research,

January 1975. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-395.

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.

Hunter, J.R. 1984. Inferences regarding predation on the early life stages of cod and other fishes. p. 533-562. En: The Propagation of cod Gadus morhua L. (E. Dahl, D.S. Danielssen, E. Moksness y P. Solemdal, Eds.). Flodevigen Rapportser, 1: 533-562.

Hunter, J.R. y C.A. Kimbrell. 1980. Egg cannibalism in the northern anchovy Engraulis mordax. Fish. Bull., U.S., 78: 811-816.

Huppert, D.D. 1981. Economic analysis for northern anchovy management. p. 41-80. En: Economic Analysis for Fisheries Management Plans (Lee G. Anderson, Ed.). Ann Arbor Science Press. Ann Arbor, Michigan.

Jimenez-Perez, L.C., H.G. Hammann y M.T. Gutierrez-Wing. 1985. Depredación sobre estadios tempranos de la anchoveta norteña (Engraulis mordax Girard) en la zona costera de Playa San Ramon, Baja California, México. Ciencias Marinas, 11(1): 49-63.

- Johnson, H.W. 1935. The developmental stages of Labidocera. Biol. Bull., 68(3): 397-421.
- Kramer, D. y E.H. Ahlstrom. 1968. Distributional atlas of fish larvae in the California Current region: Northern anchovy Engraulis mordax Girard, 1951-1965. CalCOFI Atlas No. 9, 269 p.
- Kuhlmann, D. 1977. Laboratory studies on the feeding behavior of the chaetognaths Sagitta setosa J. Muller y S. elegans Verrill with special reference to fish eggs and larvae as food organisms. Meeresforsch. 25: 163-171.
- Lebour, M.L. 1922. The food of plankton organisms. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 12: 644-677.
- Lebour, M.L. 1923. The food of plankton organisms II. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 13: 70-92.
- Lebour, M.L. 1925. Young anglers in captivity and some of their enemies. A study in a plunger jar. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 13: 721-734.
- Lenarz, W.H. 1972. Mesh retention of larvae of Sardinops caerulea and Engraulis mordax by plankton nets. Fish. Bull., U.S., 70: 839-848.

- Lillelund, K. y R. Lasker, 1971. Laboratory studies on predation by marine copepods of fish larvae. Fish. Bull., U.S., 69: 655-667.
- Lo, N.C.H. 1983. Re-estimation of three parameters associated with anchovy egg and larval abundance: temperature dependents incubation time, yolk-sac growth rate and egg and larval retention in mesh nets. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., SWFC-TM-NMFS-31, 32 p.
- McGowan, J.A. y G.B. Miller. 1980. Larval fish and zooplankton community structure. CalCOFI Rep., 21: 29-36.
- Miller, D.J. y R.M. Lea. 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Fish Bull., (157): 1-249.
- Möller, H. 1980. Scyphomedusae as predators and food of larval fish. Meeresforsch. 28: 90-100.
- Möller, H. 1984. Reduction of a larval herring population by jellyfish predator. Science, 224: 621-622.
- Nicol, S. 1984. Cod end feeding by the euphausiid Meganyctiphanes norvegica. Mar. Biol., 80: 29-33.
- Øiestad, V. 1985. Predation of fish larvae as a regulatory

- force, illustrated in mesocosm studies with large groups of larvae. NAFO Sci. Coun. Studies, (8): 25-32.
- Purcell, J.E. 1981. Feeding ecology of Rhizophysa eysenhardti, a siphonophore predator of fish larvae. Limnol. Oceanogr., 26: 424-432.
- Purcell, J.E. 1984. Predation on fish larvae by Physalia physalis, the Portuguese man of war. Mar. Ecol. Prog. Ser., 19: 189-191.
- Schlotterbeck, R.E. y D.W. Connally. 1982. Vertical stratification of three nearshore southern California larval fishes (Engraulis mordax, Gonyonemus lineatus, and Seriplus politus). Fish. Bull., U.S., 80: 895-902.
- Smith, P.E. 1981. Fisheries on coastal pelagic schooling fish. p. 1-31. En: Marine Fish Larvae (R. Lasker, Ed.). Washington Sea Grant Publ. 131 p.
- Smith, P.E., R.C. Counts y R.I. Clutter. 1968. Changes in filtering efficiency of plankton nets due to clogging under tow. J. Cons. perm. int. Explor. Mer, 32: 232-248.
- Smith, P.E. y R. Lasker. 1978. Position of larval fish in an ecosystem. Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor.

Her, 173: 77-84.

Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1969. Biometria. H. Blume Ediciones. Madrid. 832 p.

Theilacker, G.H. y R. Lasker. 1974. Laboratory studies of predation by euphausiid shrimps on fish larvae. p. 287-299. En: The Early Life History of Fish (J.H.S. Blaxter, Ed.). Springer-Verlag, Berlin. 765 p.

Theilacker, G.H., A.S. Kimball y J.S. Trimmer. Use of an ELISPOT immunoassay to detect euphausiid predation on larval anchovy. Manuscrito no publicado.

Turner, J.T., P.A. Tester y W.F. Hettler. 1985. Zooplankton feeding ecology. A laboratory study of predation on fish eggs and larvae by the copepods *Anomalocera ornata* and *Centropages typicus*. Mar. Bio., 90: 1-8.

Veer, H.W., van der. 1985. Impact of coelenterate predation of larval plaice *Pleuronectes platessa* and flounder *Platichthys flesus* in the western Wadden Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser., 25: 229-238.

Vrooman, A.H. y P.E. Smith. 1972. Biomass of the subpopulation of northern anchovy *Engraulis mordax* Girard.

CalCOFI Rep., 15: 49-51.

Weeb, P.W. 1981. Responses of northern anchovy, Engraulis mordax, larvae to predation by a biting planktivore, Amphiprion percula. Fish. Bull., U.S., 79: 727-735.

Westernhagen, H. von y H. Rosenthal. 1976. Predator-prey relationship between Pacific herring Clupea harengus pallasi, larvae and a predatory hyperiid amphipod Hyperoche medusarum. Fish. Bull., U.S., 74: 669-674.