

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS

"VARIACIONES EN LAS CAPTURAS NOCHE-DÍA DE LARVAS DE  
PECES, CON ENFASIS EN Engraulis mordax Girard, EN  
LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, B. C., MEXICO."

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
O C E A N O L O G O  
PRESENTA:  
REINA CASTRO LONGORIA

ENSENADA, B. C., FEBRERO DE 1985

"VARIACIONES EN LAS CAPTURAS NOCHE-DIA DE LARVAS DE  
PECES, CON ENFASIS EN Engraulis mordax Girard, EN  
LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B. C., MEXICO."

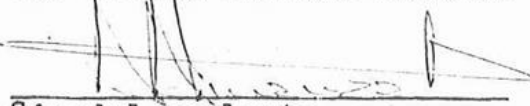
T E S I S  
QUE PRESENTA:  
REINA CASTRO LONGORIA

aprobada por:

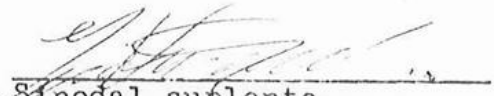


Presidente del jurado  
M.C. M. Gregory Hammann K.

  
Sinodal propietario  
Oc. Eliseo Almanza Heredia

  
Sinodal suplente  
Oc. José Antonio Almanza H.

  
Sinodal propietario  
M.C. Roberto Millán Núñez

  
Sinodal suplente  
M.C. Guillermo Villarreal

## RESUMEN

Se analizaron 132 muestras de ictioplancton de la Bahía de Todos Santos, B. C., obtenidas desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983, para conocer las variaciones en las capturas noche-día de las especies más importantes. Adicionalmente se tomaron mediciones de temperatura y lecturas de disco de Secchi en las estaciones de muestreo.

Se encontraron cinco especies de larvas importantes para todo el año. Engraulis mordax y Genyonemus lineatus ocuparon los primeros rangos de Índice de Valor Biológico.

Se dió énfasis al análisis por tallas e incidencia alimenticia de larvas de E. mordax, encontrándose una mayor incidencia para larvas de 3 mm (42%). Esta incidencia alimenticia es mayor que la reportada por otros autores (15%) para la misma especie en aguas de la Corriente de California.

Solo para algunas especies se pudieron detectar la variabilidad noche-día, y su posición entre dos profundidades de muestreo. Las diferencias entre las capturas totales de larvas de todas las especies, no fueron detectadas.

## ABSTRACT

One hundred and thyrtytwo ichthyoplankton samples from Todos Santos Bay, B. C., during October 1982 through September 1983 were analyzed to determine the diel variation in the catches of the more important species. Temperature and Secchi Disk depth were also recorded.

Larval forms of five species were important year round. Engraulis mordax and Genyonemus lineatus occupied the first two positions in importance as determined by the Index of Biological Value.

Emphasis is given to size and feeding incidence analysis of E. mordax larvae finding that the highest incidence of feeding (42%) occurs at 3 mm standard length. The feeding incidence reported here is greater than that reported by other authors (15%) for the same specie in the California Current.

Only in some species was diel catch variation detected. Catch differences between the two sampled depths (5 and 15 m) for total larvae were also not found.

A mi madre

A mis hermanos  
Jaime, Silvia  
y Ernestina.

## AGRADECIMIENTOS

A mi asesor M. C. Mark Gregory Hamman K., por todo el apoyo, consejos y críticas en la realización de este trabajo, ya que sin esto, hubiera sido difícil llevar hasta el final los propósitos del presente estudio.

A José Manuel Grijalva Ch., por su participación en todas las salidas de campo y análisis de muestras en el laboratorio; sus consejos y críticas, lo cual me fue de gran ayuda.

Al Oc. Eliseo Almanza H. por su participación en las salidas al campo, lo cual constituyó un apoyo valioso.

A todos aquellos compañeros de la Escuela Superior de Ciencias Marinas que alguna vez participaron en las salidas al campo.

Al Sr. Rafael Virgen por su siempre buena disposición en los preparativos en el muelle.

Al Oc. Jorge Rosales Casian, por su ayuda en la rotulación de las figuras de este trabajo.

Muy especialmente al Dr. H. Geoffrey Moser y la Sra. Elizabeth Stevens del National Marine Fishery Service, por su valiosa ayuda en la identificación de los organismos.

## INDICE

A.-	Introducción .. .. .	1
B.-	Materiales y metodos .. .. .	3
C.-	Resultados .. .. .	10
C.1.-	Temperatura y profundidad de disco de Secchi ..	10
C.2.-	Variabilidad en capturas totales de larvas día-noche .. .. .	10
C.3.-	Análisis por especies .. .. .	14
C.3.1.-	<u>Engraulis mordax</u> .. .. .	19
C.3.1.1.-	Comparaciones de frecuencia de tallas mensuales de larvas de <u>Engraulis mordax</u> ..	19
C.3.1.2.-	Alimentación de larvas de <u>Engraulis</u> <u>mordax</u> .. .. .	35
C.3.2.-	<u>Genyonemus lineatus</u> .. .. .	38
C.3.3.-	<u>Hypsoblennius</u> spp. .. .. .	42
C.3.4.-	GOBIIDAE A .. .. .	42
C.3.5.-	<u>Paralichthys californicus</u> .. .. .	45
D.-	Discusión .. .. .	45
D.1.-	Temperatura y profundidad de disco de Secchi ..	45
D.2.-	Especies dominantes .. .. .	47
D.2.1.-	<u>Engraulis mordax</u> .. .. .	48
D.2.2.-	<u>Genyonemus lineatus</u> .. .. .	55
D.2.3.-	<u>Hypsoblennius</u> spp. .. .. .	55
D.2.4.-	GOBIIDAE A .. .. .	56
D.2.5.-	<u>Paralichthys californicus</u> .. .. .	56
E.-	Conclusiones .. .. .	57
F.-	Literatura citada .. .. .	58
G.-	Apéndice .. .. .	62

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla</u>	<u>Página</u>
I.- Lista de especies de larvas de peces de la Bahía de Todos Santos, B. C., capturadas de día y de noche, desde octubre de 1982 a septiembre de 1983.	15
II.- Ocurrencia y abundancia anual de las especies de larvas de peces que solo aparecieron de día ó de noche en la Bahía de Todos Santos; desde octubre de 1982 a septiembre de 1983.	16
III.- Dominancia de especies de larvas de peces, determinada por el Índice de Valor Biológico; desde octubre de 1982 a septiembre de 1983 en la Bahía de Todos Santos, B. C., para la noche y el día a 5 y 15 m.	20
IV.- Razón de capturas noche:día para las tallas de larvas de anchoveta norteña <u>Engraulis mordax</u> , a 5 y 15 m de profundidad, desde octubre de 1982 a marzo de 1983.	23
V.- Incidencia alimenticia (%) mensual, para larvas de <u>Engraulis mordax</u> desde octubre de 1982 a septiembre de 1983.	36
VI.- Tipo y tamaño de los organismos encontrados en el tracto digestivo de las larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para 5 y 15 m de profundidad, integrando meses y turno de muestreo.	39
VII.- Porcentaje de larvas vitelinas de <u>Genyonemus lineatus</u> en el período de muestreo. El espacio en blanco indica que no hubo captura de larvas, el cero indica que hubo captura sin vitelinas. N: noche; D:día.	41

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1.- Localización del área de estudio, Bahía de Todos Santos, B. C.	4
2.- Temperaturas nocturnas promedio y desviación estandar en la zona de estudio, para las tres profundidades de muestreo; 0, 5 y 15 m. Octubre de 1982 a septiembre de 1983. En el mes de febrero no se muestreo.	11
3.- Temperaturas diurnas promedio y desviación estandar en la zona de estudio, para las tres profundidades de muestreo; 0, 5 y 15 m. Octubre de 1982 a septiembre de 1983. En el mes de febrero no se muestreo.	12
4.- Lecturas promedio del disco de Secchi y desviación estandar, para la noche y el día en la Bahía de Todos Santos, B. C., desde octubre de 1982 a septiembre de 1983. En el mes de febrero no se realizó el muestreo.	13
5.- Abundancia total de larvas de peces expresada por 100 m <sup>3</sup> a las profundidades de 5 y 15 m para la noche y el día, desde octubre de 1982 a septiembre de 1983. En febrero no se efectuó el muestreo.	17
6.- Abundancia total de larvas de peces, expresada por 100 m <sup>3</sup> , para la noche y el día a 5 y 15 m de profundidad, desde octubre de 1982 a septiembre de 1983. En febrero no se efectuó el muestreo.	18
7.- Abundancias totales de larvas de <u>Engraulis mordax</u> , a 5 y a 15 m de profundidad para la noche y para el día. En el mes de febrero no se muestreó.	21
8.- Comparación entre la noche y el día de larvas totales de <u>Engraulis mordax</u> a 5 y a 15 m de profundidad. En el mes de febrero no se efectuó el muestreo.	22

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
9.- Frecuencia de tallas para larvas de <u>Engraulis mordax</u> , en octubre y noviembre de 1982.	26
10.- Frecuencia de tallas para larvas de <u>Engraulis mordax</u> , en diciembre de 1982 y enero de 1983.	27
11.- Frecuencia de tallas para larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de marzo de 1983.	28
12.- Frecuencia de tallas de larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de abril de 1983.	29
13.- Frecuencia de tallas de larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de mayo (arriba) y para el mes mes de junio (centro) y noche (abajo).	31
14.- Frecuencia de tallas para larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de agosto de 1983.	32
15.- Frecuencia de tallas para larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de julio de 1983.	33
16.- Frecuencia de tallas para larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de septiembre de 1983.	34
17.- Incidencia alimenticia de larvas de <u>Engraulis mordax</u> , para el mes de marzo de 1983.	37
18.- Abundancia de larvas de <u>Genyonemus lineatus</u> - para la noche y el día a 5 y 15 m de profundidad, desde octubre de 1982 a septiembre de 1983. Febrero no se muestreo.	40
19.- Abundancia de larvas de <u>Hypsoblennius</u> spp. -- desde marzo de 1983 a septiembre de 1983, para capturas diurnas y nocturnas a 5 y 15 m.	43
20.- Abundancia de larvas de un tipo de Gobido, GOBIIDAE A, para capturas nocturnas y diurnas -- desde octubre de 1982 a septiembre de 1983. En febrero no se muestreo.	44
21.- Abundancia de larvas de <u>Paralichthys californicus</u> para la noche y el día a 5 y 15 m de profundidad, desde noviembre de 1982 a septiembre de 1983. En febrero no se muestreo.	46

## A.- INTRODUCCION

[Los estudios de taxonomía, biología y ecología de los estadíos tempranos de peces, han sido de gran importancia en la estimación de poblaciones adultas (Hempel, 1974).

Una de las areas donde se ha registrado una larga historia de investigación sobre distribución y abundancia de huevos y larvas de peces, es la del Pacífico Este (Saville, 1981). Desde 1949, en que fue establecido el plan de Investigación CalCOFI, se vienen llevando a cabo estudios para tratar de explicar las causas de las fluctuaciones en las pesquerías del area de la Corriente de California (Smith, 1981). Estas fluctuaciones se han atribuido a la variabilidad natural en el reclutamiento (Blaxter y Hunter, 1982).]

Varios son los problemas en el desarrollo y crecimiento de larvas de peces; entre los cuales se han reconocido la falta de alimento y depredación como fuentes principales de mortalidad, y que estas pueden interactuar (Hunter, 1976) trayendo consigo fracasos en el reclutamiento (Lasker, 1981).

La falta de alimento, después de la absorción del saco vitelino de las larvas de anchoveta, incrementa la mortalidad por inanición (Hunter, 1972). Por lo que en el momento de la primera alimentación, la coincidencia de las larvas con el alimento en espacio y tiempo es de vital importancia para su supervivencia (Lasker, 1981).

Se ha postulado que la deriva larval fuera de las áreas de vivero, tambien puede ser una causa de mortalidad larval

(Stevenson, 1962; Blaxter y Hunter, 1982). El ambiente costero, ofrece menores fluctuaciones para el desarrollo de las larvas (Stevenson, 1962), y es mejor para la alimentación de larvas de anchoveta en comparación con la Corriente de California (Lasker, 1981).

En aguas de la Corriente de California se han hecho estudios de incidencia alimenticia de larvas de Engraulis mordax (Bernier, 1959; Arthur, 1976), no siendo así para áreas adyacentes a la costa, como lo son bahías pequeñas.

La variabilidad en las capturas día-noche, de larvas de peces, ha sido atribuida a la evasión a la red (Hempel, 1979), por lo que las abundancias diurnas podrían estar submuestreadas si no se toma en cuenta el problema de la evasión (Thayer et al. 1983). Este problema se manifiesta mayormente en habitats costeros y estuarios, debido a que las larvas en estas zonas de vivero son más desarrolladas y tienen mayor velocidad de escape que las formas oceánicas (Thayer et al. 1983). Además de esto, las larvas presentan movimientos verticales, aparentemente limitados en extensión; varias especies ocurren principalmente en gran abundancia en los 23 metros superiores (Ahlstrom, 1959). En el caso de las larvas de anchoveta, se ha sugerido que un mecanismo de ahorro energético, es su permanencia en los 10 m superiores durante la noche; como producto de una migración hacia la superficie para el llenado de aire de sus vejigas natatorias (Hunter y Sanchez, 1976).

El propósito del presente estudio, fue la integración de dos aspectos ecológicos de larvas de peces en la Bahía de Todos Santos, B. C., Estos comprendieron: el estudio de las variaciones noche-día de dos profundidades, 5 y 15 m, de las especies mas importantes y el análisis de la incidencia alimenticia y distribución de tallas de la anchoveta Engraulis mordax, a fin de obtener información sobre la importancia que pudiera tener la Bahía de Todos Santos, para el desarrollo de estas larvas.

#### B.- MATERIALES Y METODOS

La zona de estudio, Bahía de Todos Santos, B. C., esta delimitada entre los paralelos 31°43' y 31°54'N; y entre los meridianos 116°36' y 116°49'W (Fig. 1). Tiene un área aproximada de 116 Km<sup>2</sup> de aguas poco profundas, cerca del 80% del area del fondo se encuentra a menos de 50 m de profundidad y el resto forma parte del angosto cañon submarino de Todos Santos y Punta Banda, con salida al SW. La mayor parte del año presenta un transporte de agua superficial hacia el interior de la Bahía cuando se establece el viento dominante; la corriente producida por el viento esta restringida a una capa superficial de unos cuantos centímetros (Secretaría de Marina, 1974).

En un período anual de muestreos mensuales nocturnos--diurnos, desde octubre de 1982 a septiembre de 1983, se realizaron 132 arrastres horizontales de plancton. No muestrean

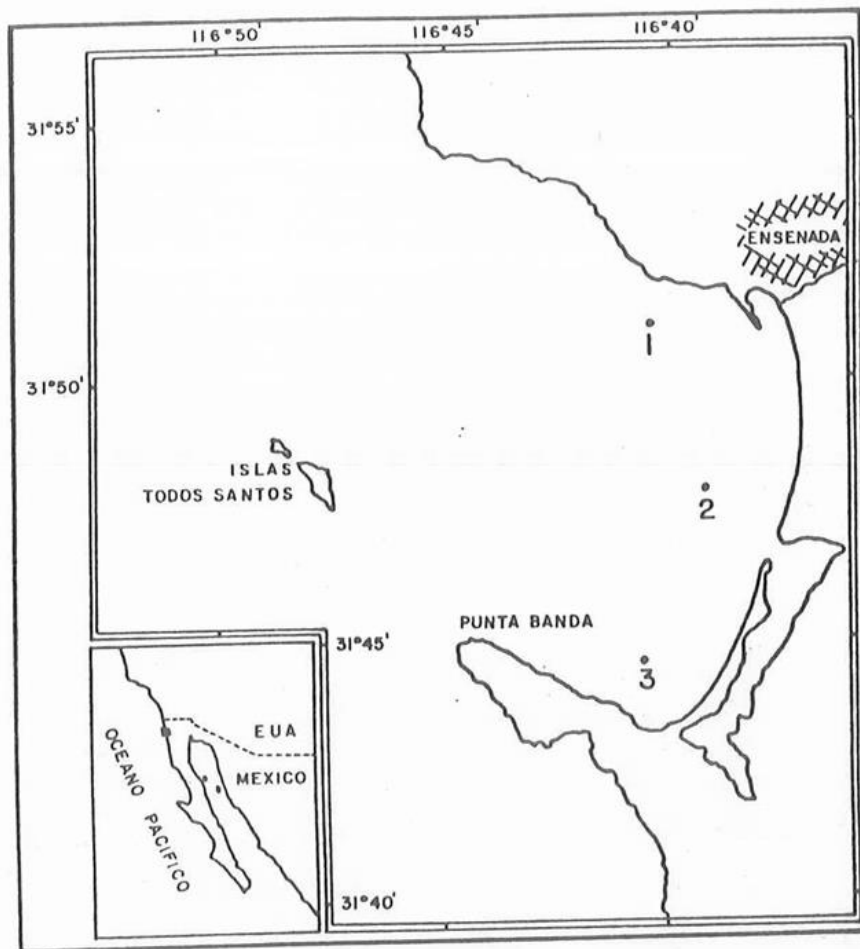


FIG. 1.- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO: BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

dose durante febrero por las fuertes tormentas registradas en todo este mes.

Los arrastres de plancton se hicieron en tres estaciones de la Bahía de Todos Santos, B. C. (Fig. 1). Se eligió trabajar en esta zona interna, porque en un muestreo de -- prospección aquí se encontró mayor abundancia de larvas. De esta manera se supuso que las variaciones en las capturas -- noche-día podrían ser detectadas.

La embarcación utilizada fue una lancha de aproximadamente 22 pies de eslora y motor fuera de borda, a la que -- fue adaptado un malacate de mano con pescante y cuentacable. La toma de muestras fue realizada en una noche y un día con -- secutivos de cada mes, con excepción del mes de marzo en -- donde el muestreo diurno se retrasó siete días. El horario de muestreo estuvo en un rango desde las 21:30 a las 03:00 hrs, y de 8:00 a las 14:30 hrs, noche y día respectivamente. La localización de las estaciones de muestreo en cada -- salida, fue con triangulación hacia puntos fijos de la costa, y mediante el rumbo de la brújula. Este último junto -- con el tiempo de viaje hacia la estación, permitió la ubi-- cación nocturna, sobre todo cuando hubo neblina.

Las profundidades de muestreo de 5 y 15 m, fueron controladas por el ángulo y la longitud del cable filado. En -- cada una de las tres estaciones se hizo un arrastre horizon -- tal por profundidad, cuya duración fue de 10 minutos, a una velocidad de dos nudos aproximadamente. La distancia prome-

dio de arraste fue de 321 m. En la obtención de las muestras se utilizaron dos redes: una cónica de 30 cm de boca, y longitud de 1.5 m (utilizada solo en el primer muestreo); la otra red fue cilindrocónica, de 55 cm de boca y longitud de 2.5 m, la luz de malla utilizada fue de 505  $\mu\text{m}$  (Nitex). Para medir el volumen de agua filtrada, que en promedio fue de 76  $\text{m}^3$ ; se fijó a la boca de la red un flujómetro Khalsico -- 005WA100.

Al recuperar la red hacia la superficie, se supuso que la contaminación por larvas provenientes de un estrato no deseado fue mínima, ya que el tiempo de arrastre y la distancia de ascenso que la red muestreó este estrato, no excedió el 5% de arrastre total. Las muestras obtenidas fueron fijadas a bordo con formaldehído al 5% neutralizado con borato de sodio.

Se registró la temperatura superficial y a la profundidad de arrastre, con termómetro de cubeta y reversible respectivamente. La temperatura mensual se promedió a cada profundidad, no obteniéndose intervalos de confianza por solo tener tres lecturas por profundidad. Para registrar la profundidad de visibilidad, se utilizó el disco de Secchi, promediándose las tres lecturas al igual que con la temperatura.

En el laboratorio se separaron todas las larvas contenidas en las muestras con la ayuda de un microscopio estereoscópico Nikon 5MZ-2, con aumento de 8X-40X. La identifi-

cación de las larvas se llevó a cabo hasta el mínimo taxón - posible, con una colección de reimpresos que describen los - estadios tempranos de los peces de la región, y con la valio - sa ayuda del Dr. H.G. Moser y Sra. E. Stevens del National - Marine Fisheries Service, en La Jolla California.

En cada arrastre se estandarizó el número de larvas por volumen de 100 m<sup>3</sup> de agua filtrada, después se integraron -- los valores mensuales, sumando las estaciones de una misma - profundidad y turno (noche ó día). Para comparar las abundan - cias de larvas totales y por especie entre 5 y 15 m, se apli - có el análisis estadístico U de Mann-Whitney (U-M) cuya des - cripción esta dada por Siegel (1970).

Se determinó el Índice de Valor Biológico para las es -- pecies capturadas en cada profundidad y turno de muestreo. Este Índice, descrito por Sanders (1960), se basa en la abun - dancia y ocurrencia de especies sobre los muestreos de un -- período determinado. Se utilizó un porcentaje de trabajo de 90, esto es, el mes que registró un mayor número de especies con 90% o más de la abundancia acumulativa, determinó el nú - mero de especies con el que se trabajó en los demas meses.

Puesto que aquellas especies con los mayores Indices -- de Valor Biológico se pueden considerar como una parte cons - tante y significativa de una comunidad (Sanders, 1960), se - decidió hacer el análisis sobre las primeras cinco especies resultantes de cada profundidad y turno de muestreo.

Se decidió trabajar con la anchoveta norteña Engraulis

mordax, debido a su importancia ecológica (Murphy, 1974; -- Soutar y Isaccs, 1974; Smith y Lasker, 1978), económica --- (Ruíz-Dura, 1978; Schlotterbeck y Connally, 1982) y por su - abundancia (Ahlstrom, 1966, 1967, 1968).

Las mediciones de longitud de preservación de las larvas de E. mordax y el análisis de contenido estomacal, fueron hechos con un microscopio estereoscópico WILD Heerbrugg con objetivos de 6X-50X. Cada larva fue medida hasta 0.01 mm con un micrómetro ocular precalibrado, tomándose la longitud estandar desde el extremo de la mandíbula superior hasta el - fin del notocordo. En total fueron medidas 3,145 larvas de - E. mordax, abarcando todo el año de muestreo.

Las tallas se agruparon mensualmente, por profundidad - y turno de muestreo, en intervalos de clase de 1 mm; y se -- presentan mediante histogramas, los cuales se comparan entre las dos profundidades de cada turno. Para la comparación de tallas entre la noche y el día, se agruparon todas las larvas capturadas en cada profundidad y turno de todo el período de estudio. Esto fue hecho debido a que el rango y abundancia de tallas por mes fue muy estrecho en el día, para -- este caso no se graficaron las tallas, solo se presentan los resultados. Para las comparaciones de las tallas de larvas, se utilizó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov -- (K-S), cuyo procedimiento está descrito por Siegel (1970). - Esta prueba es de gran utilidad para la comparación de longitudes de ictioplancton (Smith y Richardson, 1979). En este

estudio se aplica para probar diferencias entre las tallas mensuales de ambas profundidades.

El análisis del contenido estomacal se realizó por mes, profundidad y turno. Revisándose un total de 2,034 larvas, sin tomar en cuenta las vitelinas debido a que en este estado no contienen alimento en el intestino (Berner, 1959; Arthur, 1976).

Para llevar a cabo el análisis estomacal de las larvas se utilizaron dos agujas de 37.5  $\mu\text{m}$  de ancho en la punta. Se colocó a cada larva sobre un portaobjetos bajo el microscopio estereoscópico y mediante las agujas, se efectuó la disección estomacal. La disección se realizó con la larva sobre una película de agua muy fina, así no se permitió el desplazamiento del alimento fuera del campo visual por el exceso de agua.

Cuando se encontraron partículas alimenticias, se midió su diámetro con el micrómetro ocular al mayor aumento del microscopio (100 veces) con un ocular de 20X. La alimentación se reporta en términos de la incidencia alimenticia, definida como el porcentaje de larvas que al menos tuvieron una partícula de alimento en el intestino (Arthur, 1976), o material alimenticio parcialmente digerido.

La incidencia alimenticia se presenta mensualmente para cada profundidad y turno. En el mes de marzo se presenta gráficamente en relación a las tallas por profundidad; y para fines de comparación con Arthur (1976), se promedió la

incidencia alimenticia entre la noche y el día.

## C.- RESULTADOS

### C.1.- Temperatura y profundidad de disco de Secchi.

Las temperaturas nocturnas (Fig. 2), fueron disminuyendo desde octubre a enero, el promedio mas alto fue en el mes de octubre a 5 m (19.76 °C), mientras que para el mes de enero fue el mismo para las tres profundidades (15.8°C).

En el mes de abril se registró una disminución de las temperaturas con respecto al mes anterior, posteriormente -- se incrementa hasta alcanzar el valor mas alto en septiembre (23 °C). En este mes alcanzó la mayor diferencia entre la -- superficie y 15 m (4.7 °C). Comparando con la noche, las temperaturas diurnas siguen el mismo patrón general (Fig. 3), -- aunque superficialmente se observan algunas décimas mas arriba que de noche (hasta 0.3 °C).

La mayor visibilidad en el día (Fig. 4), se registró -- en los meses de noviembre (11.8 m) y enero (16 m). Desde el mes de marzo hasta septiembre, no se observaron fluctuaciones nocturnas y diurnas tan marcadas como en los meses anteriores. En el día, desde junio, la visibilidad fue en aumento constante hasta el mes de septiembre, pero nunca excedió de los 10 m.

### C.2.- Variabilidad en capturas totales de larvas día-noche.

En este estudio se identificaron 26 familias y 62 espe-

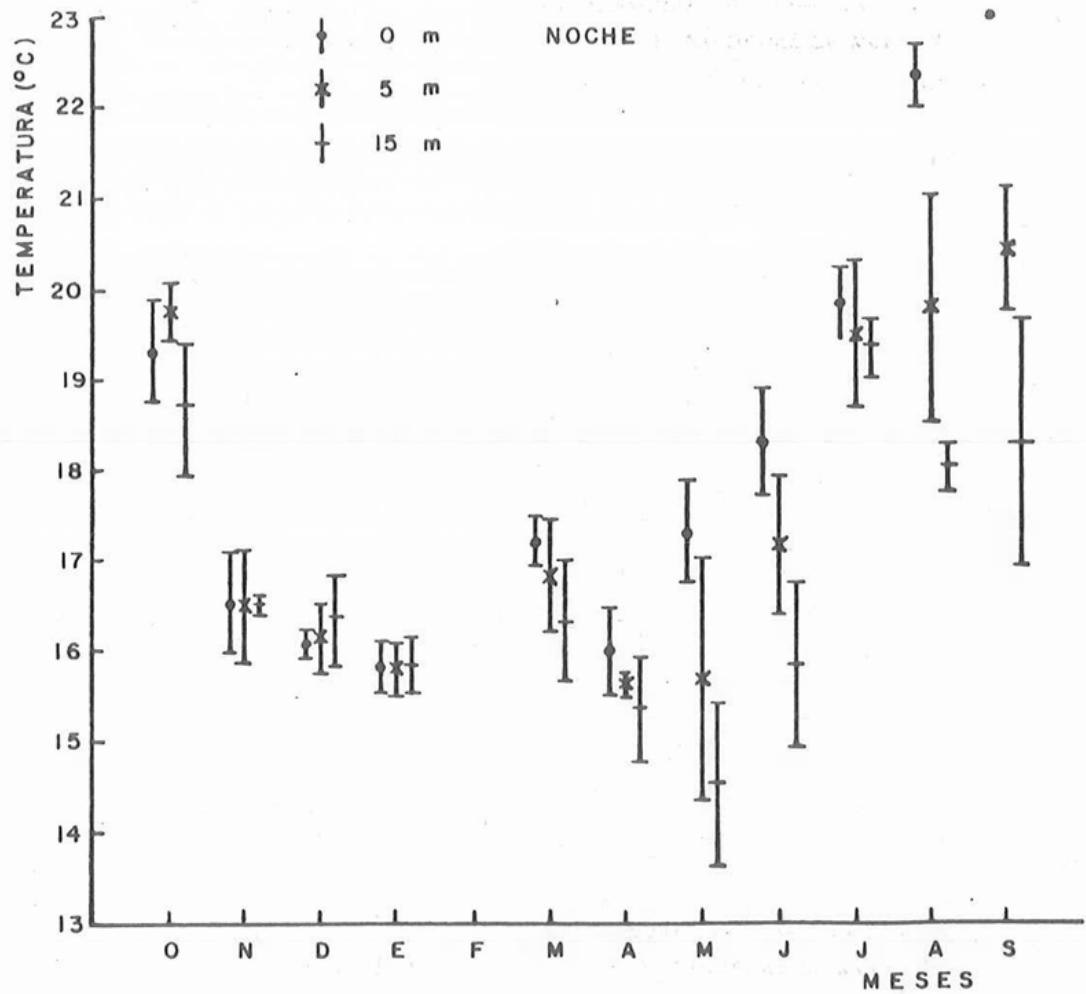


FIG. 2.- TEMPERATURAS NOCTURNAS PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR EN LA ZONA DE ESTUDIO, PARA LAS 3 PROFUNDIDADES DE MUESTREO; 0, 5 Y 15 m. DESDE OCTUBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN EL MES DE FEBRERO NO SE MUESTREO.

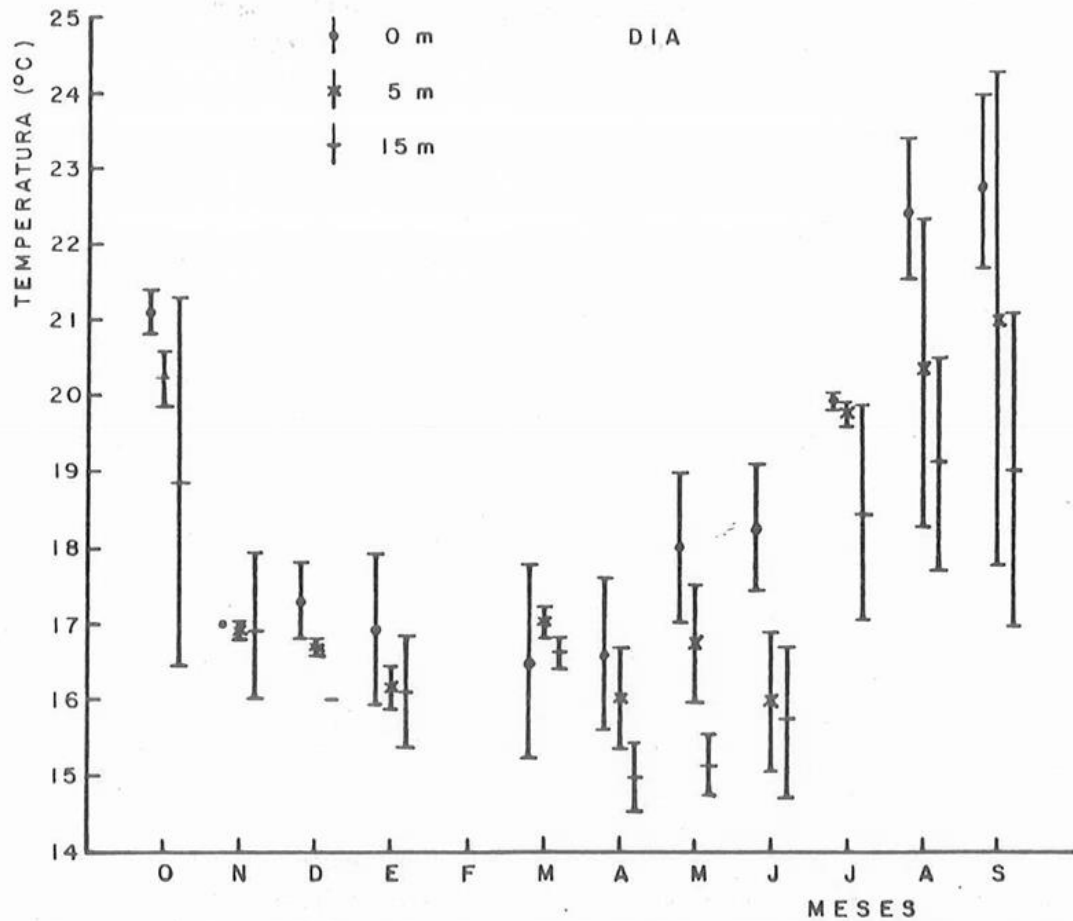


FIG. 3.- TEMPERATURAS DIURNAS PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR EN LA ZONA DE ESTUDIO, PARA LAS 3 PROFUNDIDADES DE MUESTREO; 0, 5 15 m DE PROFUNDIDAD, DESDE OCTUBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN EL MES DE FEBRERO NO SE MUESTREO.

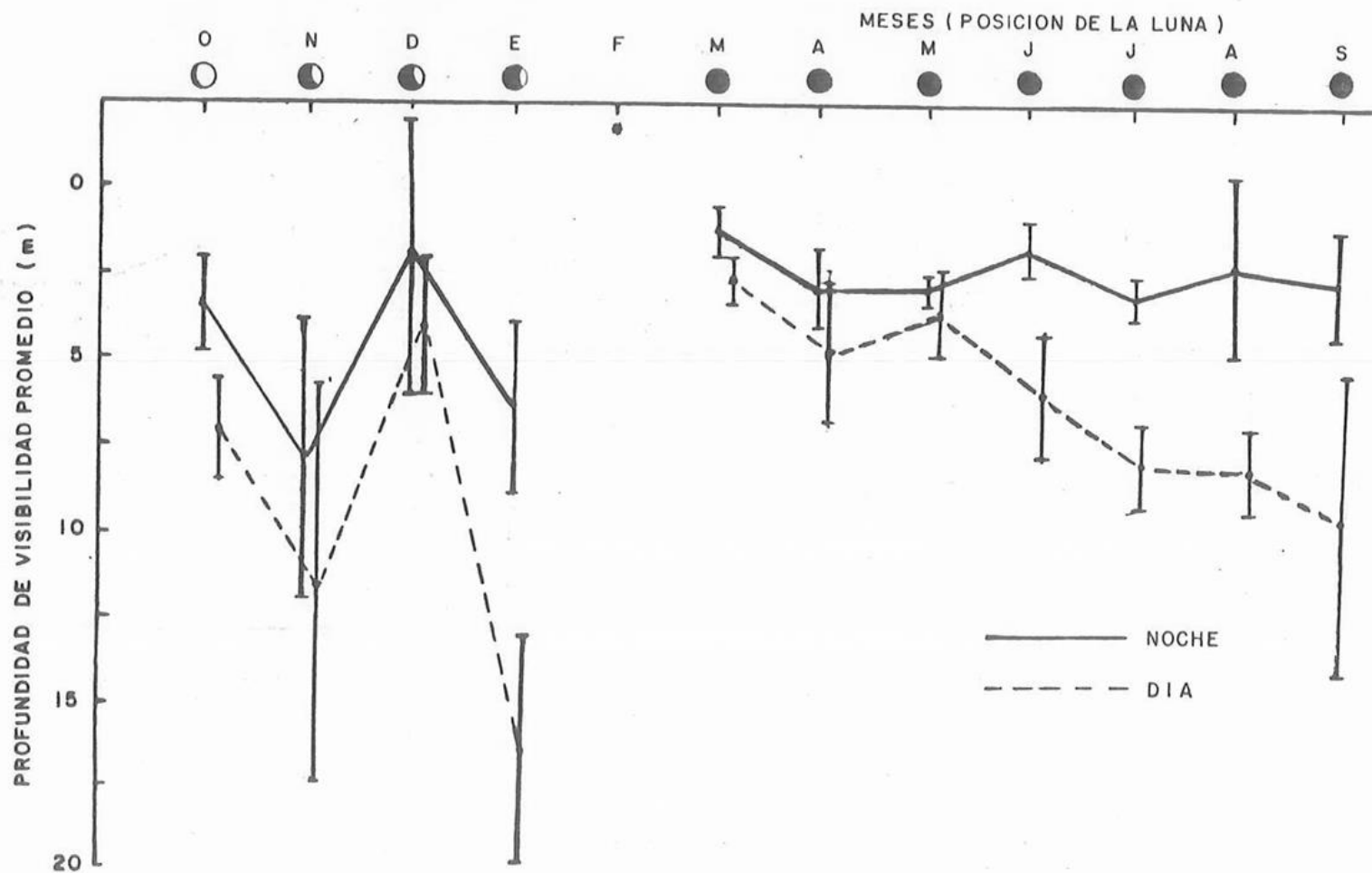


FIG. 4.- LECTURAS PROMEDIO DEL DISCO DE SECCHI Y DESVIACION ESTANDAR, PARA LA NOCHE Y EL DIA EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C., DESDE OCTUBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN EL MES DE FEBRERO NO SE REALIZO EL MUESTREO.

cies de larvas de peces (Tabla I), incluyendo dos tipos no identificados ni siquiera a nivel familia (X y Y). La ocurrencia y abundancia mensual de todas las larvas, se encuentra en el apéndice I.

Reuniendo las larvas capturadas anualmente en las dos profundidades, se tienen diferencias en cuanto a composición de especies entre el día y la noche (Tabla II). Estas especies se caracterizaron por ser de frecuencia de ocurrencia y abundancia baja en todo el año.

Al comparar las curvas de abundancia de larvas totales generadas para todo el año, a una profundidad dada entre la noche y el día (Fig. 5), no hubo diferencias significativas ni a 5 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ), ni a 15 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ). Como puede observarse, la abundancia diurna del mes de marzo a 5 m excede a la nocturna en 1604 larvas; esto no es comparable por no ser muestreos consecutivos.

También comparando las abundancias totales dentro de un mismo turno entre las dos profundidades (Fig. 6), no hubo diferencia en la noche (prueba U-M,  $P > 0.10$ ), ni en el día (prueba U-M,  $P > 0.10$ ).

### C.3.- Análisis por especies.

Al seleccionar las cinco primeras especies por profundidad y turno de muestreo, de acuerdo al Índice de Valor Biológico, se obtiene un total de siete especies: Engraulis mordax, Genyonemus lineatus, Hypsoblennius spp., Paralichthys

Tabla I.- Lista de especies de larvas de peces de la Bahía de Todos Santos, B. C., capturadas de día y noche, desde octubre de 1982 a septiembre de 1983.

ENGRAULIDAE <u>Engraulis mordax</u>	PRISTIPOMATIDAE <u>Xenistius californiensis</u> <u>Anisotremus davidsonii</u>
CLUPRIDAE <u>Sardinops sagax</u> <u>Strumeus torus</u>	CYNOGLOSSIDAE <u>Symphurus atricauda</u>
BOTHIDAE <u>Paralichthys californicus</u> <u>Hippoglossina stomata</u> <u>Citharichthys</u> spp.	SPHYRAENIDAE <u>Shyraena ardensis</u>
PLEURONECTIDAE <u>Pleuronichthys verticalis</u> <u>Pleuronichthys ritteri</u> <u>Platichthys stellatus</u> <u>Parophrys vetulus</u> <u>Hypsopsetta guttulata</u>	ELENNIDAE <u>Hypsoblennius</u> spp.
SERRANIDAE <u>Paralabrax clathratus</u> <u>Paralabrax maculatofasciatus</u> <u>Paralabrax nebulifer</u>	GIRELIIDAE <u>Girella nigricans</u>
LABRIDAE <u>Semicossiphus pulcher</u> <u>Oxytulis californica</u> <u>Halichoeres semicinctus</u>	SCORPIDIDAE <u>Medialuna californiensis</u>
MICTOPHIDAE <u>Stenobrachius leucopsarus</u> <u>Triphoturus mexicanus</u> <u>Ceratocopelus townsendii</u>	POMACENTRIDAE <u>Chromis punctipinnis</u>
SCIAENIDAE <u>Geryonemus lineatus</u> <u>Menticirrhus undulatus</u> <u>Cheilotrema saturnum</u> <u>Seriplus politus</u> <u>Atractoscion nobilis</u> 1 tipo no identificado	SCOMBRIDAE <u>Scomber japonicus</u>
OPHIDIIDAE <u>Chilara taylori</u> <u>Ophidion scrippsae</u>	ATHERINIDAE <u>Leuresthes tenuis</u>
GOBIIDAE <u>Typhlogobius californiensis</u> 7 tipos no identificados	CUTTIDAE <u>Arthedius</u> spp.
Larvas X y Y	SCORPAENIDAE <u>Sebastes</u> spp.
	STROMATEIDAE <u>Pedrilus similimus</u>
	EANIROLEPIDIDAE <u>Eanirolepis frenata</u>
	SYNOMATHIDAE <u>Synmathus leptorhynchus</u>
	GOBIESOCIDAE <u>Gobiesox rhesodon</u> 1 tipo no identificado
	CLINIDAE <u>Paraclinus integripinnis</u> <u>Heterostichus rostratus</u> 5 tipos no identificados

Tabla II.- Ocurrencia y abundancia anual de las especies de larvas de peces que solo aparecieron de día o de noche en la Bahía de Todos Santos; desde octubre de 1982 a septiembre de 1983.

DIA	OCURRENCIA EN TODO EL AÑO	ABUNDANCIA ANUAL x 100 m <sup>3</sup>
<u>Menticirrus undulatus</u>	1	24.27
<u>Platichthys stellatus</u>	3	20.24
<u>Atractoscion nobilis</u>	2	3.35
<u>Arthedius spp.</u>	2	2.97
<u>Zaniolepis frenata</u>	1	1.76
<u>Girella nigricans</u>	1	1.63
Clinidos: 3 tipos	3	5.07
NOCHE		
<u>Leuresthes tenuis</u>	3	27.38
<u>Heterostichus rostratus</u>	1	5.50
<u>Anisotremus davisonii</u>	2	5.20
<u>Ceratoscopelus townsendi</u>	1	1.66
<u>Chilara taylori</u>	1	1.57
<u>Symphurus atricauda</u>	1	1.57
Gobidos: 3 tipos	3	14.57

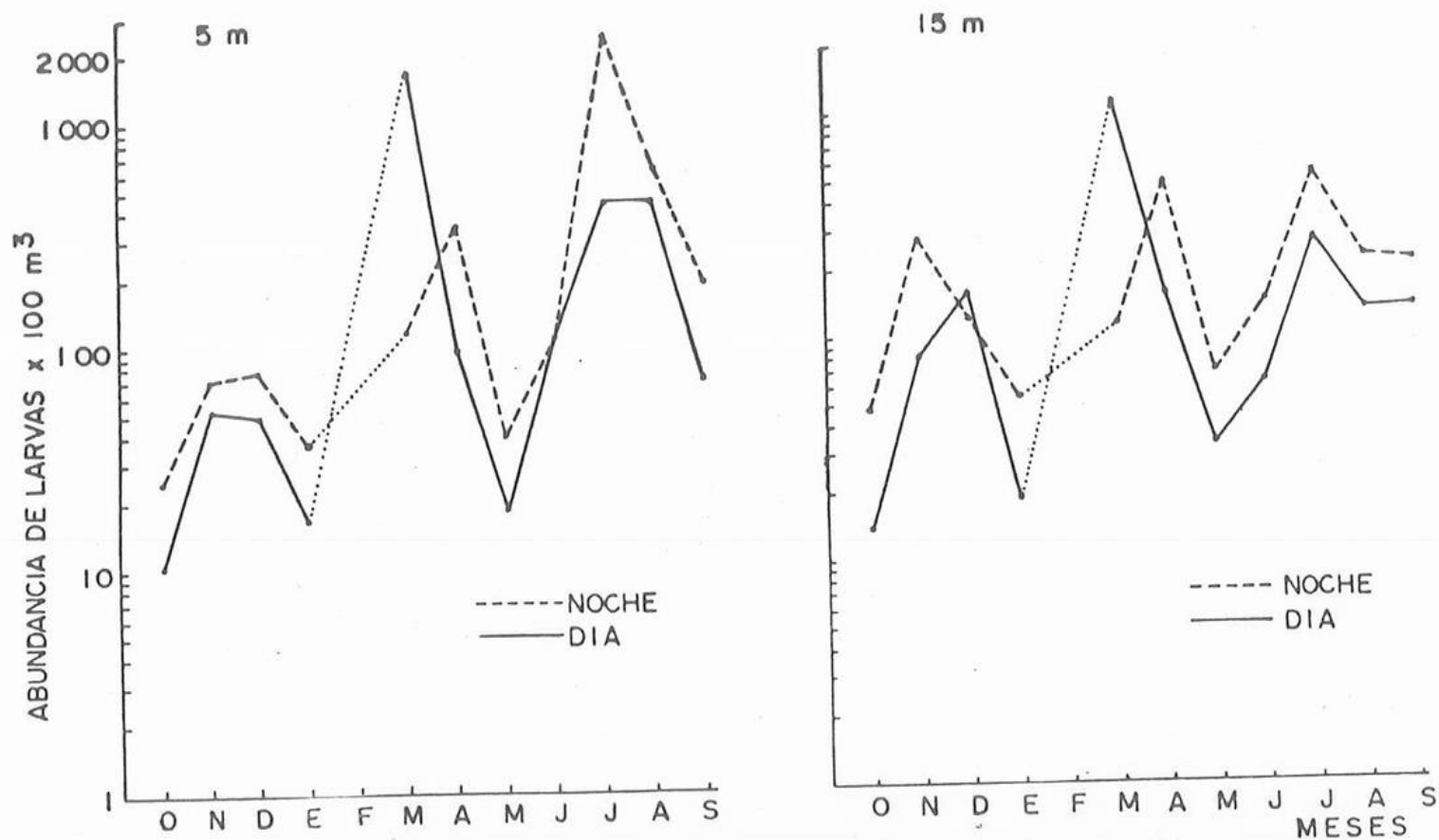


FIG. 5.- ABUNDANCIA TOTAL DE LARVAS DE PECES EXPRESADA POR 100 m<sup>3</sup> A LAS PROFUNDIDADES DE 5 y 15 m PARA LA NOCHE Y EL DIA, DESDE OCTUBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN FEBRERO NO SE EFECTUO EL MUESTREO.

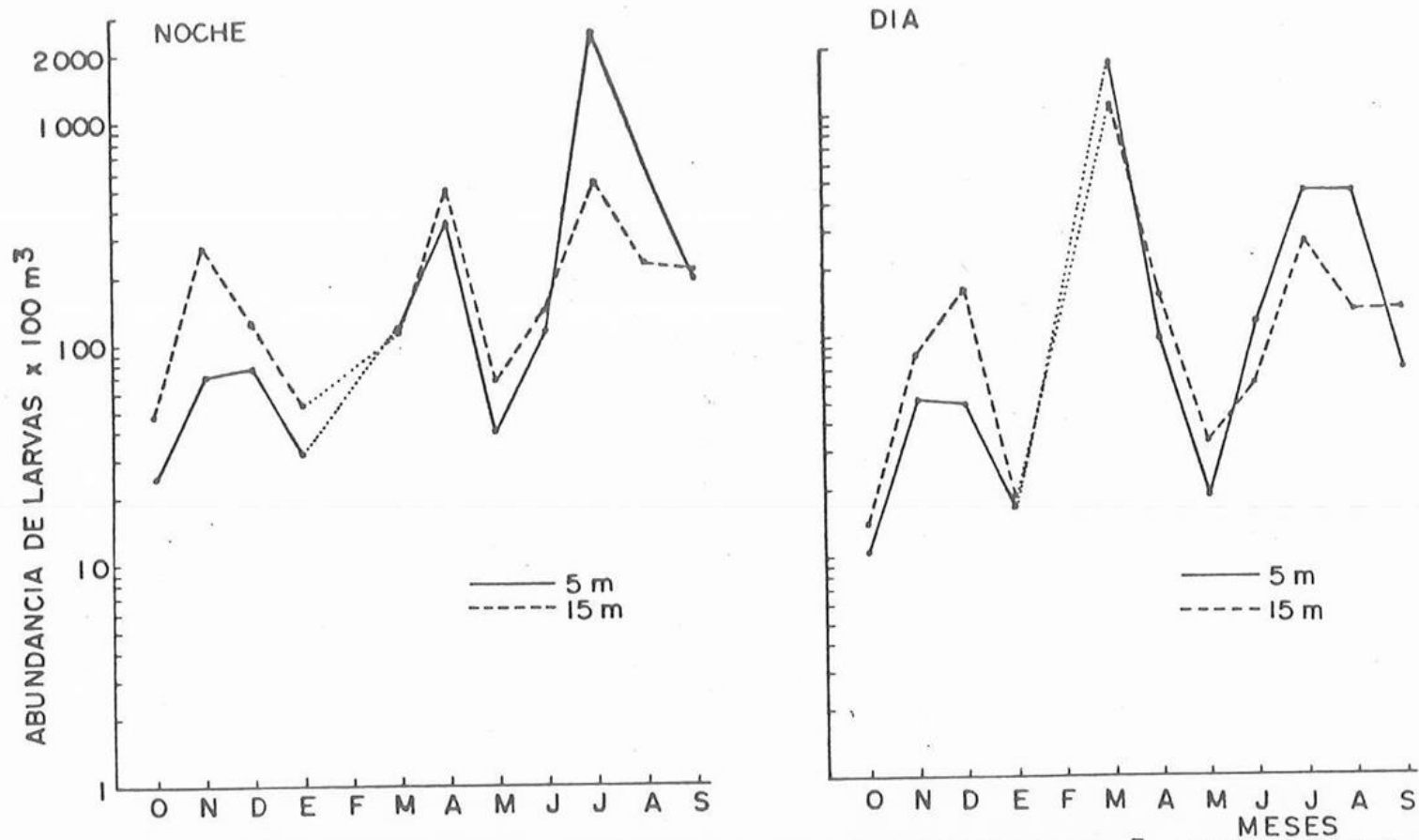


FIG. 6.- ABUNDANCIA TOTAL DE LARVAS DE PECES, EXPRESADA POR 100 m<sup>3</sup>, PARA LA NOCHE Y EL DIA A 5 y 15 m DE PROFUNDIDAD, DESDE OCTUBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN FEBRERO NO SE EFECTUO EL MUESTREO.

californicus, GOBIIDAE A, Sardinops sagax y GOBIIDAE B (Tabla III). De estas especies, Engraulis mordax ocupa el primer lugar en ambas profundidades diurnas y nocturnas, por lo que se considera la especie dominante. Genyonemus lineatus ocupa el segundo lugar, ya que aparece tres veces, exceptuando a la noche a 5 m. En términos generales podría considerarse a las otras especies como poco consistentes en el lugar que ocupan a partir del tercer lugar. Las larvas de Sardinops sagax y el GOBIIDAE E, aparecen una sola vez ocupando el 5º lugar en el día.

#### C.3.1.- Engraulis mordax

Al comparar las abundancias totales de las larvas de anchoveta entre las dos profundidades de muestreo de cada turno (Fig. 7), no se encontraron diferencias significativas -- para la noche (prueba U-M,  $P > 0.10$ ), ni para el día (prueba U-M,  $P > 0.10$ ). Ahora bien: al compararse entre la noche y el día a 5 m (Fig. 8), se encontró que fueron mayores en la noche (prueba U-M,  $P < 0.05$ ), siendo también a 15 m significativamente mayores (prueba U-M,  $P < 0.01$ ).

#### C.3.1.1.- Comparaciones de frecuencia de tallas mensuales de larvas de Engraulis mordax.

La razón de capturas noche:día para cada intervalo de clase de E. mordax, fue marcadamente alta en todo el año (Tabla IV). Esto se manifestó en todas las tallas, con excep---

Tabla III.- Dominancia de especies de larvas de peces, determinada por el Índice de Valor Biológico; desde octubre de 1982 a septiembre de 1983 en la Bahía de Todos Santos, B. C., para la noche y el día a 5 y 15 m.

N O C T U R N O			
Profundidad ( 5 m )		Profundidad ( 15 m )	
E S P E C I E	IVB	E S P E C I E	IVB
<u>Engraulis mordax</u>	81	<u>Engraulis mordax</u>	101
<u>Hypsoblennius</u> spp.	50	<u>Genyonemus lineatus</u>	79
<u>Genyonemus lineatus</u>	48	GOBIIDAE A	57
GOBIIDAE A	44	<u>Hypsoblennius</u> spp.	51
<u>Paralichthys californicus</u>	34	<u>Paralichthys californicus</u>	43
D I U R N O			
<u>Engraulis mordax</u>	110	<u>Engraulis mordax</u>	102
<u>Genyonemus lineatus</u>	85	<u>Genyonemus lineatus</u>	86
GOBIIDAE A	68	<u>Paralichthys californicus</u>	63
<u>Hypsoblennius</u> spp.	60	GOBIIDAE A	49
<u>Sardinops sagax</u>	57	<u>Hypsoblennius</u> spp.	49
		GOBIIDAE B	46

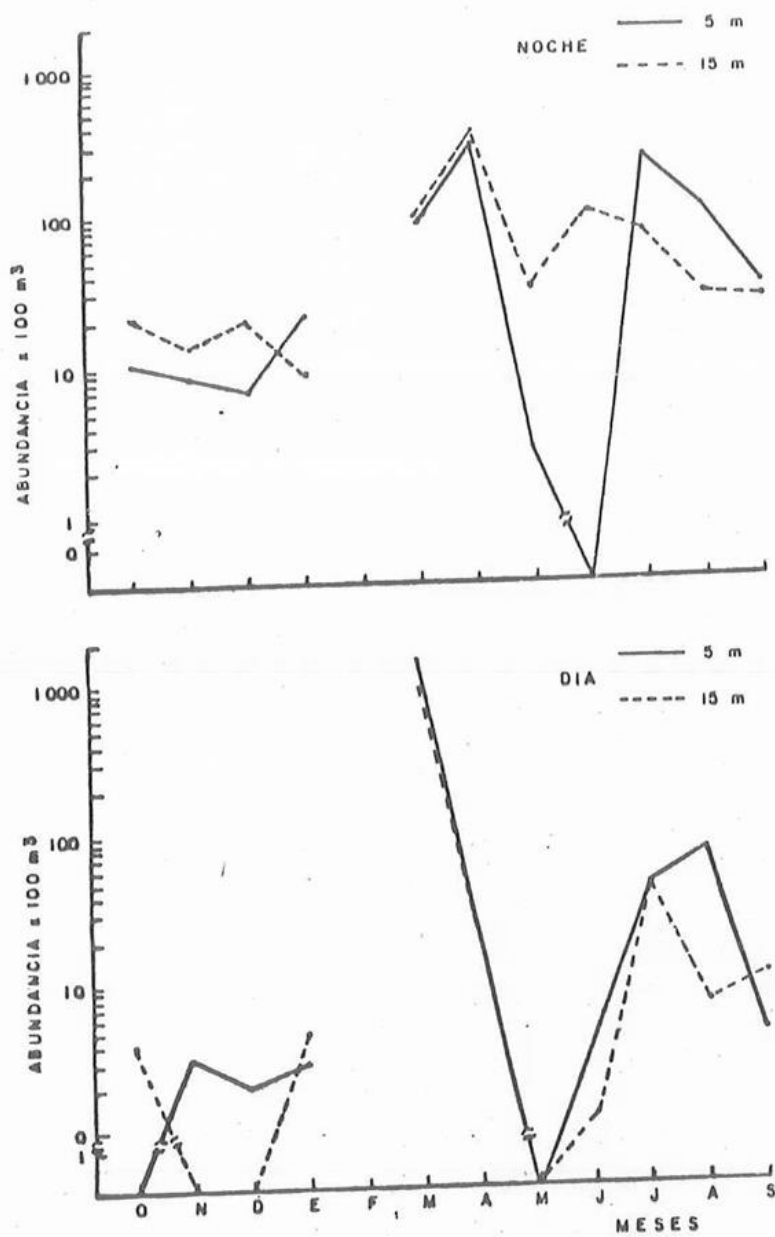


FIG. 7.- ABUNDANCIAS TOTALES DE LARVAS DE *Engraulis mordax*, A 5 Y 15 m DE PROFUNDIDAD PARA LA NOCHE Y EL DIA. EN EL MES DE FEBRERO NO SE MUESTREO.

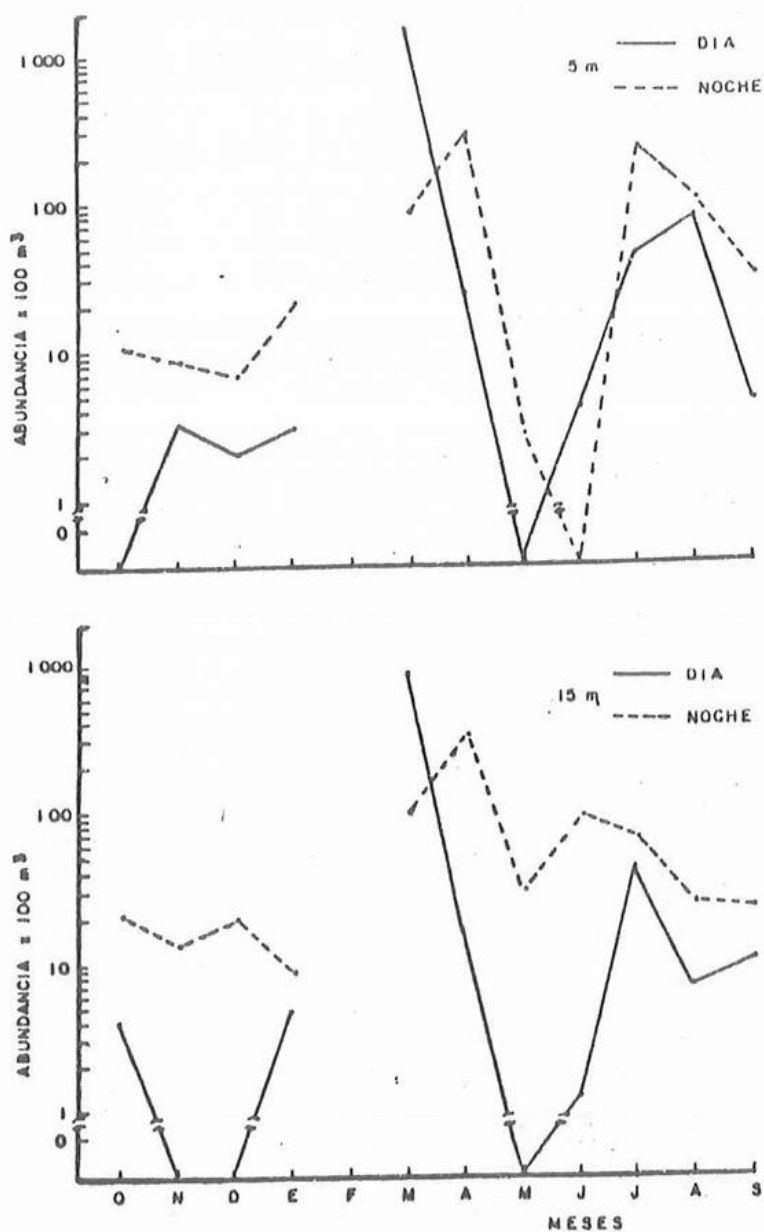


FIG. 8.- COMPARACION ENTRE LA NOCHE Y EL DIA, DE LARVAS TOTALES DE *Engraulis mordax*, A 5 Y 15 m DE PROFUNDIDAD. EN EL MES DE FEBRERO NO SE EFECTUO EL MUESTREO.

TABLA IV.- Razón de capturas noche:día para las tallas de larvas de anchoveta norteña Engraulis mordax, a 5 y 15 m de profundidad, desde octubre de 1982 a marzo de 1983.

TAMANO DE CLASE (mm)	M E S E S									
	OCT.		NOV.		DIC.		ENE.		MAR.	
	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15
2.00 - 2.99						0:4	1:0.4	0:1	1:16	1:4
3.00 - 3.99	2:0		2:0	1:0	5:1	4:1	5:1	1:1	1:126	1:39
4.00 - 4.99		1:1	1:1				4:0		1:3	1:1.2
5.00 - 5.99				2:0		1:0	2:0	1:1	1:2.8	15:1
6.00 - 6.99		1:0	1:1	2:0	1:0				1:0.8	1:1.5
7.00 - 7.99							1:0		1:1.2	1:2.6
8.00 - 8.99				1:0		1:0			1:1.5	1:3.5
9.00 - 9.99			1:0	1:0					3:0	1:2.3
10.00 - 10.99									4:1	1:0.3
11.00 - 11.99									3:0	4:0
12.00 - 12.99									3:0	5:0
13.00 - 13.99				1:0					2:0	5:0
14.00 - 14.99						3:0			1:0	1:0
15.00 - 15.99				1:0					1:0	7:0
16.00 - 16.99									1:0	2:0
17.00 - 17.99				1:0		1:0			1:0	
18.00 - 18.99										
19.00 - 19.99										1:0
> 20.00						1:0				

CONTINUA...

TABLA IV.- ... Continuación

TAMANO DE CLASE (mm)	M E S E S												
	ABR.		MAY.		JUN.		JUL.		AGO.		SEPT.		
	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	
2.00 - 2.99	1:0.7	2:1											
3.00 - 3.99	1:5.5	7:1					8:1	1:1.6	1:0.5	1:0	2:1	1:2	
4.00 - 4.00	1:0.1	1:0.3					1:0.3	1:0.8	1:1	9:1	4:1	1:1	
5.00 - 5.99	1:0.6	4:0					1:0.3	1:0.2	1:0.6	4:1	14:1	3:0	
6.00 - 6.99	4:0	7:2					10:0	2:0			1:1	1:0	
7.00 - 7.99	6:0	17:0					18:0	2:0		0:1		1:0	
8.00 - 8.99	11:0	24:1			1:0		6:0	2:0				2:0	
9.00 - 9.99	16:0	30:1			3:0		6:0	2:0			1:0		
10.00 - 10.99	25:0	58:0		9:0	0:1	9:0	13:0	4:0		0:1			
11.00 - 11.99	34:1	44:1		3:0			6:0	1:0	22:0	1:0		1:0	
12.00 - 12.99	38:0	33:0	1:0	2:0			1:0				1:0		
13.00 - 13.99	18:0	26:0		4:0			1:0			1:0	1:0		
14.00 - 14.99	13:0	10:1		2:0	0:1	15:0				1:0	1:0		
15.00 - 15.99	9:0	11:0		3:0		8:0		1:0	16:0	1:0	1:0	1:0	
16.00 - 16.99	4:0	13:0				3:0			3:0				
17.00 - 17.99	2:0	1:0		1:0		3:0			3:0	2:0			
18.00 - 18.99	2:0	2:0		1:0		1:0			3:0	1:0			
19.00 - 19.99		3:0							3:0			1:0	
									3:0				

ción del mes de marzo.

En los meses de octubre y noviembre, las larvas fueron escasas en ambos turnos (Fig. 9), siendo mayores las longitudes en las capturas nocturnas. Esto se repite para los meses de diciembre y enero (Fig. 10), capturándose en el mes de diciembre la máxima longitud larval en todo el período de estudio (25 mm).

En el mes de marzo, durante la noche, se registró una menor abundancia de larvas en relación al día (Fig. 11), pero esto no es comparable por no ser los muestreos consecutivos. En el día, fue notablemente mayor el número de larvas pequeñas; haciendo el 95% las menores de 5 mm entre ambas profundidades. En la noche, la distribución de tallas entre 5 y 15 m no fue diferente (prueba K-S,  $P > 0.10$ ), tampoco para el día (prueba K-S,  $P > 0.025$ ).

En el mes de abril ocurrió una marcada ausencia de larvas de anchoveta en el día, mientras que durante la noche se incrementó la abundancia 17 veces (Fig. 12). Las larvas en el día comprendieron algunas tallas iguales a las de la noche, y en ambos turnos fue baja la frecuencia de larvas pequeñas, menores de 3 mm. La longitud máxima registrada de día en todo el año fue de 14 mm. En la noche las distribuciones de frecuencia de tallas entre 5 y 15 m, no fueron diferentes (prueba K-S,  $P > 0.10$ ), en el día las capturas fueron demasiado bajas para probarlas estadísticamente entre las profundidades.

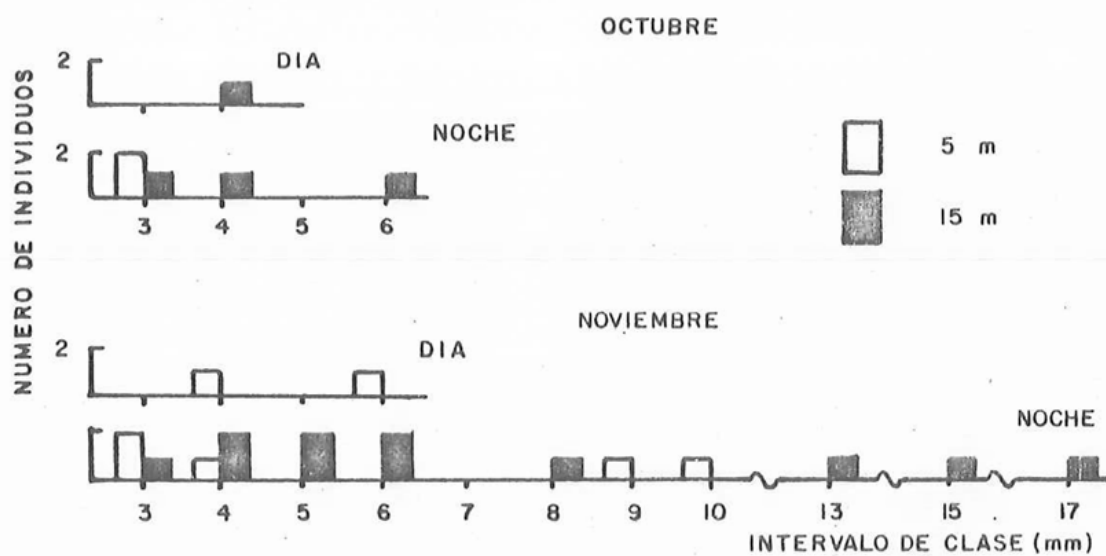


FIG. 9.- FRECUENCIA DE TALLAS PARA LARVAS DE *Engraulis mordax*, EN OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1982.

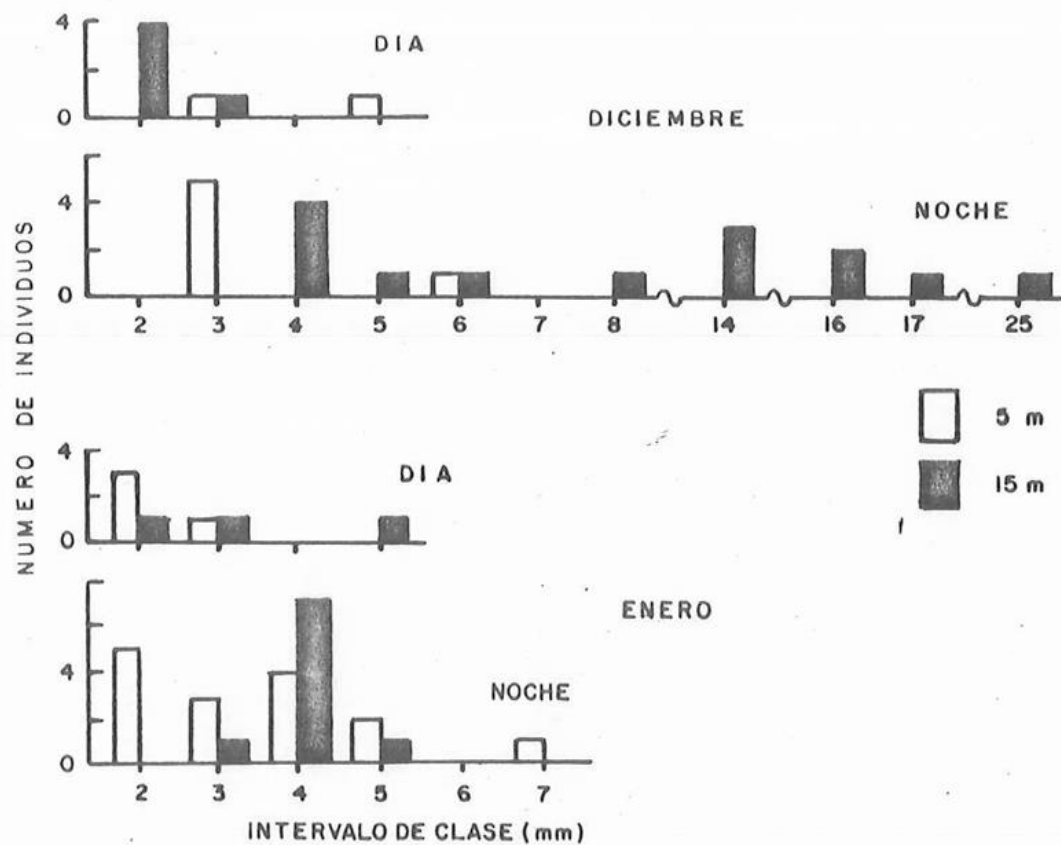


FIG.10.- FRECUENCIA DE TALLAS PARA LARVAS DE *Engraulis mordax*, EN DICIEMBRE DE 1982 Y ENERO DE 1983.

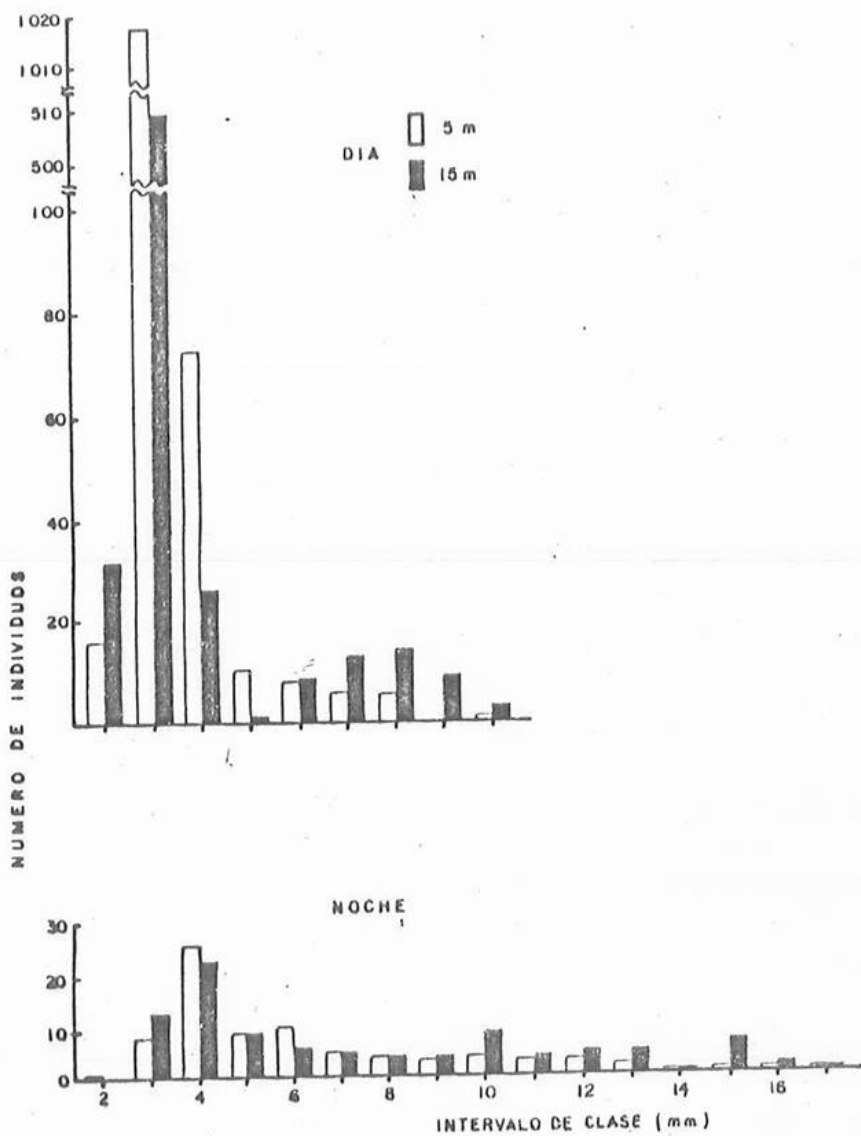


FIG. II. - FRECUENCIA DE TALLAS PARA LARVAS DE *Engraulis mordax*, PARA EL MES DE MARZO DE 1983.

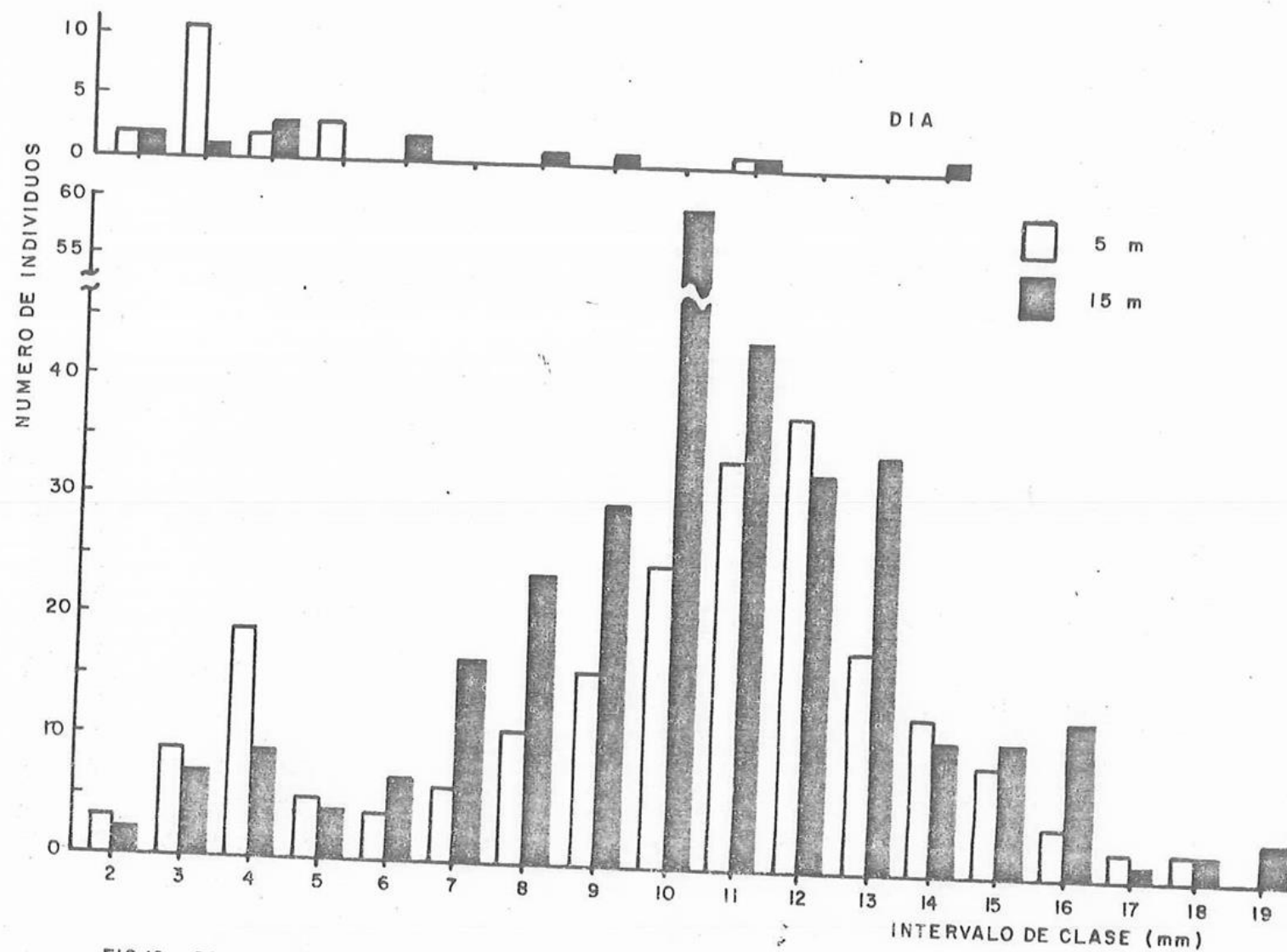


FIG.12.- FRECUENCIA DE TALLAS DE LARVAS DE *Engraulis mordax*, PARA EL MES DE ABRIL DE 1983.

En el mes de mayo es interesante notar que solo se capturaron larvas durante la noche, y casi todas a 15 m de profundidad. Las tallas estuvieron de 9-17 mm (Fig. 13).

En el mes de junio sucede algo similar al mes anterior ya que durante la noche solo se capturaron larvas a 15 m, de tallas entre 8-17 mm. En el día solo se capturaron cuatro -- larvas y solo una midió 3 mm, las otras midieron mas de 10 - mm (Fig. 13).

En el mes de julio, para la noche, no hubo diferencia en la distribución de tallas entre 5 y 15 m de profundidad - (prueba K-S,  $P > 0.10$ ). La forma de la distribución esta cargada hacia los valores de las tallas de 2-4 mm (Fig. 14). - En el día, tampoco existió diferencia en la distribución de tallas (prueba K-S,  $P > 0.05$ ), capturandose solo larvas de - 2-4 mm.

La distribución de frecuencia de tallas de larvas co-- lectadas durante la noche en el mes de agosto (Fig. 15), - no difiere entre ambas profundidades (prueba K-S,  $P > 0.10$ ). En el día no se aplica prueba estadística por carecer de su-- ficientes larvas en ambas profundidades, pero se puede obser-- var que solo se tienen tallas de 2-6 mm.

En los muestreos nocturnos y diurnos del mes de sep--- tiembre no se aplican pruebas estadísticas, por carecer de suficientes larvas. Aunque en la noche puede observarse que se capturaron mayores tallas, y en el día tallas de 2-5 mm (Fig. 16).

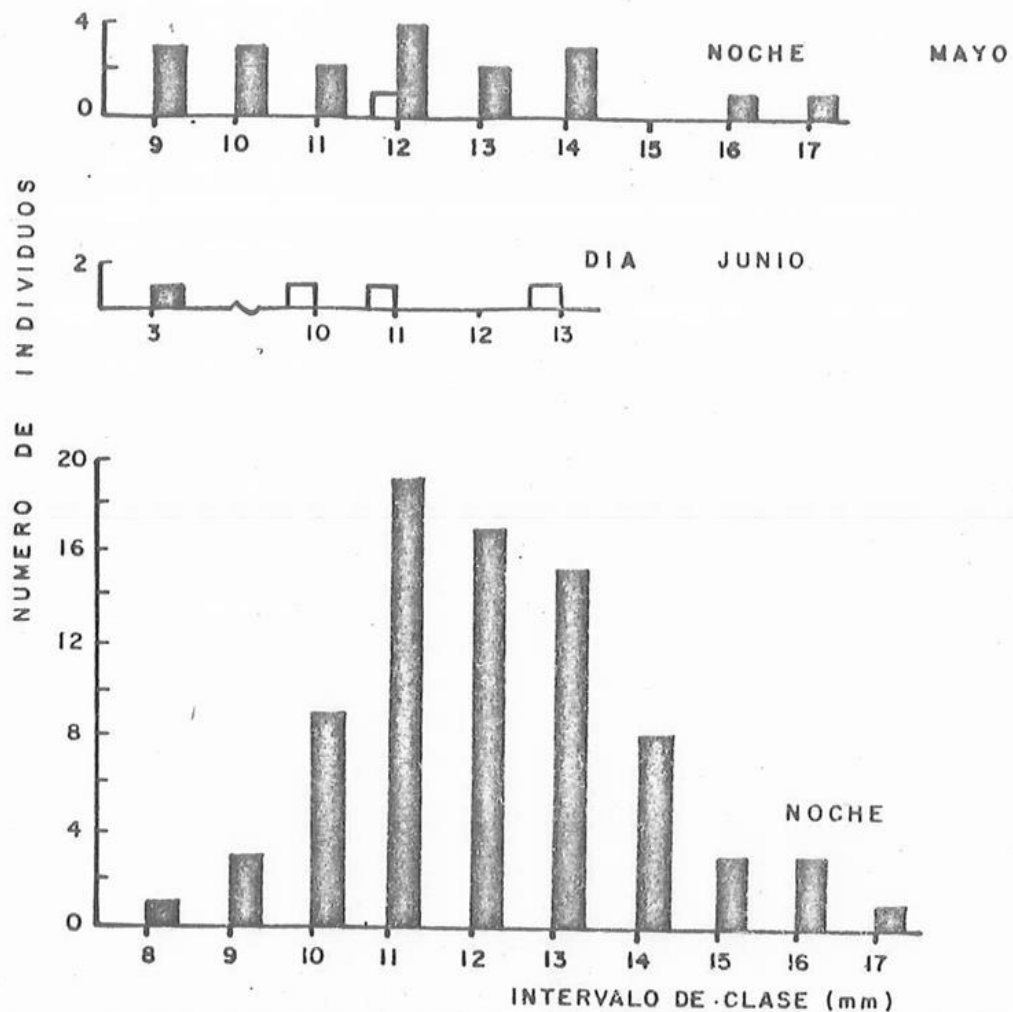


FIG. 13.- FRECUENCIA DE TALLAS DE LARVAS DE *Engraulis mordax*, PARA EL MES DE MAYO (ARRIBA) Y PARA EL MES DE JUNIO, DIA (CENTRO) Y NOCHE (ABAJO).

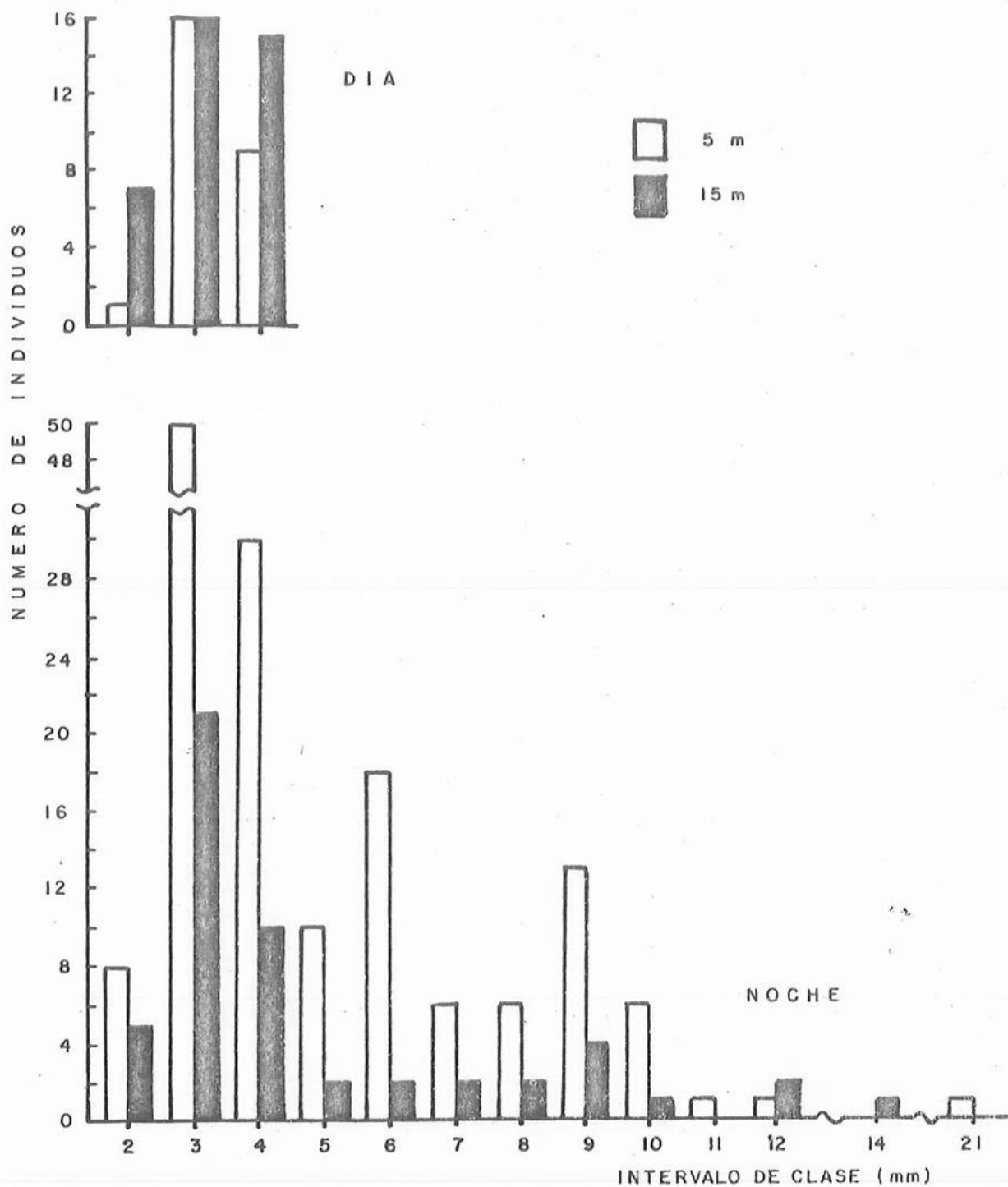


FIG. 14.- FRECUENCIA DE TALLAS PARA LARVAS DE *Engraulis mordax* PARA EL MES DE JULIO DE 1983.

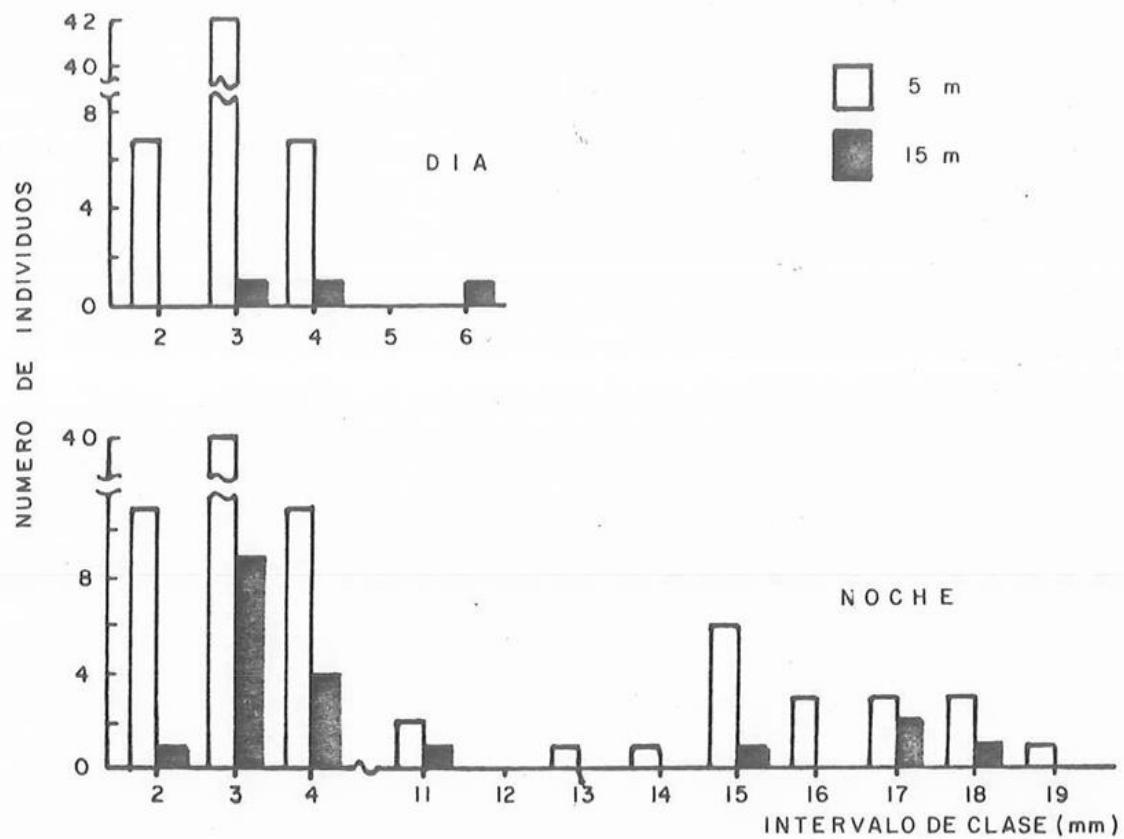


FIG. 15.- FRECUENCIA DE TALLAS PARA LARVAS DE *Engraulis mordax* PARA EL MES DE AGOSTO DE 1983.

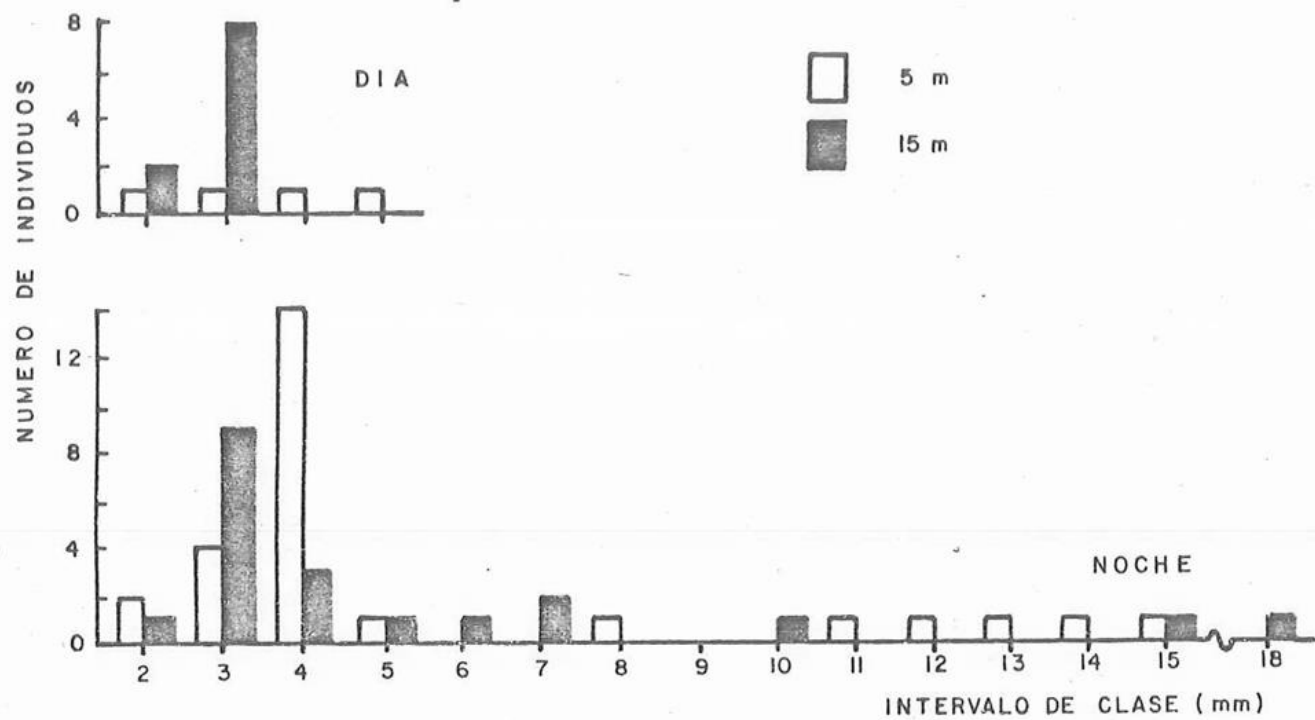


FIG. 16.- FRECUENCIA DE TALLAS PARA LARVAS DE *Engraulis mordax*, PARA EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1983.

Sumando las capturas anuales de todas las tallas en cada profundidad y turno, se pudo comprobar estadísticamente que las tallas larvales de E. mordax, son significativamente mayores en la noche al compararlas con el día; tanto a 5 m -- (prueba K-S,  $P < 0.01$ ), como a 15 m (prueba K-S,  $P < 0.001$ ).

#### C.3.1.2.- Alimentación de larvas de Engraulis mordax.

De los 11 meses de muestreos, solo en ocho se encontraron larvas con alimento (Tabla V). En la noche, la más baja incidencia alimenticia se encontró en el mes de abril (0.33%) asociada con el mayor número de larvas; mientras que el más alto fue en marzo (28.84%), no tomando en cuenta octubre por tener solo 3 larvas.

En el día es mayor la incidencia alimenticia, principalmente a los 5 m de profundidad. Los meses de marzo y julio fueron los de mayor incidencia alimenticia; 54.19 y 70.0% -- respectivamente.

La alimentación en larvas del mes de marzo (Fig. 17) -- comprendió tallas de 3-18 mm, correspondiendo un 42% a las larvas de 3 mm, siguiendo una disminución y fluctuaciones en los demás tamaños hasta 18 mm. La gráfica podría ser dividida en dos partes; una de 3-8 mm y la otra de 9-18 mm.

La primera parte muestra un notable descenso de la incidencia alimenticia en las tallas de 3-8 mm, en ambas profundidades. A los 5 m de profundidad aparentemente hay mayor alimentación, con una incidencia alimenticia de 10-42%, mien

Tabla V.- Incidencia alimenticia (%) mensual, para larvas - de Engraulis mordax desde octubre de 1982 a septiembre de 1983.

MESES	Número total de larvas por profundidad.		Incidencia alimenticia (%) por profundidad.		
	5 m	15 m	5 m	15 m	
N O C T U R N O	OCT	3		66.66	
	MAR	88	184	26.14	28.84
	ABR		300		0.33
	JUL		110	1.81	
	AGO	63		1.59	
	SEP		18		5.55
D I U R N O	DIC	2		50.00	
	ENE	2	2	50.00	33.33
	MAR	866	303	54.19	26.73
	ABR	16	12	25.00	25.00
	JUL	20		70.00	
	AGO	36		8.33	
	SEP		9		11.11

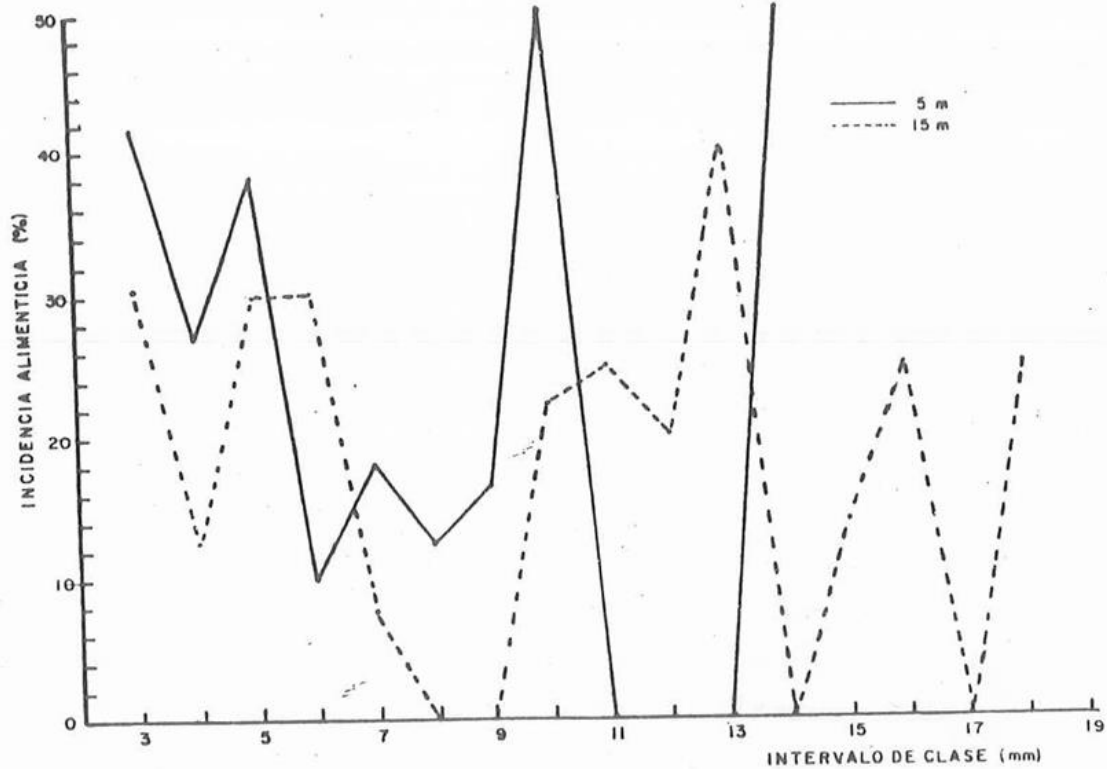


FIG. 17.- INCIDENCIA ALIMENTICIA DE LARVAS DE *Engraulis mordax*, PARA EL MES DE MARZO DE 1983.

tras que a los 15m, presenta de 0-30%. La segunda parte -- (9-18 mm) presenta una incidencia hasta de 50% para tallas de 10 y 14 mm, con fluctuaciones en los valores para las otras tallas. A los 5 m, aunque se incrementa la alimentación a los 10 mm hasta un 50%, cae drásticamente hasta cero en tallas de 11-13 mm; volviendo a subir hasta el 50% a los -- 14 mm. A los 15 m, el más alto valor alcanzado desde los 9 mm fue 40%, seguido de fluctuaciones de 0-25%.

El tamaño de diámetro de las partículas alimenticias en contradas dentro del intestino de las larvas de E. mordax -- estuvo desde  $18.61 \pm 11.5$  a  $107.82 \pm 17.96$   $\mu\text{m}$  (Tabla VI). El tipo de alimento que se encontró prácticamente en todos los meses, fueron huevos y nauplios de copepodo además de restos alimenticios (partículas de alimento no reconocibles debido a su estado de digestión). En el mes de marzo fue donde se -- encontraron mas larvas con alimento en estado avanzado de -- digestión, en la noche solo el 5% de las larvas tuvieron -- partículas perfectamente identificables; en el día esto se incremento hasta el 15%.

#### C.3.2.- Genyonemus lineatus.

Las larvas de esta especie aparecieron en todo el pe-- ríodo de estudio (Fig. 18), apreciándose dos máximos; uno -- de noviembre a diciembre y el otro de marzo a abril. La ma-- yor parte de sus larvas fueron vitelinas (Tabla VII), en al-- gunos meses representando el 100% de la captura.

Tabla VI.- Tipo y tamaño de los organismos encontrados en el tracto digestivo de las larvas de Engraulis mordax, para 5 y 15 m de profundidad, integrando meses y turno de muestreo.

T I P O	T A M A Ñ O (µm)	
	$\bar{X}$	S
Huevos de copepodo.	69.76 ±	10.83
Nauplios de copepodo.	84.68 ±	31.01
Partículas no identificadas.	40.31 ±	6.89
Células de fitoplancton no identificadas.	18.61 ±	11.15
Larvas de lamelibranquio.	107.82 ±	17.95
<u>Oikopleura</u> sp.	no medido	
<u>Peridinium</u> sp.	no medido	
Restos alimenticios.	no medidos	

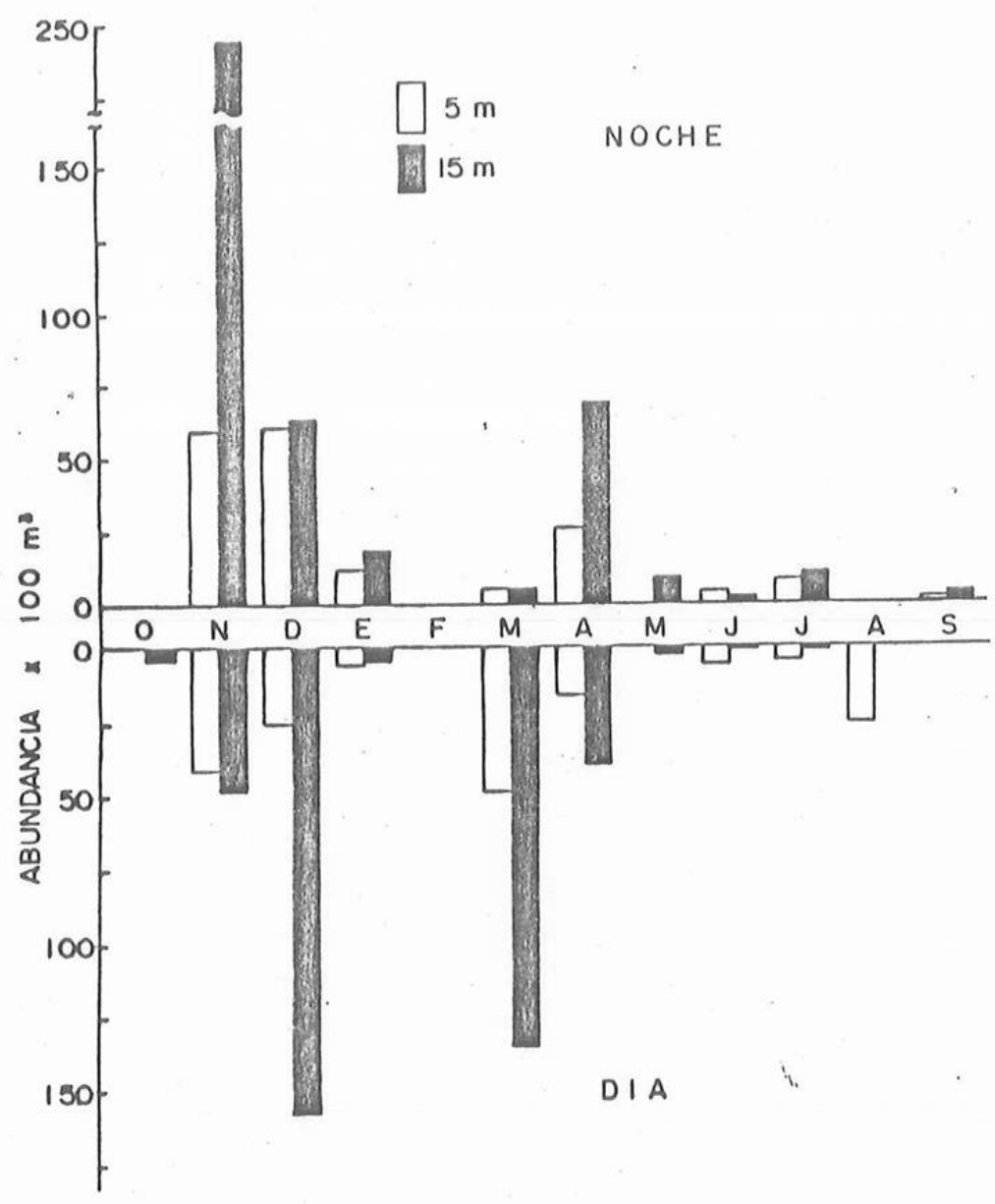


FIG.18.- ABUNDANCIA DE LARVAS DE *Genyonemus lineatus* PARA LA NOCHE Y EL DIA A 5 Y 15 m DE PROFUNDIDAD, DESDE OCTUBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN FEBRERO NO SE MUESTREO.

Tabla VII.- Porcentaje de larvas vitelinas de Genyonemus lineatus en el período de muestreo. El espacio en blanco indica que no hubo captura de larvas, el cero indica que hubo captura sin vitelinas. N: noche; D: día.

	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	AER	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
N5m		57.02	0	100	83.27	33.28		100	0		0
N15m		84.53	68.61	36.88	52.23	14.55	0	100	0		0
D5m		0	91.07	100	70.90	26.51		0	0	66.57	
D15m	0	96.71	97.21	0	55.34	6.53	40.74	0	0		

En relación a las abundancias, no existieron diferencias significativas en las capturas nocturnas entre 5 y 15 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ), ni en el día entre 5 y 15 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ). Tampoco hubo diferencia comparando la noche con el día a 5 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ), ni a 15 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ).

#### C.3.3.- Hypsoblennius spp.

La aparición de las larvas de estos Blénidos fue de marzo a septiembre (Fig. 19), donde se aprecian dos máximos; uno en julio en la noche y el día, y el otro en agosto solo para la noche, este último constituyó la mayor captura de larvas en todo el período anual para este género.

Comparando las abundancias entre la noche y el día a una misma profundidad, se encuentra que son significativamente mayores en la noche a 5 m (prueba U-M,  $P = 0.004$ ), no habiendo diferencia a 15 m (prueba U-M,  $P = 0.08$ ). Al comparar las abundancias dentro de la misma noche, fueron significativamente mayores a 5 m (prueba U-M,  $P = 0.007$ ), mientras que la comparación en el día no ofreció ninguna diferencia (prueba U-M,  $P = 0.08$ ).

#### C.3.4.- GOBIIDAE A

Las larvas de este tipo de Góbido, aparecieron durante todo el año, presentandose un máximo en los meses de agosto a septiembre (Fig. 20). No hubo diferencia en las capturas -

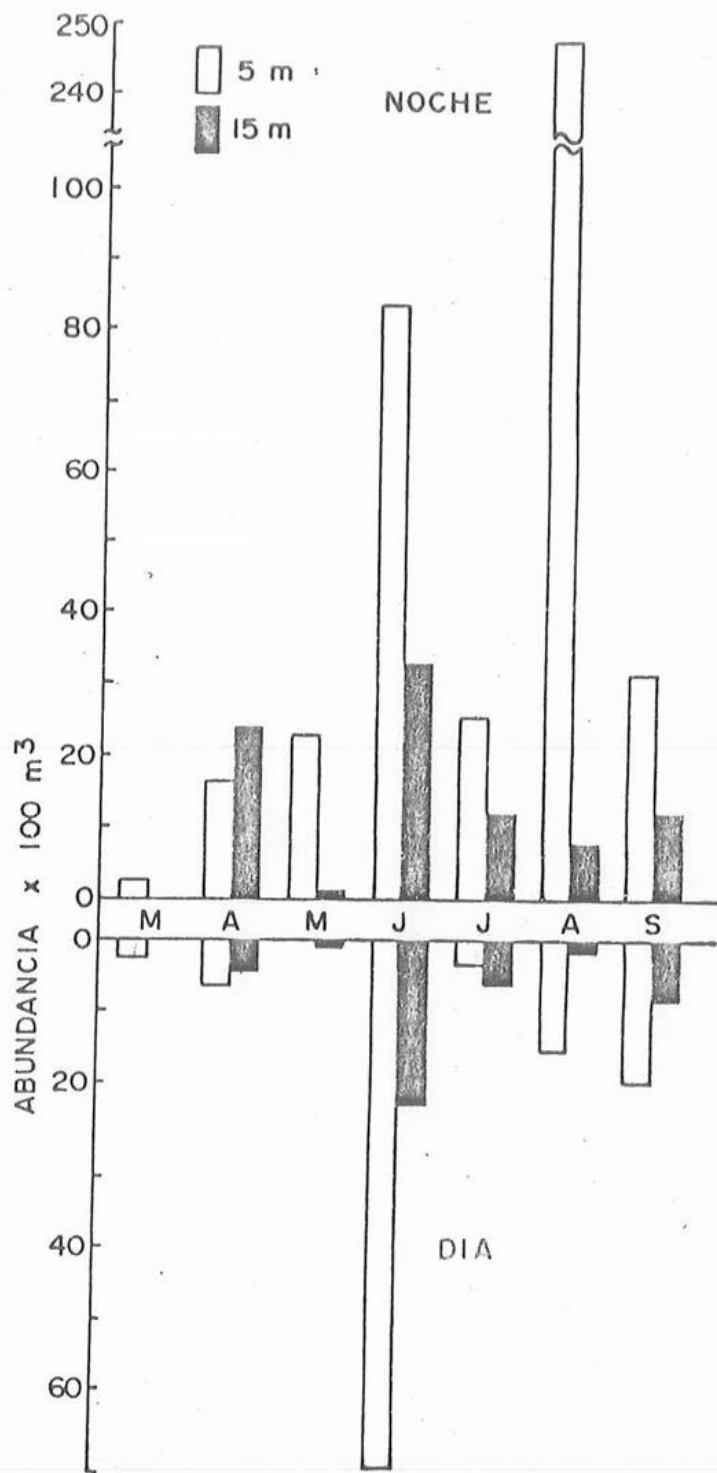


FIG. 19.- ABUNDANCIA DE *Hypsoblennius* spp., DESDE MARZO DE 1983 A SEPTIEMBRE DE 1983, PARA CAPTURAS NOCTURNAS Y DIURNAS A 5 Y 15 m.

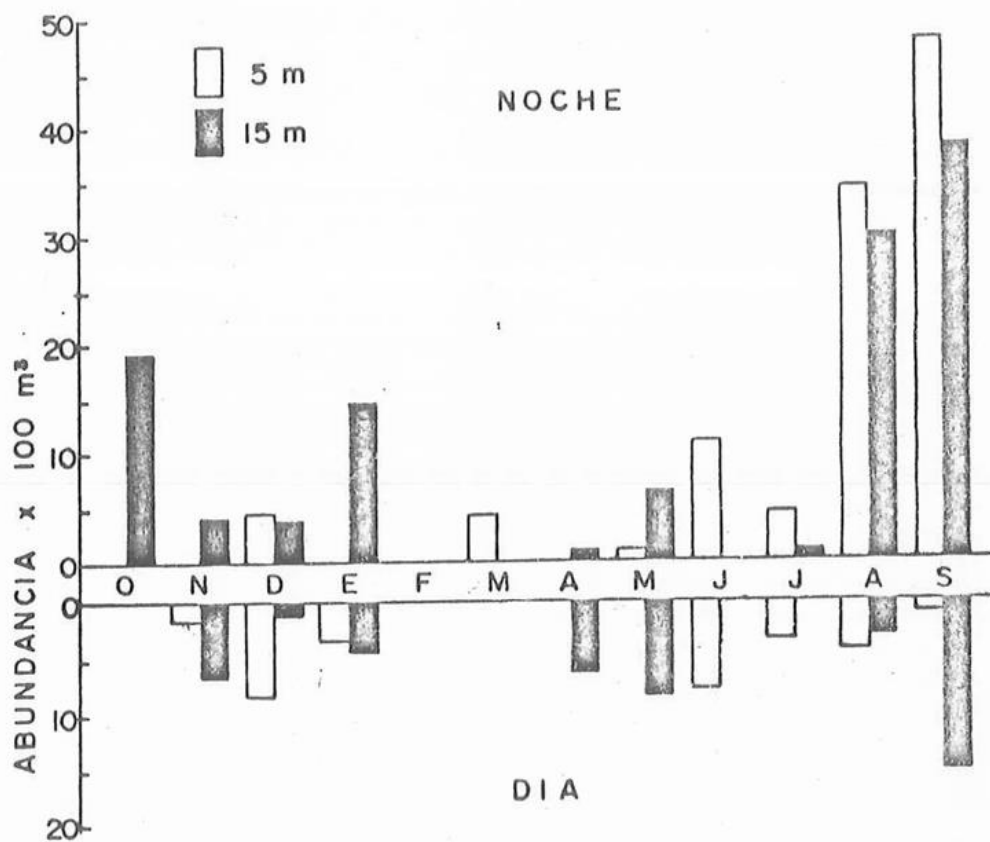


FIG. 20.- ABUNDANCIA DE LARVAS DE UN TIPO DE GOBIDO, GOBIIDAE A, PARA CAPTURAS NOCTURNAS Y DIURNAS DESDE OCTUBRE DE 1982 HASTA SEPTIEMBRE DE 1983. EN FEBRERO NO SE MUESTREO.

nocturnas entre 5 y 15 m (prueba U-M,  $P > 0.05$ ) ni en el día (prueba U-M,  $P > 0.27$ ). Tampoco hubo entre la noche y el día a 5 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ) y a 15 m (prueba U-M,  $P > 0.05$ ).

#### C.3.5.- Paralichthys californicus.

Las larvas de este lenguado, se encontraron presentes - en mayor abundancia desde marzo a septiembre (Fig. 21). Al comparar las abundancias entre el día y la noche a cada profundidad, se encuentra que a 5 m son mayores durante la noche (prueba U-M,  $P < 0.01$ ), no habiendo diferencias a 15 m (prueba U-M,  $P > 0.10$ ), pero si durante el día, ya que se -- capturaron mas a 15 m (prueba U-M,  $P = 0.006$ ).

### D.- DISCUSION

#### D.1.- Temperatura y profundidad de disco de Secchi.

Se ha sugerido que entre otros factores, la temperatura es de gran importancia para la reproducción de los peces y el crecimiento de sus larvas (Blaxter y Hunter, 1982). Las temperaturas registradas en la zona de estudio son las más altas de la Bahía, tal como lo hacen constar otros autores - (Walton, 1955; Cabrera-Muro, 1971; Grijalva-Chon et al. en prensa). Esto podría incrementar la tasa de desarrollo de - las larvas que se encuentran en esta zona de la Bahía, provocando que el estadio larvario transcurra en un menor -- tiempo (Lasker, 1964).

Por otro lado, esta zona se caracteriza por la poca -

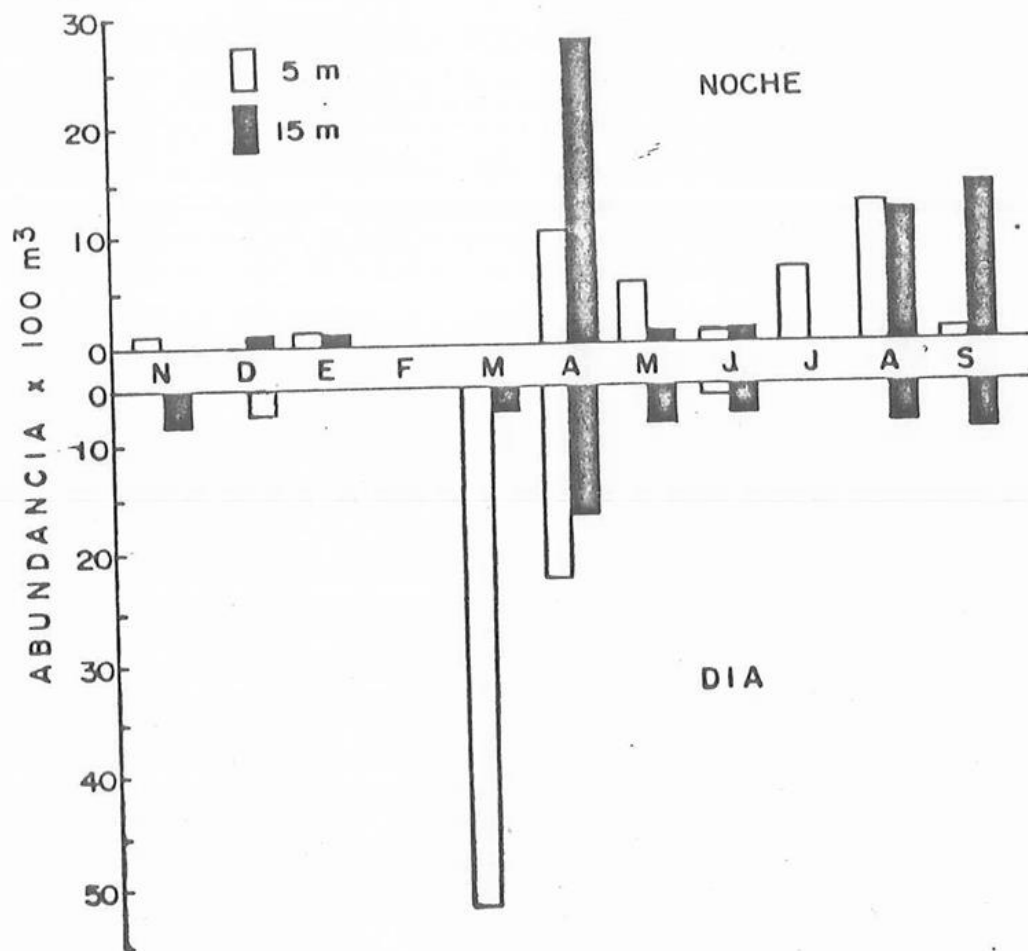


FIG. 21.- ABUNDANCIA DE LARVAS DE *Paralichthys californicus* PARA LA NOCHE Y EL DIA, A 5 Y 15 m DE PROFUNDIDAD, DESDE NOVIEMBRE DE 1982 A SEPTIEMBRE DE 1983. EN FEBRERO NO SE MUESTREO.

visibilidad de sus aguas con respecto a la zona externa de la Bahía (Grijalva-Chon et al. en prensa). Esto posiblemente sea debido a la influencia de la descarga de arrollos, en época de lluvias, y a la cercanía de las aguas del Estero de Punta Banda. En zonas consteras, la principal fuente de material particulado y en suspensión proviene de los aportes continentales (Raymont, 1980).

#### D.2.- Especies dominantes.

Las especies de larvas dominantes en este estudio, fueron Engraulis mordax y Genyonemus lineatus; estando de acuerdo con otros estudios de ictioplancton costero (Watson, 1982). Hypsoblennius spp. y los Góbidos, son comunes en la Cuenca del Sur de California (Brewer et al. 1981). Al no aparecer en un rango constante, después del segundo lugar, las larvas de Hypsoblennius spp., Paralichthys californicus Sardinops sagax y los Gobidos, posiblemente fue debido a la variabilidad en la distribución de los organismos en espacio y tiempo. Por ejemplo, se sabe que las larvas de Hypsoblennius spp. ocurren con mayor abundancia en la superficie (Stevens y Moser, 1982). Esto se vió en los mayores rangos de Índice de Valor Biológico que ocuparon estas larvas a 5 m de profundidad en ambos turnos, en comparación con los 15 m.

Las diferencias en cuanto a composición de especies entre el día y la noche, sugiere que debido a su escasez, su captura fue meramente al azar. También que al menos algunas

fueron transportadas por corrientes en conjunto con la acción del viento hasta la Bahía. De esta forma pudo haber sido transportada la larva del mictófido Ceratoscopelus townsendi. Por ejemplo esta especie es encontrada principalmente en aguas oceánicas (Ahlstrom, 1969). La ocurrencia larval de Atractoscion nobilis es muy baja en las muestras de CalCOFI desde 1950 a 1978, ya que en todo este período solo se han encontrado 122 larvas (Moser et al. 1983), mientras que aquí solo aparecieron tres.

Al no existir diferencias entre las capturas de larvas totales entre profundidades y turnos, pudiera ser debido a que en el día existió evasión en ambas profundidades, y por lo tanto mayor vulnerabilidad de noche. Sin embargo es difícil generalizar debido a que cada especie larval, podría presentar su propia distribución y comportamiento.

#### D.2.1.- Engraulis mordax

Uno de los problemas en las evaluaciones de abundancia de larvas de peces es la evasión (Lenarz, 1972). Esta depende de varias causas; a medida que las larvas crecen, incrementan su velocidad de nado (Hunter, 1981) y mayor es la respuesta al recibir señales de la aproximación de la red (Smith y Richardson, 1979). El tipo y tamaño de red utilizada tiene influencia sobre las capturas de larvas. Redes de un metro submuestrean de día y son más eficientes de noche, mientras que las redes de cerco son eficientes en ambos ca--

sos (Murphy y Clutter, 1972) aunque pudieran ser poco prácticas debido al manejo.

En el primer mes de muestreo, seguramente se submuestreó en ambos turnos y profundidades por el tamaño de la red utilizada. Esto se reflejó en las bajas abundancias y tallas de las larvas de E. mordax. Aunque septiembre no constituyó un mes de máxima abundancia, las pocas larvas tuvieron muy poca oportunidad de ser capturadas (Thayer et al. 1983). En los meses restantes, la red utilizada fue de mayor tamaño (55 cm), por lo que probablemente se disminuyó la evasión. A pesar de esto, fue evidente que las capturas totales de larvas de E. mordax, fueron inferiores en el día comparando con la noche. Dentro del mismo día parece ser que hubo evasión a 5 y 15 m, ya que no existió diferencia comparando tallas y abundancias entre ambas profundidades.

La evasión puede ser demostrada de las diferencias día/noche de las tallas de anchoveta desde 5 mm (Smith, 1981). La razón de tallas noche:día, fue marcadamente alta en todos los meses, no solo de larvas de 5 mm, sino también de tamaños menores. Sin embargo, la baja abundancia y tallas en el día, en nuestro caso, no solo podría ser vista como un problema de evasión, sino también de distribución. En investigaciones de larvas de clupeidos se ha sugerido un patrón; las larvas son encontradas en el día desde una profundidad cercana a los 20 m, hasta un rango de 80 m (Blaxter y Hunter 1982) y aquí no se alcanzaron los 20 m de muestreo.

Por otro lado, en áreas someras las larvas de E. mordax cuyo tamaño está de 6-18 mm, indican una dominancia consistente en el epibentos (Schlotterbeck y Connally, 1982). Así las bajas capturas de larvas de E. mordax durante el día, además de indicar evasión, podrían indicar que su distribución estuviese mayormente por debajo de los 15 m de profundidad, cerca del fondo del area muestreada.

La mayor abundancia nocturna de larvas de clupeidos, ha sido atribuída a varios factores, entre los cuales está la mayor vulnerabilidad a la captura debida a un estado de aletargamiento y a la falta de visión nocturna. (Hunter, 1981). Otro de los factores es el movimiento de migración vertical hacia la superficie, como en el caso de las larvas de E. mordax mayores de 12 mm que suben a la superficie durante la noche para el llenado de aire de sus vejigas natatorias, y así permanecer pasivamente en los 10 metros superiores (Hunter y Sánchez, 1976; Blaxter y Hunter, 1982).

La migración vertical se define como un incremento nocturno de larvas en la superficie, y al mismo tiempo un decremento subsuperficial (Marliave, 1981). Los resultados aquí obtenidos no podrían ajustarse a esta definición, pues aunque no se muestreo en la superficie, no hubo diferencia en las abundancias y tallas de la anchoveta entre 5 y 15 m de profundidad, en el período nocturno. Probablemente los dos niveles de muestreo fueron insuficientes para abarcar el rango de distribución vertical en ambos turnos.

Las distribuciones de frecuencia de longitud larval, ---  
proporcionan información precisa acerca de los períodos de -  
desove, las tallas pequeñas (vitelinas) indican períodos --  
fuertes, mientras que las larvas mayores indican una dismi--  
nución (Schlotterbeck y Connally, 1982). En base a esto, el  
mes de marzo constituyó una evidencia de un fuerte desove de  
la anchoveta norteña. Esto se apoya en el hecho de que el --  
95% de las larvas de esta especie fueron menores de 5 mm. A  
esto le sigue un descenso en el mes de abril por el predomi-  
nio de tallas de 5-19 mm. Este descenso se prolonga hasta -  
los meses de mayo y junio, pues solo se capturaron tallas  
mayores de 9 mm. Otro desove, aunque de menor grado compara-  
do con marzo se detecta en el mes de julio. El período anual  
de desove máximo de la anchoveta varía en el Sur de Califor-  
nia, generalmente se tiene un desove máximo en primavera y -  
ocasionalmente otro en verano u otoño (Blaxter y Hunter, ---  
1982).

Los estudios de contenidos estomacales de larvas de pe-  
ces pueden no ser suficientes para describir el alimento in-  
gerido por las larvas en el mar (Hempel, 1974). En este es--  
tudio se presentó una dieta muy restringida, principalmente  
huevos y nauplios de copepodos y además alimento parcialmen-  
te digerido. Esto es un problema debido a que larvas con ---  
tractos digestivos largos evacúan fácilmente durante las ten-  
siones producidas por la captura y la preservación (Arthur,  
1976). Otro problema es la alta tasa de digestión de las --

larvas, así los resultados de la incidencia alimenticia son consistentemente bajos (Blaxter y Hunter, 1982), de tal forma que la incidencia alimenticia debe ser vista solo como -- indicadora de éxito alimenticio (Arthur, 1976).

En estudios de análisis estomacal de larvas de anchoveta se han reportado incidencias alimenticias muy bajas (Berner, 1959; Arthur, 1976). Berner (1959) reporta para la región de CalCOFI una incidencia de 1.5% para larvas de anchoveta. Aquí en la Bahía de Todos Santos, se obtuvieron incidencias mayores, siendo los meses de marzo y julio los que presentaron los valores mas altos, 54 y 70% respectivamente para el día y a 5 m. Esta alta alimentación coincide con --- los meses de máximo desove de esta especie en la bahía. Se cree que el tiempo de reproducción bajo algún mecanismo está sincronizado para que las larvas de peces coincidan con la fase óptima del alimento en el oceano (Blaxter y Hunter, --- 1982).

Berner (1959) analizó 13,620 larvas provenientes de un crucero, de las cuales 211 tuvieron alimento. Aquí se analizaron 866 larvas en el mes de marzo a la profundidad de 5 m. De estas, 469 tuvieron alimento, de aquí que se tenga el 54% mencionado arriba. Es posible que un análisis de mayor número de estaciones en la bahía, hubiera reflejado valores más representativos para toda el área.

Con relación a la alimentación de acuerdo al tamaño de las larvas, Arthur (1976) hace la comparación de la inciden-

cia alimenticia con trabajos de otros autores, encontrando el mismo patrón alimenticio para cuatro especies de larvas del género Engraulis. Este patrón presenta incidencias alimenticias altas para tallas pequeñas de 3 mm (15%), seguida de un descenso hasta los 8 mm. En este estudio, se presenta la misma tendencia en todos los meses, principalmente en marzo: una alta incidencia alimenticia a los 3 mm (42%) seguida de una disminución hasta los 8 mm. La alta incidencia alimenticia de larvas de 3 mm, ha sido atribuida a la intensa alimentación después de la absorción de las reservas del saco vitelino. Mientras que el descenso se atribuye a la alta tasa de digestión a medida que las larvas crecen, por el desarrollo del tracto digestivo (Ciechowski, 1967). Los valores de incidencia alimenticia del mes de marzo, para larvas de 3 mm, son mas altos que el 15% reportado para larvas de E. mordax provenientes de la Corriente de California (Arthur, 1976). Posiblemente la incidencia alimenticia reportada aquí sea mayor debido a que se analizaron las larvas para cada mes y profundidad de muestreo, evitando así una subestimación al integrar las larvas capturadas en todos los meses. También pudiera ser que los restos alimenticios, tomados en cuenta para los cálculos, hayan elevado el porcentaje de alimentación. Sin embargo, estos restos se tomaban en cuenta por su tamaño o agregación en el intestino. Por otro lado, también podría atribuirse una alta incidencia alimenticia debido a que la abundancia de alimento fuese ---

alta en la zona de estudio. En zonas costeras, bahías y estuarios, las densidades de alimento, como lo son huevos y nauplios de copepodo, son mayores en comparación con las encontradas en aguas oceánicas (Arthur, 1977; Blaxter y Hunter, 1982). Desafortunadamente, para la Bahía de Todos Santos no se conocen las densidades de alimento disponible para las larvas.

El incremento en la incidencia alimenticia después de las tallas de 9 mm, está de acuerdo con el patrón de alimentación de las larvas de clupeidos (Arthur, 1976). En este caso, aunque alcanzó valores de 50%, fue muy fluctuante. Estas fluctuaciones pudieran ser debidas a que estas tallas fueron principalmente capturadas en la noche, y no haya habido un patrón regular de alimentación. La alimentación nocturna de larvas de anchoveta, se ha tomado como escasa o nula. En este estudio si bien es cierto que es baja para los meses donde se detectaron larvas con alimento, el mes de marzo es alto en la noche (29%) para larvas mayores de 10 mm. Se podría pensar que hubiese suficiente alimento en el medio tanto como para que las larvas lo tomaran en la oscuridad con solo abrir la boca, después de percibirlo con el olfato. Bagarinao y Hunter (1983) han encontrado que las larvas de E. mordax son capaces de alimentarse en la oscuridad, solo si el alimento se encuentra en altas concentraciones, y que el olfato juega un papel importante para su encuentro en la oscuridad.

### D.2.2.- Genyonemus lineatus

En el sur de California G. lineatus es una especie comúnmente costera, de cierto valor comercial (Watson, 1982). Su mayor período de desove es de diciembre a mayo (Schlutterbeck y Connally, 1982). En este estudio se encontró de noviembre a abril. Schlutterbeck y Connally (1982) reportan que las larvas grandes de esta especie están distribuidas principalmente en la zona epibentónica, como producto de una migración hacia el fondo después de eclosionar. Este movimiento se asocia con la historia de vida de los adultos, los cuales viven cerca del bentos (Watson, 1982). Las altas capturas de larvas vitelinas y la escasez de larvas mayores, tanto de día como de noche, reflejan esta distribución epibentónica.

### D.2.3.- Hypsoblennius spp.

Se ha reportado que el patrón de distribución de este género larval es principalmente neustónico (Stevens y Messer, 1982). Esto podría implicar la baja captura de larvas a 5 y 15 m durante el día, pues es de esperarse que no hayan estado en gran abundancia ahí.

Si el mismo patrón neustónico se puede encontrar durante la noche, entonces la alta captura nocturna a 5 m podría ser atribuida a una mayor vulnerabilidad.

#### D.2.4.- GOBIIDAE A

Las larvas de los góbidos en zonas costeras son de gran importancia, dada su abundancia en las capturas (Brewer et al. 1981). Aquí en la bahía, aparecieron regularmente en todas las capturas larvas de este tipo de Góbido, por lo que no se puede negar su importancia. Al no existir diferencia en sus capturas, comparando turnos y profundidades, podría significar una capacidad evasiva de estas larvas a cualquier nivel.

#### D.2.5.- Paralichthys californicus

Esta especie de lenguado desova en aguas costeras, y sus larvas son abundantes desde marzo a septiembre (Ahistrom y Moser, 1975; Gruber et al. 1982; Plummer et al. 1983). Estos meses coincidieron con los máximos de abundancia dentro de la Bahía de Todos Santos, así como con el máximo de juveniles (marzo) dentro del Estero de Punta Banda (Beltran-Felix, 1984).

La abundancia nocturna de estas larvas a 5 y 15 m, podría suponerse homogénea en cuanto a distribución y vulnerabilidad. Mientras que en el día, mayor es su abundancia a 15 m. Esto hace suponer que las larvas están mayormente distribuidas a 15 m, a pesar de la evasión que pudieran presentar.

## E.- CONCLUSIONES

1) A cada profundidad y turno de muestreo, cinco especies aparecieron entre los primeros lugares en base al Índice de Valor Biológico. Engraulis mordax ocupó consistentemente el primer lugar y Genyonemus linetaus el segundo. Las posiciones del tercer al quinto lugar fluctuaron entre las siguientes especies: Hypsoblennius spp., Paralichthys californicus y dos tipos de Gobidos.

2) La variabilidad en las capturas noche-día, no se podría atribuir solo a migración vertical o evasión a la red, sino a la interacción de estos dos factores, al menos para larvas de Engraulis mordax.

3) En la zona de estudio, principalmente para los meses de marzo y julio, se encontraron incidencias alimenticias altas en larvas de E. mordax, coincidiendo con su desove máximo.

4) No se detectaron diferencias entre las curvas de abundancia total larval, para ambos turnos y profundidades probablemente debido a las diferencias en la distribución de las especies.

5) Se capturaron larvas en muy bajas abundancias y ocurrencias, siendo probable que hayan sido transportadas por corrientes hacia la bahía.

F.- LITERATURA CITADA

- Ahlstrom, E. H. 1959. Vertical distribution of pelagic fish\_ eggs and larvae off California and Baja California. -- Fish. Bull., U.S., 60(161): 107-146.
- \_\_\_\_\_. 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, iii+70 p.
- \_\_\_\_\_. 1967. Co-occurrence of sardine and anchovy -- larvae in the California Current region off California\_ and Baja California. CalCOFI Rep., 11: 117-135.
- \_\_\_\_\_. 1968. What might be gained from an oceanwide survey of fish eggs and larvae in various seasons. CalCOFI Rep., 12: 64-67.
- \_\_\_\_\_. 1969. Mesopelagic and bathypelagic fishes in the California Current region. CalCOFI Rept., 13:39-44.
- Ahlstrom, E. H. y H. G. Moser. 1975. Distributional atlas of fish larvae in the California Current region; Flatfi--- shes, 1955 through 1960. CalCOFI Atlas 23, 207 p.
- Arthur, D. K. 1976. Food and feeding of larvae of three fi-- shes occurring in the California Current, Sardinops sa-- gax, Engraulis mordax, and Trachurus symmetricus. Fish. Bull., U.S., 74: 517-530.
- \_\_\_\_\_. 1977. Distribution, size and abundance of mi-- crocopepods in the California Current System and their\_ possible influence on survival of marine teleost larvae. Fish. Bull., U.S., 75: 601-611.
- Baraginao, T. y J. R. Hunter. 1983. The visual feeding thresh\_ old and action spectrum of northern anchovy (Engraulis mordax) larvae. CalCOFI Rep., 24: 245-254.
- Beltrán-Félix, J. L. 1984. Distribución, abundancia y diver- sidad de peces adultos en el Estero de Punta Banda, En- senada, B.C.. Tesis Maestría. Centro de Investigación - Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, B.C., México. 89 p.
- Berner, L. 1959. The food of the larvae of the northern an- chovy Engraulis mordax. Inter-American Tropical Tuna -- Commission Bulletin, 4(1): 1-22.
- Elaxter, J. H. S. y J. R. Hunter. 1982. The Biology of the -

Clupeoid Fishes. Offprint from "Advances in Marine Biology, 20: 1-223.

- Brewer, G. D., R. J. Lavenberg y G. E. McGowen. 1981. Abundance and vertical distribution of fish eggs and larvae in the southern California Bight: June and October 1978. Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, 178: 165-167.
- Cabrera-Muro, H. R. 1971. Distribución de temperatura en la Bahía de Todos Santos (Junio-October 1971). Ciencias Marinas, 1(1): 65-77.
- Ciechomski, J. Dz., de. 1967. Investigations of food and feeding habits of larvae and juvenils of the Argentine anchovy Engraulis anchoita. CalCOFI Rep., 11: 72-81.
- Grijalva-Chon, J. M., R. Castro-Longoria y M. G. Hammann. En prensa. Temperatura y profundidad de disco de Secchi en la Bahía de Todos Santos, B.C., Méx., Octubre de 1982 a Septiembre de 1983. Ciencias Marinas.
- Gruber, D., E. H. Ahlstrom y M. M. Mullin. 1982. Distribution of ichthyoplankton in the Southern California Bight. CalCOFI Rep., 23: 172-179.
- Hempel, G. 1974. Summing-up of the symposium on the early life history of fish, p 755-759. En: The early life history of fish (J.H.S. Blaxter, ed.). Springer-Verlag. Berlin, 765 p.
- \_\_\_\_\_. 1979. Early Life History of Marine Fish. The egg stage. Washington Sea Grant Publ. 70 p.
- Hunter, J. R. 1972. Swimming and feeding behavior of larval anchovy Engraulis mordax. Fish. Bull., U.S., 70(1): 821-838.
- \_\_\_\_\_. 1976. Report of a colloquium on larval fish mortality studies and their relation to fishery research, January 1975. NOAA TR NMFS SSRF-395.
- \_\_\_\_\_. 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. y C. Sanchez. 1976. Diel changes in swim bladder inflation of the larvae of the northern anchovy, Engraulis mordax. Fish. Bull., U.S., 74(4): 847-855.
- Lasker, R. 1964. An experimental study of effect of temperature on the incubation time, development and growth of

- Pacific sardine embryos and larvae. *Copeia*, 2: 399-405.
- \_\_\_\_\_. 1981. The role of a stable ocean in larval fish survival and subsequent recruitment, p. 80-87. En: *Marine Fish Larvae* (R. Lasker, ed.). Washington Sea Grant - Publ. 131 p.
- Lenarz, W. H. 1972. Mesh retention of larvae of Sardinops caerulea and Engraulis mordax by plankton nets. *Fish. Bull., U.S.*, 70(1): 839-848.
- Marliave, J. B. 1981. Vertical migrations and larval settlement in Gilbertidia sigalutes, F. Cottidae. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 349-351.
- Moser, H. G., D. A. Ambrose, M. S. Busby, J. L. Butler, E. Sandknop, B. Y. Sumida y E. G. Stevens. 1983. Description of early stages of white seabass, Atractoscion nobilis, with notes on distribution. *CalCOFI Rep*, 24: 182-193.
- Murphy, G. I. 1974. Report of the fourth session of the panel of experts on stock assessment of peruvian anchoveta. *Bol. Inst. Mar, Peru (Callao)*. 2: 605-719.
- Murphy, G. I. y R. I. Clutter. 1972. Sampling anchovy larvae with a plankton purse seine. *Fish. Bull., U.S.*, 70(3): 789-798.
- Plummer, K. M., E. E. Demartini y D. A. Roberts. 1983. The feeding habits and distribution of juvenile-small adult California Halibut (Paralichthys californicus) in coastal waters off northern San Diego County. *CalCOFI Rep.*, 24: 194-201.
- Raymont, J. E. G. 1980. *Plankton and Productivity in the Oceans*. Pergamon Press, Oxford. 489 p.
- Ruiz-Dura, M. F. 1978. *Recursos Pesqueros de las Costas de México*. Editorial Limusa, México. 131 p.
- 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. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 268-278.
- Schlotterbeck, R. E. y D. W. Connally. 1982. Vertical stratification of three nearshore southern California larval

- fishes (Engraulis mordax, Genyonemus lineatus, and ---  
Seriphus politus). Fish. Bull., U.S., 80(4): 895-902.
- Secretaría de Marina. 1974. Estudio Geográfico de la Región de Ensenada, E. C., México. 465 p.
- Siegel, S. 1970. Estadística no Paramétrica. Editorial Trillas, S. A., México. 346 p.
- 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. y R. Lasker. 1978. Position of larval fish in an ecosystem. Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, 173; 77-84.
- Smith, P. E. y S. L. Richardson. 1979. Técnicas estándar para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO, Doc. Tec. Pesca, (175): 107 p.
- Soutar, A. y J. D. Isaccs. 1974. Abundance of pelagic fish - during the 19th and 20th centuries as recorded in anaerobic sediment off the Californias. Fish. Bull., U.S., 72(2): 257-273.
- Stevens, E. S. y H. G. Moser. 1982. Observations on the early history of the mussel blenny, Hypsoblennius jenkinsi, and bay blenny, Hypsoblennius gentilis, from specimens reared in the laboratory. CalCOFI Rep., 23: 269-275.
- Stevenson, J. C. 1962. Distribution and survival of herring larvae (Clupea pallasii Valenciennes) in British Columbia waters. J. Fish. Res. Bd. Canada, 19(5): 735-810.
- Thayer, G. W., D. R. Colby, M. A. Kjelson y M. P. Weinstein. 1983. Estimates of larval fish abundance: diurnal variation and influences of sampling gear and towing speed. Trans. Amer. Fish. Soc., 112(2B): 272-279.
- Walton, W. R. 1955. Ecology of living benthonic foraminifera, Todos Santos Bay, Baja California. J. Paleontology, 29(6): 952-1018.
- Watson, W. 1982. Development of eggs and larvae of the white croaker, Genyonemus lineatus Ayres (Pisces: Sciaenidae), off the Southern California coast. Fish. Bull., U.S., 80(3): 403-417.

## G.- APENDICE

Abundancias de especies encontradas en la Bahía de Todos Santos B. C., expresada por 100 m<sup>3</sup>, para la noche y el día a 5 y 15 m de profundidad, desde octubre de 1982 hasta septiembre de 1983.

## 1) Octubre

E S P E C I E S	O C T U B R E			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Engraulis mordax</u>	17.61	21.68	0.00	4.25
<u>Hypsoblennius</u> spp.	0.00	5.67	0.00	0.00
<u>Sardinops sagax</u>	0.00	0.00	4.43	5.05
<u>Chromis punctipinnis</u>	1.60	0.00	6.10	0.00
<u>Genyonemus lineatus</u>	0.00	0.00	0.00	5.05
CLINIDAE <sup>1</sup>	5.61	0.00	0.00	0.00
GOBIIDAE <sup>2</sup>	0.00	19.34	0.00	0.00
T O T A L :	24.82	46.69	10.53	14.35

1, un tipo; 2, un tipo.

11) Noviembre

E S P E C I E S	N O V I E M B R E			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Genyonemus lineatus</u>	60.35	247.10	42.12	47.92
<u>Engraulis mordax</u>	8.68	18.77	3.20	0.00
<u>Hypsopsetta guttulata</u>	0.00	0.00	1.51	4.86
<u>Citharichthys spp.</u>	1.72	0.00	0.00	0.00
<u>Triphoturus mexicanus</u>	0.00	2.86	1.51	0.00
<u>Paralichthys californicus</u>	1.01	0.00	0.00	3.25
<u>Pleuronichthys ritteri</u>	0.00	3.00	0.00	1.63
<u>Arthedius spp.</u>	0.00	0.00	0.00	1.71
<u>Ceratoscopelus townsendi</u>	0.00	1.66	0.00	0.00
<u>Stenobranchius leucopsarus</u>	0.00	1.66	0.00	0.00
<u>Peprilus simillimus</u>	0.00	0.00	0.00	1.63
<u>Girella nigricans</u>	0.00	0.00	0.00	1.63
GOBIIDAE <sup>1</sup>	0.00	4.35	1.51	18.68
dañadas	0.00	0.00	1.51	1.52
T O T A L :	71.76	276.40	51.36	82.83

1, dos tipos.

## iii) Diciembre

E S P E C I E S	D I C I E M B R E			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Genyonemus lineatus</u>	61.61	66.00	25.77	153.35
<u>Engraulis mordax</u>	6.95	22.29	2.08	6.65
<u>Sardinops sagax</u>	2.19	6.10	1.04	0.00
<u>Pimelometopon pulchrum</u>	0.00	1.07	0.00	0.00
<u>Hypsopsetta guttulata</u>	0.00	7.27	3.55	0.00
<u>Leuresthes tenuis</u>	0.00	14.53	0.00	0.00
<u>Paralichthys californicus</u>	0.00	1.24	2.30	0.00
<u>Arteidius spp.</u>	0.00	0.00	1.26	0.00
<u>Citharichthys spp.</u>	0.00	0.00	1.64	0.00
<u>Pleuronichthys verticalis</u>	0.00	0.00	1.04	0.00
<u>Sygnathus leptorhynchus</u>	0.00	0.00	0.00	1.07
GOBIIDAE <sup>1</sup>	7.08	6.34	8.59	1.31
CLINIDAE <sup>2</sup>	1.10	1.31	1.26	0.00
T O T A L :	78.93	126.15	48.53	162.38

1, dos tipos; 2, un tipo.

iv) Enero

E S P E C I E S	E N E R O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Engraulis mordax</u>	21.85	8.92	2.28	5.04
<u>Genyonemus lineatus</u>	11.83	17.91	6.20	5.04
<u>Hypsopsetta guttulata</u>	1.54	1.25	0.00	0.00
<u>Paralichthys californicus</u>	1.29	1.45	0.00	0.00
<u>Artedius spp.</u>	0.00	0.00	1.66	0.00
<u>Platichthys stellatus</u>	0.00	0.00	0.00	1.63
GOBIIDAE <sup>1</sup>	0.00	21.30	5.16	6.68
CLINIDAE <sup>2</sup>	0.00	2.48	1.24	0.00
T O T A L :	36.51	53.31	16.54	18.39

1, tres tipos; 2, un tipo.

v) Marzo

E S P E C I E S	M A R Z O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Engraulis mordax</u>	98.45	101.52	1588.45	991.21
<u>Genyonemus lineatus</u>	5.38	5.84	50.14	116.15
<u>Paralichthys californicus</u>	0.00	0.00	47.10	2.25
<u>Platichthys stellatus</u>	0.00	0.00	7.98	2.52
<u>Leuresthes tenuis</u>	2.44	3.00	0.00	0.00
<u>Hypsoblennius spp.</u>	2.69	0.00	2.74	0.00
<u>Hypsopsetta guttulata</u>	0.00	0.00	3.70	0.00
<u>Sygnathus leptorhynchus</u>	1.13	0.00	0.00	0.00
<u>Typhlogobius californiensis</u>	1.00	0.00	0.00	0.00
<u>Sebastes spp.</u>	1.00	0.00	00.00	0.00
<u>Hypoglossina stomata</u>	1.22	0.00	0.00	0.00
<u>Gobiesox rhesodon</u>	0.00	1.91	0.00	0.00
GOBIIDAE <sup>1</sup>	4.71	4.57	0.00	0.00
dañadas	0.00	0.00	7.62	0.00
T O T A L :	118.02	113.84	1707.73	1112.13

1, un tipo.

vi). Abril

E S P E C I E S	A B R I L			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Engraulis mordax</u>	284.31	344.20	29.37	17.32
<u>Genyonemus lineatus</u>	26.65	69.81	16.75	49.62
<u>Hypsoblennius</u> spp.	16.45	24.17	10.13	4.71
<u>Paralichthys californicus</u>	10.45	27.65	17.94	11.69
<u>Seriphus politus</u>	9.16	6.36	0.00	0.00
<u>Platichthys stellatus</u>	0.00	0.00	2.96	3.14
<u>Peprilus simillimus</u>	1.04	2.47	1.48	0.00
<u>Gobiesox rhesodon</u>	1.04	0.00	0.00	47.11
<u>Pleuronichthys verticalis</u>	1.04	4.17	0.00	0.00
<u>Sygnathus leptorhynchus</u>	0.00	1.00	0.00	0.00
<u>Sebastes</u> spp.	0.00	2.54	0.00	7.80
<u>Atractoscion nobilis</u>	0.00	0.00	1.48	0.00
<u>Cheilotrema saturnum</u>	0.00	0.00	1.30	0.00
<u>Typhlogobius californiensis</u>	1.04	1.27	0.00	0.00
GOBIIDAE1	0.00	1.20	2.96	7.58
dañadas	0.00	3.12	11.64	4.58
<b>T O T A L :</b>	<b>351.18</b>	<b>487.96</b>	<b>96.01</b>	<b>153.55</b>

1, tres tipos.

vii) Mayo

E S P E C I E S	M A Y O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Engraulis mordax</u>	2.60	31.36	0.00	0.00
<u>Hypsoblennius</u> spp.	23.27	1.37	0.00	1.21
<u>Paralichthys californicus</u>	5.43	1.10	0.00	3.52
<u>Pleuronichthys verticalis</u>	1.36	1.37	0.00	4.77
<u>Typhlogobius californiensis</u>	2.72	2.74	0.00	0.00
<u>Gobiesox rhesodon</u>	0.00	1.37	6.38	14.78
<u>Genyonemus lineatus</u>	0.00	9.30	0.00	2.97
<u>Leuresthes tenuis</u>	1.24	6.17	0.00	0.00
<u>Sebastes</u> spp.	0.00	1.37	0.00	1.76
<u>Parophrys vetulus</u>	0.00	1.76	0.00	1.76
<u>Zaniolepis frenata</u>	0.00	0.00	0.00	1.76
<u>Pleuronichthys ritteri</u>	0.00	1.37	0.00	0.00
GOBIIDAE <sup>1</sup>	1.24	6.40	8.5	0.00
CLINIDAE <sup>2</sup>	0.00	0.00	2.55	0.00
danadas	1.36	1.37	1.25	0.00
T O T A L :	39.22	67.05	18.68	32.53

1, un tipo; 2, un tipo.

viii) Junio

E S P E C I E S	J U N I O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Hypsoblennius</u> spp.	83.44	32.73	74.03	23.40
<u>Engraulis</u> <u>mordax</u>	00.00	97.34	3.60	1.26
<u>Gonyonemus</u> <u>lineatus</u>	5.20	2.91	6.33	1.26
<u>Peprilus</u> <u>simillimus</u>	0.00	0.00	11.49	6.04
<u>Seriphus</u> <u>politus</u>	1.30	4.01	0.00	0.00
<u>Paralichthys</u> <u>californicus</u>	1.30	1.30	1.23	2.81
<u>Gobiesox</u> <u>rhesodon</u>	0.00	1.30	1.32	3.90
<u>Cheilotrema</u> <u>saturnum</u>	0.00	1.30	0.00	1.30
<u>Thyphlogobius</u> <u>californiensis</u>	0.00	1.25	0.00	0.00
<u>Chilara</u> <u>taylori</u>	0.00	0.00	0.00	1.26
<u>Sebastes</u> spp.	6.62	0.00	0.00	0.00
<u>Semicossyphus</u> <u>pulcher</u>	0.00	0.00	0.00	1.32
<u>Oxijulis</u> <u>californica</u>	0.00	0.00	0.00	1.32
<u>Pleuronichthys</u> <u>verticalis</u>	0.00	0.00	0.00	1.51
<u>Atractoscion</u> <u>nobilis</u>	0.00	0.00	0.00	1.51
GOBIIDAE <sup>1</sup>	10.96	3.85	2.64	9.14
SCIAENIDAE <sup>2</sup>	0.00	0.00	13.59	1.26
CLINIDAE <sup>3</sup>	0.00	0.00	3.99	0.00
dañadas	3.86	2.91	1.44	4.53
T O T A L :	112.68	143.90	113.66	61.82

1, dos tipos; 2 un tipo; 3, dos tipos.

ix ) Julio

E S P E C I E S	J U L I O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Scomber japonicus</u>	390.35	101.28	141.74	29.33
<u>Engraulis mordax</u>	227.76	67.58	42.53	43.33
<u>Chromis punctipinnis</u>	166.21	7.55	7.85	2.97
<u>Sebastes</u> spp.	139.94	60.99	1.57	1.47
<u>Seriphus politus</u>	62.81	4.46	8.11	3.22
<u>Paralabrax clathratus</u>	53.08	26.99	5.10	7.92
<u>Oxijulis californica</u>	27.12	18.79	4.84	13.50
<u>Hypsoblennius</u> spp.	25.77	12.06	3.40	6.45
<u>Paralabrax maculato-fasciatus</u>	23.77	6.86	4.97	1.76
<u>Paralabrax nebulifer</u>	16.70	7.74	1.70	1.47
<u>Sardinops sagax</u>	11.59	6.35	11.12	1.47
<u>Sphyraena argentea</u>	11.26	0.00	4.71	0.00
<u>Genyonemus lineatus</u>	8.77	11.39	5.10	1.75
<u>Triphoturus mexicanus</u>	4.80	19.66	0.00	1.47
<u>Paralichthys californicus</u>	6.66	0.00	0.00	0.00
<u>Cheylotrema saturnum</u>	5.00	0.00	0.00	0.00
<u>Halichoeres semicinctus</u>	1.67	3.18	0.00	0.00

CONTINUA

## ix ) Continuacion

E S P E C I E S	J U L I O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Xenistius californiensis</u>	3.13	0.00	4.71	0.00
<u>Citharichthys</u> spp.	1.67	0.00	1.70	0.00
<u>Stenobranchius leucopsarus</u>	1.67	0.00	1.70	0.00
<u>Medialuna californiensis</u>	1.57	0.00	1.57	0.00
<u>Chilara taylori</u>	1.57	0.00	0.00	0.00
<u>Symphurus atricauda</u>	1.57	0.00	0.00	0.00
<u>Semicossyphus pulcher</u>	1.57	0.00	0.00	0.00
<u>Sygnathus leptorhynchus</u>	1.20	0.00	0.00	0.00
1 SCIAENIDAE	814.19	15.52	9.68	4.97
2 GOBIIDAE	14.20	2.87	9.68	3.22
3 GOBIESOCIDAE	2.40	0.00	0.00	0.00
larva Y	0.00	119.09	13.60	7.02
4 no identificadas	478.37	6.04	82.42	110.38
dañadas	10.99	42.31	78.28	31.37
T O T A L :	2517.36	540.71	446.08	273.07

1, dos tipos; 2, cuatro tipos; 3, un tipo; 4, tres tipos --- el 88% lo comprende el tipo X, el resto recién eclosionadas. de dos tipos.

x) Agosto

E S P E C I E S	A G O S T O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Engraulis mordax</u>	103.04	26.59	76.08	7.02
<u>Hypsoblennius spp.</u>	247.89	7.89	15.50	1.51
<u>Sardinops sagax</u>	87.99	38.47	31.27	6.57
<u>Seriphus politus</u>	26.59	13.52	87.70	6.20
<u>Semicossyphus pulcher</u>	22.92	4.12	0.00	0.00
<u>Gobiesox rhesodon</u>	0.00	27.48	0.00	0.00
<u>Paralichthys californicus</u>	12.79	12.24	0.00	3.62
<u>Paralabrax clathratus</u>	11.64	1.37	7.56	1.64
<u>Ophidion scrippsae</u>	9.81	1.27	1.40	2.58
<u>Citharichthys spp.</u>	6.81	1.37	0.00	24.50
<u>Pleuronichthys verticalis</u>	1.15	12.28	0.00	0.00
<u>Paralabrax nebulifer</u>	7.72	0.00	19.03	5.51
<u>Halichoeres semicinctus</u>	5.45	1.36	4.51	10.66
<u>Sebastes spp.</u>	4.12	15.53	17.26	2.58
<u>Sphyraena argentea</u>	5.74	0.00	4.07	0.00
<u>Heterostichus rostratus</u>	0.00	5.50	0.00	0.00
<u>Anisotremus davisonii</u>	4.20	0.00	0.00	0.00
<u>Pleuronichthys ritteri</u>	1.15	1.27	0.00	2.93

CONTINUA

## x) Continuación

E S P E C I E S	A G O S T O			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Xenistius californiensis</u>	2.64	1.36	41.37	2.38
<u>Paralabrax maculatofasciatus</u>	1.37	3.69	22.66	1.29
<u>Paraclinus integripinis</u>	0.00	1.37	1.40	0.00
<u>Cheilotrema saturnum</u>	1.32	0.00	33.64	4.57
<u>Scomber japonicus</u>	1.15	0.00	11.15	1.64
<u>Triphoturus mexicanus</u>	0.00	2.54	1.04	0.00
<u>Syngnethus leptorhynchus</u>	0.00	1.27	1.04	0.00
<u>Stenobranchius leucopsarus</u>	0.00	1.15	0.00	0.00
<u>Genyonemus lineatus</u>	0.00	0.00	19.86	0.00
<u>Menticirrhus undulatus</u>	0.00	0.00	24.27	0.00
<u>Hyppoglossina stomata</u>	0.00	0.00	0.000	4.20
<u>Tiphlogobius californiensis</u>	0.00	0.00	5.60	1.29
GOBIIDAE <sup>1</sup>	36.93	31.58	6.21	29.94
GOBIESOCIDAE <sup>2</sup>	0.00	0.00	1.04	0.00
CLINIDAE <sup>3</sup>	2.64	0.00	0.00	0.00
larva Z	1.15	0.00	0.00	0.00
no identificadas <sup>4</sup>	5.52	4.02	1.36	8.70
dañadas	9.26	8.11	10.31	0.00
T O T A L :	620.99	225.35	445.32	129.33

1, tres tipos; 2, un tipo; 3, un tipo; 4, recién eclosionadas.

x1) Septiembre

E S P E C I E S	S E P T I E M B R E			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Hypsoblennius</u> spp.	31.32	12.08	20.63	8.32
<u>Engraulis mordax</u>	29.75	24.32	4.41	10.70
<u>Sardinops sagax</u>	5.60	41.48	13.65	31.53
<u>Paraclinus integripinis</u>	15.72	2.30	0.00	0.00
<u>Ophidion scrippsae</u>	13.42	8.64	4.46	7.65
<u>Seriphus politus</u>	9.12	9.87	1.08	1.03
<u>Paralabrax nebulifer</u>	5.65	1.15	2.16	6.94
<u>Cheilotrema saturnum</u>	2.90	2.16	7.64	2.38
<u>Etrumeus teres</u>	3.02	2.16	2.16	0.00
<u>Paralabrax clatrathus</u>	2.62	0.00	2.16	2.38
<u>Xenistius californien- sis</u>	2.02	0.00	5.40	10.70
<u>Hypsopsetta guttulata</u>	0.00	3.12	1.08	2.38
<u>Genyonemus lineatus</u>	1.00	4.18	0.00	0.00
<u>Gobiesox rhessodon</u>	0.00	0.00	1.14	3.14
<u>Sphyraena argentea</u>	1.00	1.15	0.00	0.00
<u>Citharichthys</u> spp.	0.00	5.47	0.00	5.47
<u>Paralichthys californi- cus</u>	1.00	14.51	0.00	4.44
<u>Halichoeres semicinctus</u>	0.00	0.00	0.00	3.15

CONTINUA

## xi) Continuacion

E S P E C I E S	S E P T I E M B R E			
	NOCHE		DIA	
	5	15	5	15
<u>Oxijulis californica</u>	0.00	0.00	0.00	1.19
<u>Sebastes</u> spp.	0.00	0.00	0.00	1.19
<u>Triphoturus mexicanus</u>	0.00	0.00	0.00	1.03
<u>Anisotremus davisonii</u>	1.00	0.00	0.00	0.00
<u>Chylara taylori</u>	0.00	2.12	0.00	0.00
<u>Hypoglossina stomata</u>	0.00	2.07	0.00	0.00
<u>Stenobranchius leucop- sarus</u>	0.00	1.01	0.00	0.00
<u>Paralabrax maculatofas- ciatus</u>	1.00	0.00	0.00	0.00
GOBIIDAE <sup>1</sup>	58.66	58.92	2.22	25.08
CLINIDAE <sup>2</sup>	0.00	3.45	1.08	0.00
no identificadas <sup>3</sup>	4.01	5.56	0.00	1.03
dañadas	1.15	4.60	1.16	2.38
T O T A L :	189.96	210.32	70.43	132.11

1, tres tipos; 2, un tipo; 3, recién eclosionadas.