

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.
CENTRO INTERDISCIPLINARIO
DE CIENCIAS MARINAS.



CENTRO INTERDISCIPLINARIO
DE CIENCIAS MARINAS
I. P. N.
BIBLIOTECA

ABUNDANCIA ICTIOPLANCTONICA DE ALGUNAS ESPECIES PELAGICAS
DE LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR
ABRIL DE 1982 A ENERO DE 1984.

TESIS

QUE COMO UN REQUISITO PARCIAL,
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS PRESENTA:

BIOL. MAR. RENE FUNES RODRIGUEZ.

INDICE

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS MARINAS
I. P. N.
BIBLIOTECA

RESUMEN . . . . .	.1
INTRODUCCION . . . . .	.2
ANTECEDENTES . . . . .	.3
OBJETIVOS . . . . .	.4
AREA DE ESTUDIO . . . . .	.5
MATERIALY METODOS . . . . .	.6
RESULTADOS . . . . .	.9
DISCUSION . . . . .	.14
CONCLUSIONES . . . . .	.20
BIBLIOGRAFIA . . . . .	.21
RELACION DE FIGURAS Y TABLAS . . . . .	.28

Se presentan los datos de frecuencia y abundancia de huevos y larvas de algunas especies de peces presentes en la costa occidental de Baja California Sur, que pertenecen a organismos de importancia pesquera actual y potencial, con el objeto de analizar su variación de abundancia espacio-temporal.

De un total de 257 muestras de zooplancton colectadas mediante arrastres oblicuos con red "Bongo", se utilizaron los huevos y larvas de Sardinops caeruleus, Opisthonema spp., Engraulis mordax y Merluccius productus y diez de la familia Myctophidae. Los huevos y las larvas de Engraulis mordax fueron dominantes sobre las otras especies; esta especie, así como Sardinops caeruleus y Merluccius productus, se encontraron muy abundantes (1001-10000 /10 m²) de invierno a primavera, en tres localidades frente a Bahía Magdalena, Bahía de San Juanico y Laguna de San Ignacio.

Las larvas de Myctophidae fueron abundantes (101-1000 /10 m²) entre Cabo San Lázaro y al sur de Isla Margarita. Las larvas de Diogenichthys laternatus fueron las más dominantes y frecuentes en los muestreos, y también frecuentes fueron las de Triphoturus mexicanus. Algunas especies de mictófidios se restringen al norte (26° N) ó al sur (24° N) del área de muestreo, lo que pudiera estar relacionado con el avance y retroceso de las corrientes en la zona a lo largo del año.

Fueron dominantes las especies tropicales como Opisthonema spp., Diogenichthys laternatus y Benthoosema panamense en verano-otoño, aunque Benthoosema panamense en septiembre de 1983, por lo que se evidencia el avance de agua de la Contracorriente Ecuatorial. Las especies de afinidad templada como Sardinops caeruleus, Engraulis mordax y Merluccius productus se encuentran de invierno a primavera con el avance de la Corriente de California. Protomyctophum crockeri pudiera indicar este avance en primavera.

Un efecto de calentamiento ENSO 1982-1984 fué el aumento en número de las especies tropicales a latitudes altas durante septiembre de 1983, cuando se observó a Benthoosema panamense y Opisthonema spp. hasta los 26° N.

INTRODUCCION

Los estudios ictioplanctónicos se llevan a cabo en lo general para conocer la variación espacio-temporal de la abundancia del desove, por lo que es de gran interés tratar de explicar las posibles causas que mantienen a las poblaciones en una localidad, y es de ahí la importancia de relacionar los organismos con su medio ambiente. Asimismo, al trabajar con las especies de peces en su etapa planctónica permite conocer su coexistencia con diferentes grupos del plancton, que se reproducen simultáneamente o que son arrastrados por las corrientes y que determinan la fauna presente.

La costa occidental de Baja California Sur, por su situación geográfica, se encuentra influenciada por dos corrientes, la Corriente de California que transporta aguas **subárticas** hacia el ecuador, bajas en temperatura y salinidad; y la Contracorriente Ecuatorial, con flujo hacia el norte que transporta aguas del Pacífico Oriental Tropical, con temperaturas y salinidades relativamente elevadas. Además de presentar ambas corrientes variaciones de intensidad a lo largo del año (Wirtky, 1965; McLain *et al.*, 1985 y Lyrm y Simpson, 1987). Como resultado de la variabilidad oceanográfica de la costa occidental de Baja California, las condiciones locales se modifican estacionalmente. A esto, MacLain *et al.* (1985) han llamado “zona de frente”, donde el ciclo de calentamiento y enfriamiento es fuerte.

Durante 1983-1984, se detectó en el área de influencia de la Corriente de California el proceso hidrológico conocido como El Niño oscilación del sur (**ENSO**) (MacLain *et al.*, 1985, Norton *et al.*, 1985 y Petersen *et al.*, 1986), que por su magnitud, fué uno de los más intensos fenómenos de la interacción océano-atmósfera que llevo consigo aguas cálidas a las costas de California y Baja California (Norton *et al.*, 1985).

Por tal motivo, es posible que ocurrieran cambios faunísticos importantes en la presencia y abundancia de los huevos y larvas de peces, en aguas de la costa occidental de Baja California Sur. Moser *et al.* (1987) mencionaron que en general, durante **ENSO** 1958-1959, las larvas de peces del denominado complejo sureño, que incorpora taxa transicionales de aguas cálidas y taxa del Pacífico Oriental Tropical, tuvieron un incremento de abundancia y modificación de sus límites de distribución hacia el norte, además de observar gran variabilidad interanual en la estructura de los grupos recurrentes.

Para el análisis de la variación espacio-temporal del ictioplancton se utilizaron los datos de frecuencia y abundancia de algunas especies de peces del área, principalmente por que son de interés pesquero actual como ***Sardinops caeruleus***, ***Engraulis mordax*** y ***Opisthonema*** spp. Asimismo, se consideró a algunas especies de interés comercial potencial como lo son, ***Merluccius productus*** y a las especies de la familia Myctophidae de los cuales Ahlstrom *et al.* (1976) señalan que son muy abundantes en las colecciones de zooplancton de aguas oceánicas.

ANTECEDENTES

Se han realizado desde 1949, estudios **biológicos** e hidrológicos en el área de influencia de la Corriente de California por el programa California Cooperative Fisheries Investigations (**CalCOFI**), orientados al estudio de la sardina del Pacífico ***Sardinops caeruleus*** y su área de reproducción. Simultáneamente estos han servido para obtener información acerca de diferentes grupos del plancton, para establecer las posibles relaciones entre los organismos y su medio ambiente. Entre ellos se pueden mencionar a los trabajos de distribución y abundancia de huevos y larvas de peces por Ahlstrom (1954, 1959, 1965, 1966, 1967, 1969a, 1969b y 1972b); Ahlstrom y Counts (1955); Moser y Ahlstrom (1970); Loeb **et al.** (1983a y 1983b); Loeb (1986); Moser **et al.** (1987) y en el Pacífico Oriental Tropical de Ahlstrom (1971 y 1972a). Respecto a los estudios sobre los cambios oceanográficos estacionales o interanuales se puede mencionar, entre otros, los trabajos de **MacLain et al.** (1985); Norton **et al.** (1985); Petersen **et al.** (1986); Roesler y Chelton (1987) y **Lynn y Simpson** (1987).

En México, se han desarrollado trabajos sobre ictioplancton en la costa occidental de Baja California y Golfo de California, por De la Campa (1974); De la Campa y Ortiz (1976); Escudero **et al.** (1976), Padilla (1981), así como en la costa occidental de Baja California Sur y Bahía Magdalena por CICIMAR (1984 y 1985); Funes-Rodríguez (1985); Saldierna **et al.** (1987); Funes-Rodríguez y Hernández-Trujillo (1988), además de trabajos sobre diferentes grupos del plancton por CICIMAR (1987 y 1988); Hernández-Trujillo (1987); Hernández-Trujillo **et al.** (1987); Martínez-López (1988). De los cambios de la temperatura superficial del mar, estacional e interanual por CICIMAR (1985); Cervantes-Duarte y Hernández-Trujillo (1989); Hernández-Rivas (com. pers.).

OBJETIVO

Analizar la variación en abundancia de huevos y larvas de los peces de la familia Clupeidae Sardinops caeruleus y Opisthonema spp.; de Engraulididae Engraulis mordax; de la familia Merluccidae a Merluccius productus; y diez de especies de la familia Myctophidae en la costa occidental de Baja California Sur. Se estudiaron cuatro aspectos de la abundancia: 1) variación comparativa entre las especies, 2) variación **geográfica** dentro y fuera del **área**, 3) variación estacional para las especies, y 4) variación entre los años normal y de El Niño oscilación del sur (**período** de ésta investigación).

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en aguas de la costa occidental de Baja California Sur, localizada aproximadamente entre las coordenadas $28^{\circ} 00''$ N y $115^{\circ} 00''$ W y $23^{\circ} 08''$ N y $110^{\circ} 00''$ W (Fig. 1). Como una característica de la zona, la batimetría de la plataforma continental tiene una extensión variada, las aguas poco profundas menores a 100 brazas, se encuentran hasta las 45 millas de la costa, desde el sur de Punta **Abreojos** hasta Boca de la Soledad. En tanto que la plataforma continental se estrecha, desde Cabo San **Lázaro** hasta antes de llegar a Todos Santos, donde la isobata de las 100 brazas, se encuentra a menos de 15 millas de la costa.

La variación de la intensidad de las corrientes y las características oceanográficas han sido estudiadas por Sverdrup *et al.* (1942); Wirtky (1965); MacLain *et al.* (1985); Lynn y Simpson (1987). Así las corrientes que fluyen por la costa occidental de Baja California, son de características oceanográficas diferentes; la de California, que fluye en dirección al ecuador, es paralela a las costas de California y Baja California constituída por aguas de origen **subártico**, bajas en temperatura, salinidad y con alta concentración de oxígeno disuelto. La extensión de esta corriente, cubre desde los $48^{\circ} 00''$ N a los $23^{\circ} 00''$ N donde converge en su porción sur, con una segunda masa de agua de origen ecuatorial cálida con temperatura y salinidad relativamente alta y bajo contenido de oxígeno disuelto (Fig. 2).

La Corriente de California varía de intensidad a lo largo del año, siendo más fuerte en los meses de febrero a junio, frente a la costa occidental de Baja California. Se separa de la costa en julio y al mismo tiempo reduce su velocidad, hasta que en agosto se observa un débil movimiento hacia el noroeste, para que en el resto del año sea sustituida por la influencia de aguas del Pacífico Oriental Tropical, con su mayor intensidad de julio a diciembre (Wirtky, 1965).

En las costas de California y Baja California, los vientos son dominantes del norte o noroeste durante la primavera y verano, cuando se originan las surgencias. En el otoño cuando los vientos disminuyen, cesan las surgencias y de las aguas subsuperficiales surge la Contracorriente Ecuatorial (Sverdrup *et al.*, 1942).

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se basa en el ictioplancton colectado en ocho cruceros oceanográficos, realizados en la costa occidental de Baja California Sur, abordando las embarcaciones "**STELLA MARIS**", Buque oceanográfico "**EL PUMA**" y Buque hidrográfico "**MARIANO MATAMOROS**", en las fechas de abril, julio, agosto y diciembre de 1982, febrero-marzo, mayo y septiembre de 1983 y enero de 1984.

Debido a que el área cubierta y el número de estaciones por cada crucero difieren, cada uno debe ser considerado como característico sobre todo aquellos realizados en el año de 1982. Con fines comparativos, para el análisis numérico de los datos de frecuencia y abundancia de los huevos y larvas, entre Punta Abreojos ($26^{\circ} 40' 30''$ N y $113^{\circ} 40' 10''$ W) y al sur de Bahía Magdalena ($24^{\circ} 00' 10''$ N y $111^{\circ} 10' 45''$ W) (Figs. 3 y 4), que son las áreas donde la mayoría de los cruceros coinciden.

Se colectaron un total de 257 muestras de zooplancton, mediante el procedimiento del muestreo de Smith y Richardson (1977), que consisten en arrastres oblicuos con una red tipo "BONGO", con 0.6 m de diámetro en cada boca, provistas de redes cilíndrico-cónicas con apertura de mallas de 333 y 505 micras, con copos flexibles y flujómetros digitales, para medir el volumen de agua filtrada. Las muestras fueron fijadas con formalina hasta dejar una concentración del 4 % y se neutralizaron con borato de sodio para su conservación final.

Los datos de abundancia y frecuencia de aparición de Sardinops caeruleus, Opisthonema spp. y Engraulis mordax fueron obtenidos de CICIMAR (1985) para el período que abarca esta investigación. Los datos de abundancia y frecuencia de la familia Myctophidae y de Merluccius productus fueron generados mediante el censo del ictioplancton colectado con la red de 505 micras, a partir de las colectas de ocho cruceros comprendidos en el período del mes de abril de 1982 a enero de 1984; muestras que fueron las mismas de donde se obtuvieron los datos de CICIMAR (1985).

La identificación de los 'huevos y las larvas de peces se realizó con un microscopio estereoscópico, provisto de un micrómetro ocular para medir a los organismos. Los criterios utilizados en la identificación de las larvas de Myctophidae fueron los de Moser y Ahlstrom (1970 y 1974) y Moser *et al.* (1984). Para los huevos y larvas de Merluccius productus se utilizó la descripción de Ahlstrom y Counts (1955).

Debido a que los diferentes caracteres para la identificación de las larvas pueden variar en aspectos muy sutiles, se utilizó como información adicional los caracteres **merísticos** y de distribución de los adultos empleando para ello, los trabajos de Miller y Lea (1972) y Eschmeyer *et al.* (1983) para Merluccius productus, el de Bailey *et al.* (1982) para la merluza del Pacífico (Merluccius productus), el de Wisner (1976) de distribución de las especies de Myctophidae y los de Loeb *et al.* (1983a, 1983b) de distribución y abundancia de larvas de

peces. Además de haber utilizado información de la época de reproducción y distribución de las especies (Tabla 1).

Aunque CICIMAR (1985) identificó a Engraulis mordax, debe mencionarse que existen otras especies de la familia Engraulidae de origen tropical no descritas. Simpson (1959) mencionó, que existe una gran variedad de formas y tamaños de huevos de engráulidos tropicales que podrían pertenecer a 15 especies. Castro-Aguirre (1978) mencionó que la familia Engraulidae se compone de cerca de 20 especies que penetran en aguas continentales del Pacífico mexicano. Asimismo McHugh y Fitch (1951) detectaron la presencia en el área, de Engraulis mordax, Anchovia macrolepidota, Cetengraulis mysticetus y siete especies más del género Anchoa. Por lo anterior, y como se menciona en CICIMAR (1985), debe tomarse con reservas la identificación de Engraulis mordax en la zona y en el período de estudio, ya que no existen descripciones confiables de los primeros estadios de engráulidos que se encuentran en el Pacífico Oriental Tropical mexicano.

Por otra parte, no se identificaron huevos de Myctophidae debido a que se conoce poco acerca de ellos; aunque al respecto Moser y Ahlstrom (1970) mencionaron que la ausencia de huevos de especies de esta familia en las muestras se puede deber a que tienen un córion muy frágil que se rompe al contacto con la red, de ahí que el embrión sea extruído através de los poros de la malla.

El número de huevos y larvas de peces obtenidos del censo fué normalizado a 10 m² de superficie marina, de acuerdo con Smith y Richardson (1977), los valores de abundancia así obtenidos fueron ordenados en cuatro categorías según Kramer (1970) que son: (1001-10000 /10 m²), (101-1000 /10 m²), (11-100 /10 m²) y (1-10 /10 m²). Estas categorías, a lo largo del texto se identificaron como: muy abundante, abundante, poco abundante y escaso, respectivamente. Además, por las densidades determinadas para Engraulis mordax, que caén fuera de la categorización de Kramer (1970), se añade un intervalo más que es mayor a 10000 y se identifica como abundancia máxima.

Para el área comprendida entre Punta Abreojos y el sur de Bahía Magdalena, en función de ser la de mayor frecuencia de muestreo en el período de estudio, se estimó la abundancia de las especies de S. caeruleus, Opisthonema spp., M. productus y todas las especies de Myctophidae y se llevó a cabo un análisis comparativo de la densidad de cada especie para cada muestreo. Así mismo se detrmínó para cada especie la frecuencia relativa, que es el porcentaje de la presencia de especies en las estaciones muestreadas (F. R.). No obstante los valores de la abundancia y frecuencia relativa para cada muestreo, deben ser considerados como característicos. Debido a las limitaciones de los cruceros oceanográficos, en los que la cobertura y el número de estaciones muestreadas son diferentes, aún para el área fijada entre Punta Abreojos y el sur de Bahía Magdalena.

Para facilitar la descripción de estas frecuencias se utilizó la categorización propuesta por Guille (1970), quien menciona que en función de la frecuencia pueden distinguirse grupos de especies que **están** presentes en la comunidad y que son: constante en el 50 % o más de los muestreos (50.0 %-100 %), comunes (10.0 %-49.99 %) y raras en los muestreos con frecuencia menor al 10 % (0.1 %-9.99 %), que en este trabajo se mencionan como muy frecuentes, frecuentes y poco frecuentes, respectivamente.

Además, se obtuvieron por separado las abundancias relativas (A. R.) de especies epipelágicas (además de **M. productus**), así como las de las especies mesopelágicas (mictófidos), con la finalidad de determinar la importancia de cada una de estas especies hacia el interior de cada uno de los grupos arriba mencionados.

Se determinó también el porcentaje de la abundancia relativa, por transectos perpendiculares a la línea de costa, separados a una distancia de un grado de latitud aproximadamente desde los 24° 00" N a los 28° 00" N, con el objeto de hacer comparaciones de dominancia de las especies entre muestreos; que fueron separados en dos grupos. Clupeiformes además de **Merluccius productus** y las larvas de la familia Myctophidae (porcentaje de la abundancia de cada especie por transecto, con respecto al total de larvas en cada transecto perpendicular).

RESULTADOS

El número total de especies seleccionadas para su análisis fué de 14, que corresponden a huevos y larvas de Sardinops caeruleus, Opisthonema spp., Engraulis mordax, Merluccius productus; y diez especies larvales de la familia Myctophidae. La presencia o ausencia de las especies en los ocho muestreos, permitió observar que E. mordax, S. caeruleus, M. productus, Diogenichthys laternatus, Triphoturus mexicanus e Hygophum atratum, se encontraron de cinco a ocho muestreos, mientras que Opisthonema spp., Gonichthys tenuiculus, Lampanyctus parvicauda y Diaphus pacificus de tres a cuatro muestreos; y en menos de tres muestreos, a Protomyctophum crockeri, Lampanyctus idostigma, Ceratoscopelus townsendi y Benthoosema panamense (Tabla II).

FAMILIA CLUPEIDAE

Sardinops caeruleus (Girard)

Los huevos y larvas de esta especie fueron muy abundantes en enero de 1984 con 8126 /10 m² huevos y 5325 /10 m² larvas, y abundantes en febrero-marzo de 1983 con 108 /10 m² huevos y 479 larvas /10 m², así como también los huevos fueron abundantes en abril de 1982 con 405 /10 m², diciembre de 1982 con 264 /10 m², febrero-marzo con 108 /10 m² y mayo de 1983 con 244 /10 m² (CICIMAR, 1985) (Fig. 5 y Tabla III). En general, los huevos de S. caeruleus se encontraron poco frecuentes en los muestreos. En abril de 1982 son frecuentes con 20.68% y diciembre de 1982 con 10.52%. Las larvas presentaron dos máximos, uno en febrero-marzo de 1983 de 21.05% y otro en enero de 1984 de 27.02% (Tabla IV).

La localidad donde fueron muy abundantes los huevos de S. caeruleus se sitúa frente a Laguna de San Ignacio en enero de 1984 y en las que fueron abundantes estuvieron frente a la Isla Margarita en abril de 1982 y frente a Bahía Asunción en febrero-marzo de 1983 (Fig. 6). La localidad con mayor abundancia de larvas se encontró frente a Laguna de San Ignacio en enero de 1984 (Fig. 7).

Opisthonema spp.

Los huevos de Opisthonema spp. se encontraron abundantes en julio de 1982 con 949 /10 m² y muy abundantes en agosto de 1982 con 1375 /10 m². Las larvas, fueron muy abundantes en agosto de 1982 con 2310 /10 m², y en septiembre de 1983 con 3812 /10 m². (CICIMAR, 1985) (Fig. 5 y Tabla III). Los huevos de Opisthonema spp. fueron frecuentes, con un máximo del 25% en agosto de 1982, en cambio sus larvas fueron muy frecuentes con el 58% en agosto de 1982 y frecuentes con el 35% en septiembre de 1983 (Tabla IV).

Las localidades donde se colectaron abundantes los huevos fueron, frente al Complejo Lagunar Bahía Magdalena-Almejas en julio de 1982 y frente a Bahía de San Juanico en agosto de 1982 (Fig. 8) y sus larvas fueron abundantes frente a Bahía Magdalena y Bahía de San Juanico en agosto de 1982 y como muy abundantes al sur de Laguna de San Ignacio en septiembre de 1983 (Fig. 9).

FAMILIA ENGRAULIDIDAE

Engraulis mordax (Girard)

Los huevos de E. mordax se encontraron con la abundancia máxima en febrero-marzo de 1983 con 13188 /10 m² y como muy abundantes en enero de 1984 con 9470 /10 m² y abundantes en abril de 1982 con 404 /10 m² y mayo de 1983 con 677 /10 m². Las larvas se encontraron con la abundancia máxima en abril de 1982 con 19422 /10 m² y en febrero-marzo de 1983 con 12411 /10m² y como abundantes en mayo de 1983 con 376 /10 m² (CICIMAR, 1985) (Fig. 5 y Tabla III). En general los huevos de E. mordax fueron frecuentes en los muestreos, con un máximo en febrero-marzo de 1983 con 23.68%; en cambio sus larvas fueron muy frecuentes en abril de 1982 con 82.25%, febrero-marzo de 1983 con 71.05% y en enero de 1984 con 51.35% (Tabla IV).

Las localidades con las mayores abundancias de huevos fueron: en estaciones costeras al norte y al sur de Laguna de San Ignacio y al norte de Bahía Magdalena en febrero-marzo de 1983 y frente a Punta Eugenia en enero de 1984 (Fig. 10). Sus larvas fueron muy abundantes frente a Bahía Magdalena en abril de 1982 y frente a Bahía de San Juanico y Punta Abreojos en febrero-marzo de 1983 (Fig. 11).

FAMILIA MERLUCCIDAE

Merluccius productus (Ayres)

Los huevos de M. productus se encontraron muy abundantes en febrero-marzo de 1983 con 1655 /10 m² y abundantes en mayo de 1983 con 223 /10 m² y enero de 1984 con 983 /10 m². Las larvas de M. productus fueron abundantes en abril de 1982 con 829 /10 m², febrero-marzo de 1983 con 102 /10 m² y en enero de 1984 con 306 /10 m² (Fig. 12 y Tabla III). Los huevos de M. productus se encontraron frecuentes, con dos máximos: uno en abril de 1982 de 27.58%, y otro en febrero-marzo de 1983 de 28.94%. Las larvas fueron muy frecuentes en abril de 1982 con 58.62% y frecuentes en febrero-marzo de 1983 con 15.78% y enero de 1984 con 24.32% (Tabla IV).

Las localidades donde fueron abundantes los huevos de M. productus son frente a Laguna de San Ignacio y frente a Bahía Magdalena en febrero-marzo de 1983 y sus larvas frente a Bahía Magdalena en abril de 1982 y en enero de 1984 (Figs. 13 y 14).

FAMILIA MYCTOPHIDAE.

Diogenichthys laternatus (Garman)

Las larvas de D. laternatus se encontraron en todos los muestreos, siendo abundantes en julio de 1982 con 826 /10 m² y en enero de 1984 con 684 /10 m² (Fig. 15 y Tabla III). En general las larvas de D. laternatus fueron frecuentes en los muestreos con un máximo en enero de 1984 de 40.54% y muy frecuentes con 51.72% en abril de 1982 (Tabla V). Las localidades donde fueron abundantes las larvas son al sur de Laguna de San Ignacio y Punta Eugenia en enero de 1984 y frente a Isla Margarita en julio de 1982 (Fig. 16).

Triphoturus mexicanus (Gilbert).

Las larvas de T. mexicanus se encontraron en la mayoría de los muestreos, siendo abundantes en septiembre de 1983 con 412 /10 m² y en enero de 1984 con 219 /10 m² (Fig. 15 y Tabla III). Las larvas de T. mexicanus se encontraron frecuentes en mayo de 1983 con 13.63%, septiembre de 1983 con 40.0% y enero de 1984 con 16.21% (Tabla V). Las localidades donde fueron abundantes las larvas son frente a Isla Margarita en enero de 1984, y al sur de Isla Margarita en septiembre de 1983 (Fig. 17).

Hygophum atratum (Garman)

Las larvas de H. atratum se presentaron en la mayoría de los muestreos, con valores alrededor de 80 larvas /10 m²; son poco abundantes (Fig. 15 y Tabla III). Las larvas de H. atratum se encontraron frecuentes en los muestreos de septiembre de 1983 con el 20%, y en enero de 1984 de 24.32% (Tabla V). Sus larvas se localizaron frente a la costa de Bahía Magdalena y al sur de Isla Margarita en diciembre de 1982, febrero-marzo de 1983 y septiembre de 1983; y frente a Isla Cedros en enero de 1984 (Figs. 18 y 19).

Diaphus pacificus (Parr)

Esta especie se encontró en diciembre de 1982, febrero-marzo de 1983 y septiembre de 1983. Fué poco abundante en los muestreos, con un máximo en diciembre de 1982 de 90 /10 m². Las larvas de D. pacificus fueron poco frecuentes, con un máximo en septiembre de 1983 de 10.0% (Tablas III y IV). La mayoría de las larvas se encontraron frente a Isla Margarita en diciembre de 1982 y septiembre de 1983 (Fig. 20).

Gonichthys tenuiculus (Garman)

Las larvas de **G. tenuiculus** se encontraron en julio de 1982, febrero-marzo y septiembre de 1983 y en enero de 1984. Las larvas se presentaron poco abundantes con dos máximos: uno en febrero-marzo de 1983 de 35 /10 m², y otro en enero de 1984 con 39 /10 m². Las larvas se encontraron frecuentes en febrero-marzo de 1983 con 10.52% y enero de 1984 con 13.59% (Tablas III y IV). La mayoría de larvas se encontraron frente a Punta San Juanico en febrero-marzo de 1983 y enero de 1984, aunque en enero de 1984 se encontraron desde Punta Eugenia al sur de Bahía Magdalena (Fig. 21).

Lampanyctus parvicauda (Parr)

Las larvas de **L. parvicauda** se encontraron en julio, agosto y diciembre de 1982 y febrero-marzo de 1983, con poca abundancia; presentaron un máximo en diciembre de 1982 de 66 /10 m². Las larvas de **L. parvicauda** fueron poco frecuentes, con un máximo en diciembre de 1982 de 5.26%, localizado frente a Isla Margarita (Tablas III, V; Fig. 22).

Lampanyctus idostigma (Parr)

Las larvas de **L. idostigma** se encontraron poco abundantes en febrero-marzo de 1983 con 28 /10 m² y escasas en enero de 1984 con 9 /10 m². Las larvas fueron poco frecuentes, con un máximo en febrero-marzo de 1983 de 7.89%. Las larvas se encontraron frente a Punta San Juanico y Bahía Magdalena en febrero-marzo de 1983 y Punta Eugenia e Isla Margarita en enero de 1984 (Tablas III, V; Fig. 23).

Protomyctophum crockeri (Bolin)

Las larvas de **P. crockeri** se encontraron escasas en abril de 1982 con 3 /10 m² y en mayo de 1983 con 7 /10 m². Localizadas frente a Santo Domingo en abril de 1982 y al sur de Punta Eugenia en mayo de 1983 (Tablas III, V; Fig. 24).

Ceratoscopelus townsendi (Eigenmann y Eigenmann)

Las larvas de **C. townsendi** se encontraron escasas con un valor de 4 /10 m², localizadas frente a la Laguna de San Ignacio en diciembre de 1982, con una baja frecuencia relativa del 5.26 % (Tablas III, V; Fig. 25a).

Benthosema panamense (Tâning)

Las larvas de **B. panamense**, se encontraron muy abundantes en septiembre de 1983 con 1985 /10 m², y frecuente con el 25 %; la mayor abundancia se localizó al sur de Isla Margarita (Tablas III, V; Fig. 25b).

Abundancia relativa de las larvas de peces analizadas por transectos.

La abundancia relativa de **Engraulis mordax** fué mayor localizada entre los 24° N y los 28° N; mientras que para **Opisthonema** spp. lo fué en agosto de 1982 desde los 24° N a los 26° N y en

septiembre de 1983 desde los 24° N a los 28° N (Figs. 26 y 27). En diciembre de 1982, se observó una diferencia latitudinal: ***S. caeruleus*** presentó un porcentaje de abundancia de 76.78% en la latitud 26° N, en cambio ***E. mordax*** con el 100% de la abundancia en los 25° N (Fig. 26). En enero de 1984 ***E. mordax*** fué abundante desde los 27° N a los 28° N, mientras ***S. caeruleus*** con 79.10% a los 26° N y ***Merluccius productus*** con el 100% a los 25° N y con 57.74% a los 24° N (Fig. 27).

Dentro de las especies mesopelágicas, ***Diogenichthys laternatus*** fué la más abundante a diferentes latitudes de muestreo en el año de 1982, a excepción de diciembre de 1982, cuando ***Hygophum atratum*** presentó un porcentaje de abundancia similar al de ***D. laternatus*** a los 27° N y 24° N (Fig. 28). En el año de 1983 y enero de 1984 se observaron cambios de la abundancia latitudinal de las especies, ya que ***Triphoturus mexicanus*** y ***Gonichthys tenuiculus*** se encontraron ampliamente distribuídas, sobre todo en septiembre de 1983 y enero de 1984 (Fig. 29).

DISCUSION.

Durante el período de estudio de abril de 1982 a enero de 1984, se observó que en general los huevos y las larvas de Engraulis mordax se encontraron mas abundantes que los de Sardinops caeruleus. Asimismo, se encontró que la abundancia relativa de E. mordax fué mayor en cada transecto latitudinal desde los 24^o N a los 27^o N. A este respecto, Ahlstrom (1966 y 1967) y Escudero et al. (1976) han encontrado que E. mordax es en extremo abundante en Baja California, mientras que la abundancia de S. caeruleus es menor, además Loeb et al. (1983b) mencionan que en enero, la abundancia de E. mordax es alta, incrementándose en marzo significativamente; y que constituyen alrededor del 80% del total de las larvas de peces de la región costera entre Punta Eugenia y Bahía Magdalena.

Cuando se compararon las abundancias de huevos y larvas de Engraulis mordax, con las abundancias de Sardinops caeruleus, se encontró que para enero de 1984 tuvieron valores numéricos semejantes, lo cual significa una discrepancia con los autores citados anteriormente, debido tal vez, a que la población de E. mordax presenta una mayor intensidad del desove a latitudes más altas, al norte de nuestra área de estudio. Loeb et al. (1983b) encontraron que los valores de la abundancia de E. mordax han sido mayores a los de S. caeruleus en la región costera entre Punta Eugenia y Bahía Magdalena, durante 1975. Entre otras cosas, se encontró una sucesión de especies. E. mordax y S. caeruleus, que fueron dominantes en invierno y primavera, fueron reemplazadas por Opisthonema spp. en verano y otoño.

En general los huevos y larvas de S. caeruleus, Opisthonema spp. y Engraulis mordax se encontraron como frecuentes en los muestreos (10 %-49.99 %). Esto posiblemente tenga relación con las estrategias de reproducción de las tres especies. Lo que ha sido observado por McCall(1983 citado en Lavenberg et al. 1986), quien dice que los peces que se alimentan de plancton, tienden a concentrarse en las localidades que les son favorables. Esto, se comprobó al encontrar, que las mayores abundancias de huevos y de larvas de sardinas y anchoveta, se concentraron principalmente en tres localidades frente a Bahía Magdalena, frente a Bahía de San Juanico y frente a Laguna de San Ignacio.

Lo anterior podría estar relacionado con lo encontrado por Martínez-López (1988), quien mencionó que las mayores abundancias de células de fitoplancton se encontraron frente a Bahía de San Juanico y Bahía Magdalena de abril de 1982 a febrero-marzo de 1983. Asimismo, lo encontrado por Hernández-Trujillo et al. (1987), quienes indicaron que la biomasa zooplanctónica fué alta en febrero-marzo de 1983 y enero de 1984 (1501-2000 cc/ 1000 m³), frente a Bahía Magdalena, Punta San Juanico y Laguna de San Ignacio, así como en Punta San Juanico en septiembre de 1983. Por ello, la población de adultos desovantes aprovecharan estas localidades posiblemente para desovar y garantizar la supervivencia de sus larvas.

En general, las larvas de mictófidios fueron abundantes frente a Cabo San Lázaro y al sur de Isla Margarita, mientras que al norte de esta región, se encontraron en estaciones alejadas de la costa. Esto es debido a que entre Cabo San Lázaro y Punta Abreojos existe una amplia plataforma continental, que limita la presencia de estos organismos. Dentro de las diez especies de mictófidios encontrados, las larvas de Diogenichthys laternatus fueron abundantes durante el periodo de estudio, además de presentar dos máximos de abundancia, uno en julio de 1982 y otro en enero de 1984, lo cual coincide con lo encontrado por Moser et al. (1987) que esta especie presenta dos máximos de reproducción, uno de enero a febrero y otro de agosto a octubre. En septiembre de 1983, las larvas de D. laternatus aunque fueron abundantes sus valores fueron por debajo de los de Benthosema panamense, que fué muy abundante.

La abundancia y el número de las especies de mictófidios disminuyó de sur a norte; al respecto, Moser et al. (1974) y Loeb et al. (1986) mencionan que la distribución vertical regional de las especies varía en relación con la profundidad de la capa de mezcla, ya que la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto pueden ser factores limitantes en la distribución latitudinal de las especies. Esto explicaría que algunos mictófidios (como Diogenichthys laternatus y Triphoturus mexicanus) se encontraron ampliamente en el área y otros se restringieron al sur de la península (como Diaphus pacificus y Lampanyctus parvicauda), mientras que otros (como Benthosema panamense, Protomyctophum crockeri y Ceratoscopelus townsendi), sólo se encontraron en una o dos ocasiones.

Se observó una disminución del porcentaje de la abundancia de Diogenichthys laternatus en 1983, cuando Triphoturus mexicanus, Gonichthys tenuiculus y Benthosema panamense se encontraron en latitudes más altas, a diferencia de 1982 cuando D. laternatus fué dominante.

Se pudo observar la presencia de taxa que coexisten en el tiempo, aunque no necesariamente en el mismo estrato de la columna de agua. De esta manera, en febrero-marzo de 1983 y enero de 1984, las especies Sardinops caeruleus, Engraulis mordax y Merluccius productus, fueron muy abundantes; al mismo tiempo que se encontró a Diogenichthys laternatus, Triphoturus mexicanus, Hygophum atratum, Gonichthys tenuiculus, Lampanyctus idostigma, Lampanyctus parvicauda y Diaphus pacificus. La presencia abundante de pelágico costeros como S. caeruleus y E. mordax, con un número alto de organismos mesopelágicos del Pacífico Oriental Tropical, se explica posiblemente en relación a las condiciones ambientales e intensidad de las corrientes a principios de año. Ya que, de acuerdo con Cervantes-Duarte y Hernández-Trujillo (1989), encontraron que en febrero-marzo de 1983, las salinidades fueron altas, por lo que el origen de este tipo de aguas fué ecuatorial. Esta relación es explicada por Lynn y Simpson (1987) quienes mencionan que la capa de salinidad mínima subsuperficial tiene una variación estacional relativa, de tal forma que en enero cuando la Contracorriente costera (cálida) es fuerte, las aguas características de la Corriente de California (bajas en salinidad, 33.8%), se encuentran alejadas de la costa; cuando el flujo de la Corriente de California es más intenso

(primavera), coincide con la aparición de la capa de salinidad mínima en la costa, incluso llegando a ser superficial.

Por tal motivo, las áreas de surgencias, aunque estas no fueran intensas, pudieran ser importantes en la distribución de las especies pelágico costeras templadas, y la condición detectada para las especies mesopelágicas tropicales la influencia y el avance de aguas de la Contracorriente Ecuatorial.

En abril de 1982 y mayo de 1983 también estuvieron presentes Sardinops caeruleus, Engraulis mordax, y M. productus que son características de la Corriente de California, aunque durante estos meses el número de las especies de mictófidios fué bajo, entre las que se encontró a Diogenichthys laternatus y a Triphoturus mexicanus que son de amplia distribución, y también a Protomyctophum crockeri que es una especie indicadora de la Corriente de California, que es poco común en Baja California Sur y rára vez se encuentra al sur de los 25° Norte (Moser y Ahlstrom, 1970; y Wisner, 1976). Se encontró frente a Bahía Magdalena (25° N) en abril de 1982, mientras que en mayo de 1983 P. crockeri se encontró hasta Punta Eugenia, con ello se comprueba, de algún modo, la invasión de aguas de la Corriente de California hasta Bahía Magdalena en abril de 1982.

Relacionado con lo anterior, Wirtky (1965), MacLain et al. (1985), Lynn y Simpson (1987) y Roesler y Chelton (1987) mencionan que el flujo de la Corriente de California es más intenso en primavera. Además de los resultados de Hernández-Trujillo (1989) indican la presencia de Calanus pacificus frente al Complejo Lagunar Bahía Magdalena en mayo de 1983, lo que permitió inferir, la influencia de la Corriente de California, ya que fué el límite de la dispersión de C. pacificus. Asimismo, los resultados de Martínez-López (1988) con diatomeas y de Hernández-Trujillo (1987) con copépodos, demuestran que las especies de afinidad templada, dominaron ampliamente el área en abril de 1982 y mayo de 1983, y que las especies típicamente tropicales, dominaron en septiembre de 1983.

En agosto de 1982 y septiembre de 1983 las especies que se encontraron fueron características del Pacífico Oriental Tropical, lo que demuestra, la influencia de las aguas de la Contracorriente Ecuatorial. Así, fué muy abundante Opisthonema spp. y abundante Diogenichthys laternatus. Aunque en septiembre de 1983 fué muy abundante Benthoosema panamense y abundante Triphoturus mexicanus. De acuerdo con Wisner (1976) B. panamense es de afinidad tropical. Por lo que estas especies pudieran ser la evidencia de la influencia de la Contracorriente Ecuatorial que fué observada hasta Punta Abreojos, donde se encontraron las especies típicamente tropicales.

Con base a los resultados obtenidos se encontró que las especies del Pacífico Oriental Tropical, estuvieron en el área de estudio por un mayor lapso, que las características de la Corriente de California, que se encontraron principalmente en los muestreos de principios de año, mientras que a mediados y finales de año, fueron reemplazadas completamente por especies del Pacífico

Oriental Tropical. De tal forma, que de enero a febrero, cuando la Corriente de California se esta intensificando, las especies pelágico costeras de afinidad templada, se **encontran** probablemente en áreas de surgencias o cercanas a ellas.

Debido a ello, las especies pelágico **nerfíticas** como lo son ***Sardinops caeruleus*** y ***Engraulis mordax*** que presentaron valores numéricos altos en invierno, tengan relación a lo encontrado por Loeb **et al.** (1983a) quienes mencionan, que la máxima abundancia del ictioplancton parece estar asociada con períodos de aguas relativamente estables, **precisamente** antes de las intensas surgencias costeras de primavera y verano en las costas de California y Baja California. Mientras que las especies mesopelágicas subtropicales-tropicales se encontraran, aún con la influencia de aguas ecuatoriales de diciembre de 1982 a febrero-marzo de 1983. No se encontraron al norte, cuando la Corriente de California es más fuerte de abril a mayo, para que posteriormente sean muy abundantes en agosto y septiembre con la influencia de aguas de la Contracorriente Ecuatorial.

McLain et al. (1985) mencionan a esta área como zona de transición templado-cálida, donde se localiza una “zona de frente”, entre el agua fría que viene del norte y el agua cálida del sur, en la que la variación estacional de calentamiento o enfriamiento es amplia. Así como biogeográficamente ha sido ampliamente descrita como una zona de transición entre faunas de afinidad templada y subtropical-tropical por Hubbs (1960), Briggs (1974) y Brusca y Wallerstein (1979).

Queda a discusión la causa, del por qué, especies mesopelágicas del Pacífico Oriental Tropical, aumentaron en número y se encontraron a latitudes más altas, mientras que especies características de la Corriente de California se restringen al norte del área de estudio. Debe mencionarse que las especies encontradas durante esta investigación, es común encontrarlas en la costa occidental de Baja California Sur; puesto que han sido reportadas por diferentes autores para el área, no obstante para ***Benthoosema panamense*** y ***Protomyctophum crockeri*** es el límite de su distribución latitudinal.

Se sabe que, durante 1982-1983, se registró el fenómeno de calentamiento conocido como **ENSO**, que **llevó** consigo **aguas cálidas** a las costas de California y Baja California (**MacLain et al.**, 1985; Norton **et al.**, 1985). Al respecto, Petersen **et al.** (1985) mencionan que **fué** observado en otoño de 1982, con su mayor desarrollo a otoño de 1983 y que persistió hasta enero de 1984. Asimismo, los reportes de la temperatura superficial del mar obtenidos por la Comisión Interamericana del Atún Tropical, muestran que la isoterma superficial de los **28°C**, **fué** encontrada en la latitud de **27°** Norte en septiembre de 1983. Algo sin precedente a años anteriores, que demuestra la invasión de aguas típicamente ecuatoriales.

Colateralmente, Hernández-Rivas (com. pers.) encontró desviaciones positivas en la temperatura superficial del mar en la costa occidental de Baja California Sur, para 1982 y 1983,

por lo que coincide con los resultados de este trabajo al encontrar que especies del Pacífico Oriental Tropical se distribuyeron a latitudes donde **están** raramente presentes.

Uno de los efectos que permitieron observar el evento de calentamiento en el **área** **fué** la distribución de ***Opisthonema*** spp. y ***Benthoosema panamense*** que alcanzaron latitudes donde raramente se presentan (26° N) en septiembre de 1983. Además de ser abundantes en latitudes altas un mayor número de **especies** de mictófidios tropicales como ***Gonichthys tenuiculus*** e ***Hygophum atratum*** en septiembre de 1983 y enero de 1984. En relación a ello, Moser **et al.** (1987) encontraron que durante ENSO de 1958-1959, ***Triphoturus mexicanus*** que es poco frecuente en Baja California Norte, se dispersó hasta el **área** costera adyacente a California, asimismo, ***Diogenichthys laternatus*** y ***G. tenuiculus*** y ***H. atratum*** se incrementaron grandemente en el área oceánica frente a Baja California Norte.

Hernández-Trujillo (1989) mencionó que en julio y diciembre de 1982 y febrero-marzo de 1983 las especies de copépodos dominantes en el área son de origen tropical, en tanto en mayo de 1983 la presencia de ***Pleuromamma abdominalis*** a temperaturas mayores de 20° C, en la **porción** sur del área de estudio, es indicador de que las poblaciones tropicales-ecuatoriales fueron favorecidas por la Contracorriente Ecuatorial durante ENSO de 1982-1983. En septiembre de 1983 las especies ecuatoriales dominaron ampliamente el área, evidenciando así el avance de agua tropical hacia el norte; aunado al aumento generalizado de la temperatura superficial del agua y el hundimiento de la termoclina alrededor de los 75 m de profundidad (Hernández-Trujillo, 1989).

Al respecto, Mc Lain **et al.** (1985) mencionaron que el avance de agua cálida hacia el norte, permitió a los organismos tropicales extender sus límites en esta dirección. Aunque al respecto también Schoener y Fluharty (1985) mencionaron que las especies migratorias de afinidad templada, pudiesen haberse desplazado a zonas favorables hacia el norte, pero no el plancton, que presentó elementos de origen tropical en latitudes más altas. Esto mismo, ha sido observado por Moser **et al.** (1987) quienes mencionan que, como resultado de este tipo de eventos, las **especies** de afinidad templada restringen sus límites de distribución sur, mostrando una distribución hacia latitudes más elevadas. Asimismo Moser **et al.** (1987) encontraron que durante ENSO de 1958-1959 dos especies transicionales (***Protomyctophum crockeri*** y ***Trachurus symmetricus***), se incrementaron ligeramente fuera de las costas del sur de California pero descendieron en Baja California Norte. Por tal motivo, ***P. crockeri*** se encontró hasta Punta Eugenia en mayo de 1983 y ***Ceratoscopelus townsendi*** frente a Punta Abreojos en diciembre de 1982, aunque esta especie se encuentra probablemente restringida al Pacífico Central Norte según Wisner (1976). En contraparte ocurrió una dispersión de especies de origen tropical a latitudes más altas, durante 1983 y enero de 1984. Además, Moser **et al.** (1987) observaron, que ***Sardinops caeruleus*** y ***Engraulis mordax*** aumentaron al sur de California, mientras que ***Merluccius productus*** **fué** la única especie que **nó** declinó durante ENSO de 1958-1959.

Los efectos producidos por ENSO 1982-1984, también fueron observados por Palomares-García (1989) quién encontró en Bahía Magdalena las evidencias en la aparición de especies de copépodos poco frecuentes en densidades altas, así como un incremento de especies oceánicas de afinidad tropical durante todo 1983 y parte de 1984 y, la presencia de Acartia tonsa, en densidad elevada, en sustitución de A. clausi que es una especie residente. Así como, Saldierna-Martínez *et al.* (1987) en Bahía Magdalena encontraron que la abundancia de huevos y larvas de Sardinops caeruleus presentó pulsos de menor intensidad del desove en febrero-marzo de 1983, al contrario de lo ocurrido en la misma fecha un año antes cuando **fué** abundante esta especie.

Por tal motivo, en aguas de la costa occidental de Baja California Sur se esperaba una disminución de la abundancia para Sardinops caeruleus en 1983-1984; sin embargo esto no sucedió ya que también Engraulis mordax y Merluccius productus fueron muy abundantes en febrero-marzo de 1983 y S. caeruleus y E. mordax en enero de 1984. En el caso de M. productus no se vió afectada por los cambios ambientales, posiblemente debido a que además es una especie de fondo, y por esto sus huevos y larvas se encontraron abundantes. Los análisis de zooplancton, específicamente de copépodos por Hernández-Trujillo (1989) y los de fitoplancton por Martínez-López (1988), muestran que **precisamente** en abril de 1982 y mayo de 1983 se encontraron en el área de estudio especies de afinidad templada y algunas de ellas denominadas como transicionales 6 típicas de la Corriente de California. Las anteriores observaciones corroboran las que en éste trabajo se mencionan acerca de el avance de la Corriente de California en abril de 1982 y mayo de 1983.

¿Que **fué** la causa que favoreció la presencia de especies características de la Corriente de California en la costa occidental de Baja California Sur durante el invierno y primavera 1983-1984 ENSO ?. Al respecto, Petersen *et al.* (1985) mencionan que la temperatura disminuyó durante la primavera-verano de 1983 y 1984, por procesos de mezcla, lo cual provocó que las temperaturas cercanas a la costa descendieran, siendo cercanas a la media. Por ello Sardinops caeruleus y Engraulis mordax se encuentran; aunque por efectos del calentamiento de las aguas durante estas fechas, es probable que la mayor intensidad del desove se presentara en latitudes norte más elevadas. Lo anterior ha sido observado por Moser *et al.* (1987), quienes mencionan que como consecuencia de eventos climáticos, existe variación en la abundancia del producto del desove, como resultado de que las especies restringen sus límites de **distribución** sur.

Es de interés mencionar que dentro del **período** que corresponde a esta investigación, no se contempla lo ocurrido después del evento ENSO 1983-1984, lo cual es objeto de una próxima evaluación. En la cual, además del análisis del ictioplancton, pudiera ser utilizada la información de los adultos, esto último es debido a que los muestreos de zooplancton son menos frecuentes de enero de 1984 hasta 1986.

CONCLUSIONES.

1. Los huevos y las larvas de Engraulis mordax son dominantes de invierno a primavera sobre las especies estudiadas en este trabajo, y **fué** muy abundante frente a cuatro localidades que son: Punta Eugenia, Laguna de San Ignacio, Bahía de San **Juanico** y Bahía Magdalena.
2. Los huevos y las larvas de Sardinops caeruleus se encontraron de invierno a primavera, siendo muy abundantes frente a la Laguna de San Ignacio.
3. Los huevos y las larvas de Opisthonema spp. fueron dominantes en verano y principios de otoño, y muy abundantes frente a Bahía de San **Juanico**.
4. Los huevos y las larvas de Merluccius productus se encontraron de invierno a primavera, y muy abundantes frente a Laguna de San Ignacio y Bahía Magdalena.
5. De diez especies de Myctophidae identificadas, las larvas de Diogenichthys laternatus fueron dominantes y frecuentes en los muestreos y frecuentes las de Triphoturus mexicanus, ambas fueron abundantes entre Cabo San **Lázaro** y al sur de Isla Margarita.
6. Diaphus pacificus y Lampanyctus parvicauda se restringen al sur del **área** de muestreo, mientras que Protomyctophum crockeri se restringe al norte, lo que puede estar asociado con el patrón de corrientes de la zona a lo largo del año.
7. Fueron dominantes las especies del Pacífico Oriental Tropical en verano y principios de otoño, por lo que se **evidencia** el avance de agua de la Contracorriente Ecuatorial.
8. Las especies pelágico-costeras templadas se distribuyeron en las áreas posiblemente cercanas a las surgencias, y las especies mesopelágicas tropicales, se encuentran en esas mismas zonas, aún con el avance de la Contracorriente Ecuatorial a mediados de invierno.
9. La presencia de Protomyctophum crockeri pudiera indicar, el avance de la Corriente de California en primavera.
10. Algunos de los efectos que permiten poner en evidencia el evento de calentamiento conocido como El NIÑO oscilación del sur 1982-1984 en el **área fué**: el aumento en el número de las especies del Pacífico Oriental Tropical y su distribución espacial hacia latitudes más altas durante septiembre de 1983 y enero de 1984; y que se encontró a Benthoosema panamense y Opisthonema spp. (entre otras especies) hasta los **26° N**, lo cual puede asociarse al avance de la Contracorriente Ecuatorial en septiembre de 1983.

BIBLIOGRAFIA

- Ahlstrom, E. H. 1954. Vertical distribution of **pelagic** fish eggs and **larvae** off California and Baja California. Fish. **Bull.** U. S. (60) 161: 107-146.
- Ahlstrom, E. H. 1959. Distribution and abundance of eggs of the Pacific sardine 1952-1956. Fish. **Bull.** U. S. 60 (165): 185-213.
- Ahlstrom, E. H. 1965. Kinds and abundance of **fishes in** the California Current **region** based on eggs and **larvae** surveys. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 10: 31-52.
- Ahlstrom, E. H. 1966. A summary of information about the distribution and abundance of sardine and anchovy **larvae in** the California Current **region** off California and Baja California in the year period, 1951-1964. U. S. Fish Wildl. Ser., Spec. Sci. Rep. 534: 74.
- Ahlstrom, E. H. 1967. Co-occurrences of sardine and anchovy **larvae in** the California Current **Region** off of California and Baja California. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 11: 117-135.
- Ahlstrom, E. H. 1969 a. Mesopelagic and bathypelagic **fishes in** the California Current **Region**. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 13: 39-44.
- Ahlstrom, E. H. 1969 b. Distributional atlas of fish **larvae in** the California Current **region**: **Jack** mackerel **Trachurus symmetricus**, and Pacific hake **Merluccius productus**, 1951 through 1966. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Atlas 11: 5801-6612.
- Ahlstrom, E. H. 1971. Kinds and abundance of fish **larvae in** the Eastern Tropical Pacific, based on collections made on EASTROPAC 1. Fish. **Bull.** U. S. 69 (1): 3-77.
- Ahlstrom, E. H. 1972 a. Kinds and abundance of fish **larvae in** the Eastern Tropical Pacific on the second multivessel EASTROPAC survey, and observations on the **annual cycle** of larval abundance. Fish. **Bull.** U. S. 70 (4): 1153-1242.
- Ahlstrom, E. H. 1972 b. Distributional atlas of fish **larvae in** the California Current **region**: six **common** mesopelagic **fishes**. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Atlas 17: 306.
- Ahlstrom, E. H. y R. C. Counts. 1955. Eggs and **larvae** of Pacific hake, **Merluccius productus**. Fish. **Bull.** U. S. 99 (56): 295-329.

- Ahlstrom, E. H., H. G. Moser y M. J. O' Toole. 1976. Development and distribution of larvae and early juveniles of the commercial lanternfish, Lampanyctodes hectoris (Günther), off the west coast of Southern Africa with a discussion of phylogenetic relationships of the genus. **Bull. South. Calif. Acad. Sci.** 75 (2): 138-152.
- Bailey, K. M., R. C. Francis y P.R. Stevens. 1982. The life history and fishery of Pacific whiting, Merluccius productus. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 23: 81-98.
- Bolin, R. L. 1936. Embryonic and early larval stages of the California anchovy Engraulis mordax Girard. Calif. Fish Game 22 (9): 314-321.
- Briggs, J. D. C. 1974. Marine zoogeography. Mc Graw-Hill Book Company, Inc.: 475.
- Brusca, R. C y B. R. Wallerstein. 1979. Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the Northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography of the area. **Bull. Biol. Soc. Wash.** 3: 67-105.
- Castro-Aguirre, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoográficos y ecológicos. Inst. **Nal. Pesq. Mex.** Serie científica 19: 298.
- Cervantes-Duarte, R. y S. Hernández-Trujillo. 1989. Características hidrográficas de la parte sur de la Corriente de California y su relación con la comunidad zooplanctónica en 1983. **Invest. Mar. CICIMAR** 4 (2): 211-224.
- CICIMAR, 1984. Atlas de distribución y densidad de huevos y larvas de clupeidos y engraulidos en la Costa Pacifica de Baja California Sur. CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur México Atlas 1: 63
- CICIMAR, 1985. Investigaciones ictioplanctónicas en la costa occidental de Baja California Sur y Bahía Magdalena, para evaluar la biomasa reproductora de sardina y anchoveta. Informe final a la Secretaría de Pesca. CICIMAR IPN. La Paz, Baja California Sur México: 271.
- CICIMAR, 1987. Investigaciones ecológicas del plancton del noroeste de México. CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur México. Informe anual interno: 194.
- CICIMAR, 1988. Investigaciones ecológicas del plancton del noroeste de México. CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur México. Informe anual interno. 453.

- De la Campa, S. 1974. Larvas de peces colectadas en la costa sureste de Baja California durante mayo-junio de 1973, 1972. Inst. Nal. Pesca Mex. Serie científica: 4.
- De la Campa S., R. M. y J. M. Ortiz. 1976. Distribución de larvas de peces en la costa occidental de Baja California Sur, segundo semestre de 1973. Mem. Simp. Rec. Pesq. Mas. Mex. 5 (1): 43-100.
- Escudero M. A., R. M. Olvera y A. Villamar. 1976. Estimación de la biomasa reproductora de anchoveta, *Engraulis mordax* Girard a partir de censo larval en la costa occidental de Baja California, México (nov. 1974-dic. 1975). Mem. Simp. Rec. Pesq. Mas. Mex. 5 (1): 119-130.
- Funes-Rodríguez, R. 1985. Abundancia de sifonóforos y larvas de *Sardinops sagax caerulea* en el invierno (1981-1982), en Bahía Magdalena B.C.S. México. Invest. Mar. CICIMAR 2(2): 70-76.
- Funes-Rodríguez, R. y A. Esquivel-Herrera. 1985. Determinación de las principales características que permiten la identificación de las larvas del género *Opisthonema* spp. en la costa occidental de Baja California Sur. Invest. Mar. CICIMAR 2 (2): 77-85
- Funes-Rodríguez, R. y S. Hernández-Trujillo. 1988. Larvas de mictófidios y copépodos mesopelágicos: Distribución y abundancia en la costa occidental de Baja California Sur. Ciencias Marinas 14(2): 69-68.
- Gille, A. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la cote catalane française. II. Les communautés de la macrofaune. Vie Milieu 21 (1B): 49-280.
- Hernández-Trujillo, S. 1989. Variación de la distribución de los copépodos en el Pacífico de Baja California Sur. Tesis de Grado CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur México: 70.
- Hernández-Trujillo, S., A. Esquivel-Herrera y R. Saldierna-Martinez. 1987. Biomasa zooplantónica en la costa oeste de Baja California Sur (1982-1985). In: Simposium sobre investigación en Biología y oceanografía Pesquera en México. M. Ramírez-Rodríguez (ed.). CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur México: 161-169.
- Hubbs, C. L. 1960. The marine vertebrates of the outer coast. Symposium. The biogeography of Baja California and adjacent seas. Syst. Zool. 9 (34): 134-147.

- Kramer, D. 1970. Distributional atlas of fish eggs and **larvae** in the California Current **region**: Pacific sardine, ***Sardinops caerulea*** (Girard), 1951 through 1966. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Atlas 12: 277.
- Lavenberg, G., E. MacGowen, A. E. Jahn, J. H. Petersen y T. C. Sciarrotta. 1986. Abundance of Southern California nearshore ichthyoplankton: 1978-1984. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 27: 53-64.
- Loeb, V.J. 1986. Importance of vertical distribution studies in biogeographic understanding. Eastern Tropical Pacific **v.s.** North Pacific Central gyre ichthyoplankton assemblages. **In: Pelagic** biogeography. Pierrot-Bults, A.C. **et al.** (eds). **Proc.** Inter. Conf. The Netherlands. UNESCO. **Tech. Pap. Mar. Sci.** 49.1985: 177-181.
- Loeb, V. J., P. E. Smith y H. G. Moser. 1983 a. Ichthyoplankton and zooplankton abundance patterns in the California Current **Area**, 1975. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 24: 109-131.
- Loeb, V. J., P. E. Smith y H. G. Moser. 1983 b. Geographical and seasonal patterns of larval fish **species structure** in the California Current **area**, 1975. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 24: 132-151.
- Lynn, R.J. y J.J. Simpson 1987. The California Current system: The seasonal variability of its physical characteristics. *J. Geoph. Res.* 92 (C12): 12947-12966.
- MacCall, A. 1983. Population models of habitat selection, with application to the northern anchovy. Ph. D. dissertation, University of California, San Diego, 170. (no lo ví;
Lavenberg, G., E. MacGowen, A. E. Jhan, J. H. Petersen y T. C. Sciarrotta. 1986. Abundance of southern California nearshore ichthyoplankton: 1978-1984. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 27: 53-64.
- Martínez-López, A. 1988. Fitoplancton de la costa occidental de Baja California. Informe anual 1988. Invest. **Ecol.** del Plancton del NW de México. CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur México: 112-121.
- McLain, D. R., R. E. Brainard y J. G. Norton. 1985. **Anomalous** warm events in eastern boundary current systems. 1985. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 26: 51-64.
- McHugh, J. L. y J. E. Fitch. 1951. Anotated list of clupeoid **fishes** of the Pacific Coast from Alaska to Cape San Lucas, Baja California. Calif. Fish Game 37 (34): 491-495.

- Miller, D. J. y R. N. Lea. 1972. Guide to the **coastal** marine **fishes** of California. Calif. Fish Game 157: 249.
- Moser, H.G. y E. H. Ahlstrom. 1970. Development of **lanternfishes** (Family Myctophidae) in the California Current. Part. 1. Nat. Hist. Mus. Los Ang. City. Sci. **Bull.** 7: **145**.
- Moser, H. G. y E. H. Ahlstrom. 1974. The role of larval stages **in** systematic investigations of marine teleosts: the myctophidae, a case study. Fish. **Bull.** U. S. 70: 391413.
- Moser, H. G., E. H. Ahlstrom, D. Kramer y E. G. Stevens. 1974. Distributiori and abundance of fish eggs and **larvae** in the Gulf of California. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 17: 112-130.
- Moser, H. G., E. H. Ahlstrom y J. R. Paxton. 1984. Myctophidae: development. **In:** 'Ontogeny and Systematics of **Fishes**. H. G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, Jr. y S. L. Richardson (eds). Spec. Publ. No. 1, Arner. **Soc. Ich.** Herp.: 218-250.
- Moser, H. G., P. E. Smith y L. E. Eber. 1987. Larval fish assemblages **in** the California Current **region**, 1954-1960, A period of dynamic enviromental **change**. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep., 28: 97-127.
- Norton, D. J., R. Mc **Lain**, R. Brainard y D. Husby. 1985. The 1982-83 El Niño event off Baja and Alta California and its **ocean climate context**. **In:** El Niño North: Niño effects in the Eastern Subarctic **Pacific Ocean**. Wooster, W. S. y D. L. Fluharty (eds). Univ. Washington, Seattle: 44-74.
- Padilla, M. A. 1981. Biomasa de sardina **Sardinops sagax** y merluza **Merluccius productus** febrero 1977. Ciencia Pesquera 1(1): 35-34.
- Palomares-Garcia, J. R. 1989. Análisis de la variación espacio-temporal de los copépodos planctónicos en Bahía Magdalena Baja California Sur (1983-1984). Tesis de grado. CICIMAR-IPN. La Paz, Baja California Sur: 103.
- Petersen, J. H., A.E. Jahn, R. J. Lavenberg, G. E. Mc Gowan y R. S. **Grove**. 1986. Physical chemical characteristics and zooplankton biomass **on** the continental shelf off southern California. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 27: 36-52.

- Roesler, C. S. y D. B. Chelton. 1987. Zooplankton variability in the California Current, 1951-1982. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep. 28: 59-96.
- Saldierna-Martínez, R., C. A. Sánchez y G. R. Vera Alejandre. 1987. Estudio sobre los primeros estadios de vida de las sardinias **crinuda** (***Opisthonema libertate***) y monterrey (***Sardinops sagax***), en Bahía Magdalena, B. C. S. 1. Descripción de huevos. II. Distribución y abundancia de huevos y larvas. III. Mortalidad larval. Tesis de licenciatura UABCS. La Paz, Baja California Sur México.
- Schoener, A y D. L. Fluharty. 1985. Biological anomalies off Washington 1982-83 and other major NIÑO event **periods**. In: El NIÑO North. Wooster, W.S. y D. L. Fluharty (eds). Univ. Washington, Seattle: 211-225.
- Scofield, E. C. 1934. Early life history of the California sardine (***Sardinops caerulea***), with **special reference** to distribution of eggs and **larvae**. Calif. Fish Game 41: 49.
- Sevilla, M.L. 1977. Introducción a la Ecología Marina. Consejo Editorial Instituto Politécnico Nacional: 220.
- Simpson, J. G. 1959. Identification of the eggs, early life history and spawning **areas** of the anchoveta, ***Cetengraulis mysticetus*** (Günther), in the Gulf of **Panama**. Inter-Amer. Trop. Tuna **Comm. Bull.** 3 (10): 441-589.
- Smith, E.P. y S. L. Richardson. 1977. Standard techniques for **pelagic** fish and **larvae** **surveys**. FAO Technical Paper 175. Roma: 99.
- Sverdrup, H. V., M. W. Johnson y R. H. Fleming. 1942. The Oceans; their physics, chemistry and general biology. Prentice Hall. Englewood Cliffs, N. J.
- Whitehead, P. J. P. 1985. Clupeoid **fishes** of the world (Suborder Clupeioidi). **An** annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrigs. Part. 1- Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop., 125 (7)(1): i-x, 1-303.
- Wisner, L. R. 1976. The taxonomy and distribution of lanternfishes (family Myctophidae) of the eastern **Pacific Ocean**. Navy Oceanographic Research Development Activity, Washington D. C.: 224.

Wirtky, **K.** 1965. Corrientes superficiales del **Oceáno** Pacífico Oriental Tropical.
Inter-Amer. Trop. Tuna **Comm. Bull.** 9 (5): 269-504.

RELACION DE FIGURAS Y TABLAS.

FIGURAS.

Figura 1. Localización del **área** de estudio en la costa occidental de Baja California Sur.

Figura 2. Corrientes superficiales del **océano** Pacífico (tomado de Sevilla, 1977).

Figura 3. Plan de estaciones en la costa occidental de Baja California Sur; de abril de 1982 a diciembre de 1982.

Figura 4. Plan de estaciones en la costa occidental de Baja California Sur; de febrero-marzo de 1983 a enero de 1984.

Figura 5. Abundancia de huevos y larvas en 10 m² de s.m.; a). **Sardinops caeruleus**, b). **Opisthonema** spp. y c). **Engraulis mordax** en la costa occidental de Baja California Sur de abril de 1982 a enero de 1984.

Figura 6. Localización de la abundancia de huevos de **Sardinops caeruleus**; abril de 1982 y febrero-marzo de 1983 (tomado de CICIMAR, 1984).

Figura 7. Localización de la abundancia de huevos y larvas de **Sardinops caeruleus**; enero de 1984 (tomado de CICIMAR, 1984).

Figura 8. Localización de la abundancia de huevos de **Opisthonema** sp.; julio y agosto de 1982 (tomado de CICIMAR, 1984).

Figura 9. Localización de la abundancia de larvas de **Opisthonema** sp.; agosto de 1982 y septiembre de 1983 (tomado de CICIMAR, 1984).

Figura 10. Localización de la abundancia de huevos de **Engraulis mordax**; febrero-marzo de 1983 y enero de 1984 (tomado de CICIMAR, 1984).

Figura 11. Localización de la abundancia de larvas de **Engraulis mordax**; abril de 1982 y febrero-marzo de 1983 (tomado de CICIMAR, 1984).

Figura 12. Abundancia de huevos y larvas de **Merluccius productus** en 10 m² de s.m. abril de 1982 y enero de 1984.

Figura 13. Localización de la abundancia de huevos de **Merluccius productus**; febrero-marzo de 1983.

Figura 14. Localización de la abundancia de larvas de **Merluccius productus**; abril de 1982 y enero de 1984.

Figura 15. Abundancia de larvas en 10 m² de s.m. de a). **Diogenichthys laternatus**, b). **Triphoturus mexicanus** y c). **Hygophum atratum**; abril de 1982-enero de 1984.

Figura 16. Localización de la abundancia de larvas de Diogenichthys laternatus e isotermas superficiales; julio de 1982 y enero de 1984.

Figura 17. Localización de la abundancia de larvas de Triphoturus mexicanus e isotermas superficiales; septiembre de 1983 y enero de 1984.

Figura 18. Localización de la abundancia de larvas de Hygophum atratum e isotermas superficiales; diciembre de 1982 y febrero-marzo de 1983.

Figura 19. Localización de la abundancia de larvas de Hygophum atratum e isotermas superficiales; septiembre de 1983 y enero de 1984.

Figura 20. Localización de la abundancia de larvas de Diaphus pacificus e isotermas superficiales; diciembre de 1982 y septiembre de 1983.

Figura 21. Localización de la abundancia de larvas de Gonichthys tenuiculus e isotermas superficiales; febrero-marzo de 1983 y enero de 1984.

Figura 22. Localización de la abundancia de larvas de Lampanyctus parvicauda e isotermas superficiales; diciembre de 1982.

Figura 23. Localización de la abundancia de larvas de Lampanyctus idostigma e isotermas superficiales; febrero-marzo de 1983 y enero de 1984.

Figura 24. Localización de la abundancia de larvas de Protomyctophum crockeri e isotermas superficiales; abril de 1982 y mayo de 1983.

Figura 25. Localización de la abundancia de larvas de; a). Ceratoscopelus townsendi, diciembre de 1982 y b). Benthoosema panamense, septiembre de 1983.

Figura 26. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Clupeiformes y Merluccius productus; abril-diciembre de 1982.

Figura 27. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Clupeiformes y Merluccius productus; febrero-marzo de 1983 a enero de 1984.

Figura 28. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Myctophidae; abril-diciembre de 1982.

Figura 29. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Myctophidae; febrero de 1983-enero de 1984.

TABLAS.

Tabla 1. Afinidad biogeográfica, distribución y temporadas de máxima reproducción de algunas especies de peces.

Tabla II. Presencia de huevos y larvas de algunas especies de peces en la costa occidental de Baja California Sur; abril de **1982-enero** de 1984.

Tabla III. Abundancia de huevos y larvas de algunas especies de peces en 10 m² de superficie marina en la costa occidental de Baja California Sur abril de 1982 a enero de 1984.

Tabla IV. Porcentaje de la frecuencia relativa (F. R. presencia en las estaciones positivas) y abundancia relativa (A. R. porcentaje de abundancia durante el mes) de huevos y larvas de Clupeiformes y Merluccius productus; abril de **1982-enero** de 1984.

Tabla V. Porcentaje de la frecuencia relativa (F. R. presencia en las estaciones positivas) y abundancia relativa (A. R. porcentaje de abundancia durante el mes) de larvas de Myctophidae; abril de **1982-enero** de 1984.

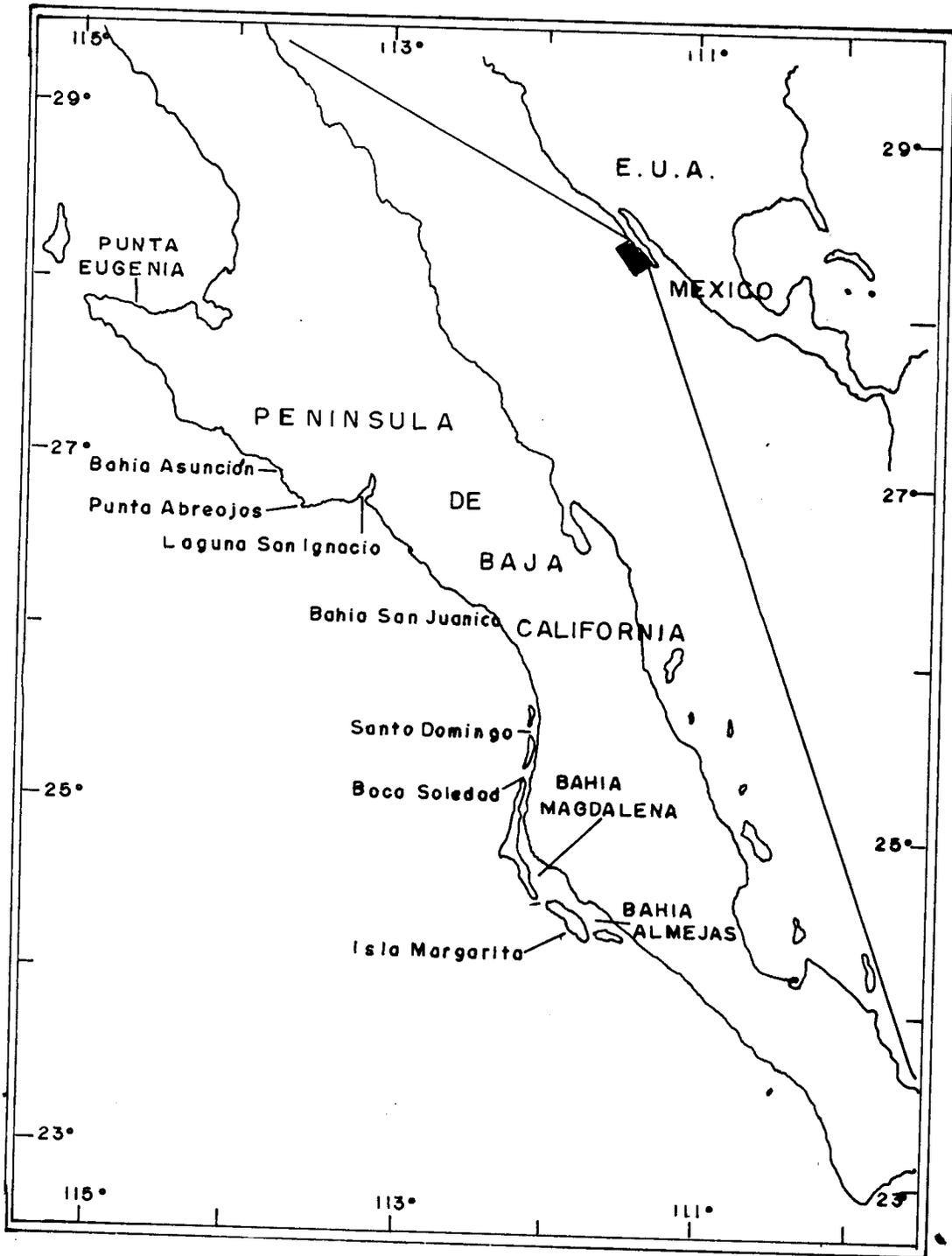


Figura 1. Localización del área de estudio en la costa occidental de Baja California Sur.

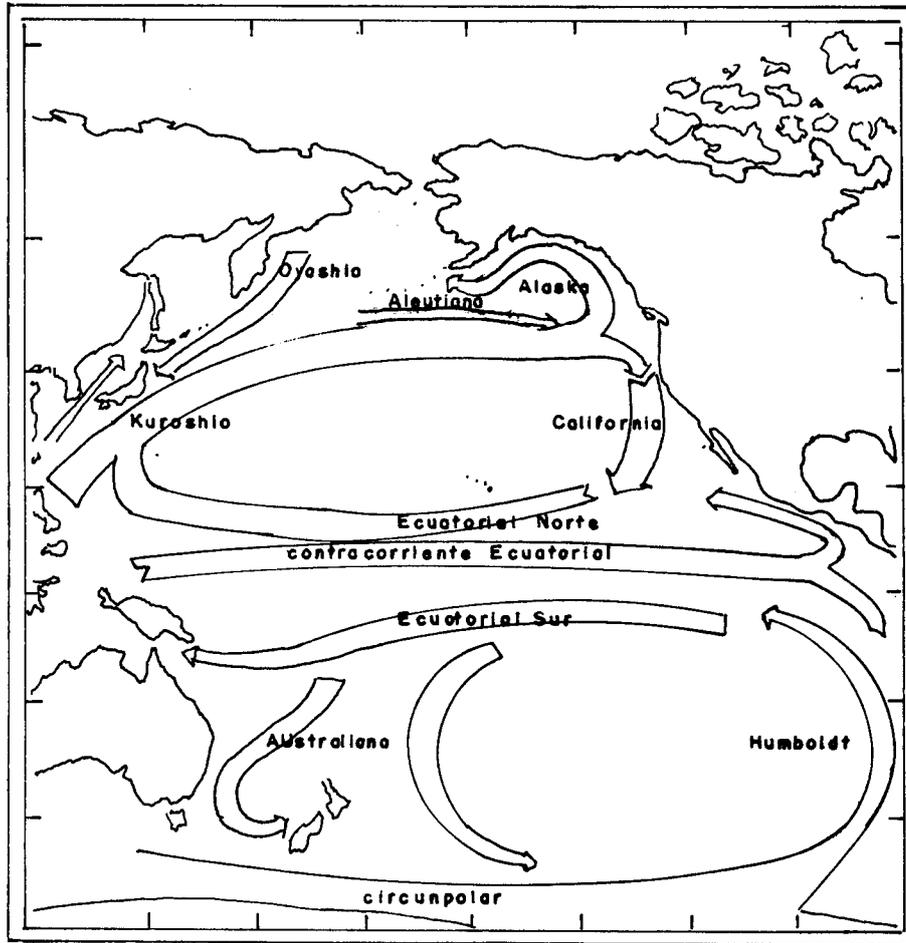


Figura 2. Corrientes superficiales del océano Pacífico (tomado de Sevilla, 1977).

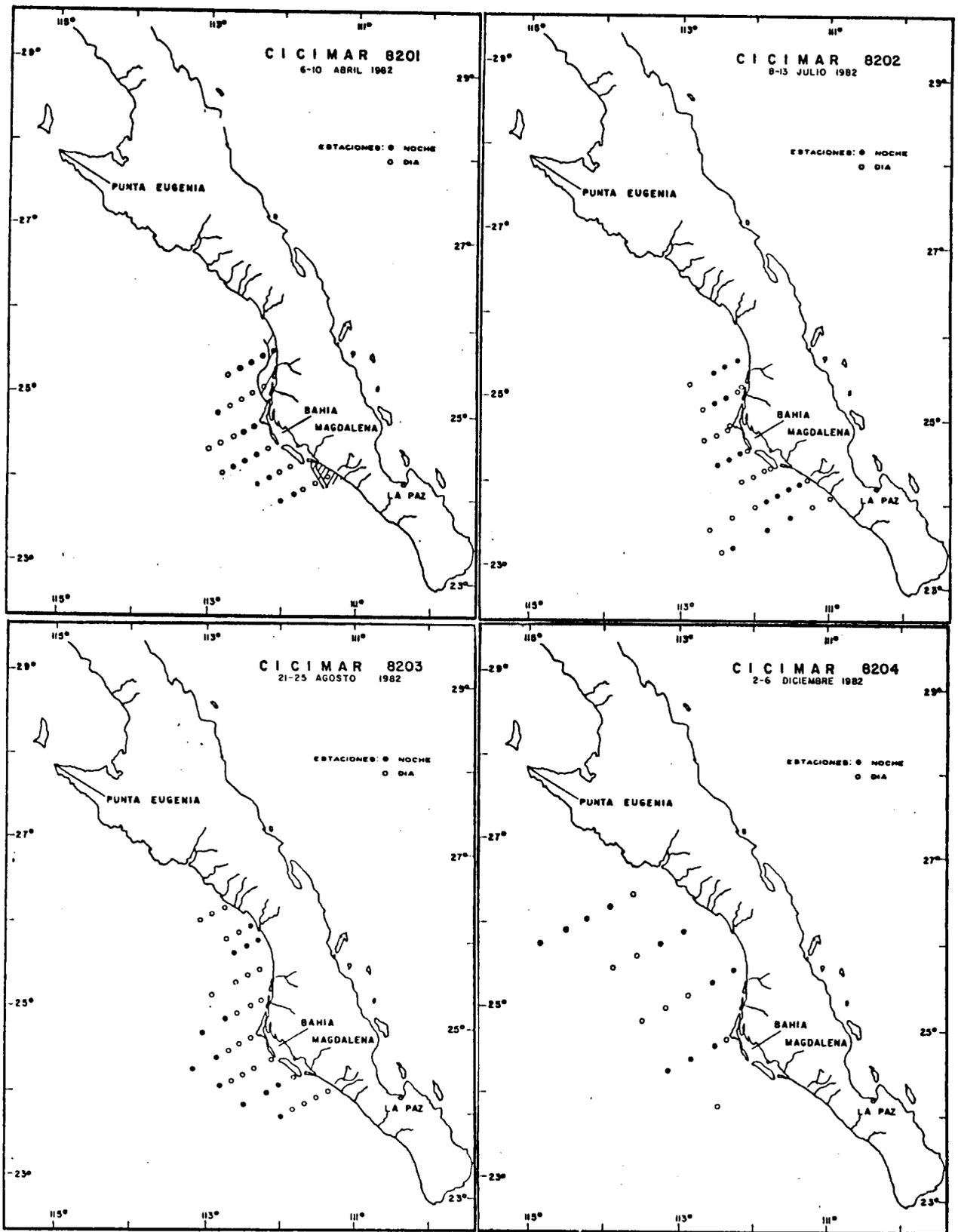


Figura 3. Plan de estaciones en la costa occidental de Baja California Sur; de abril de 1982 a diciembre de 1982.

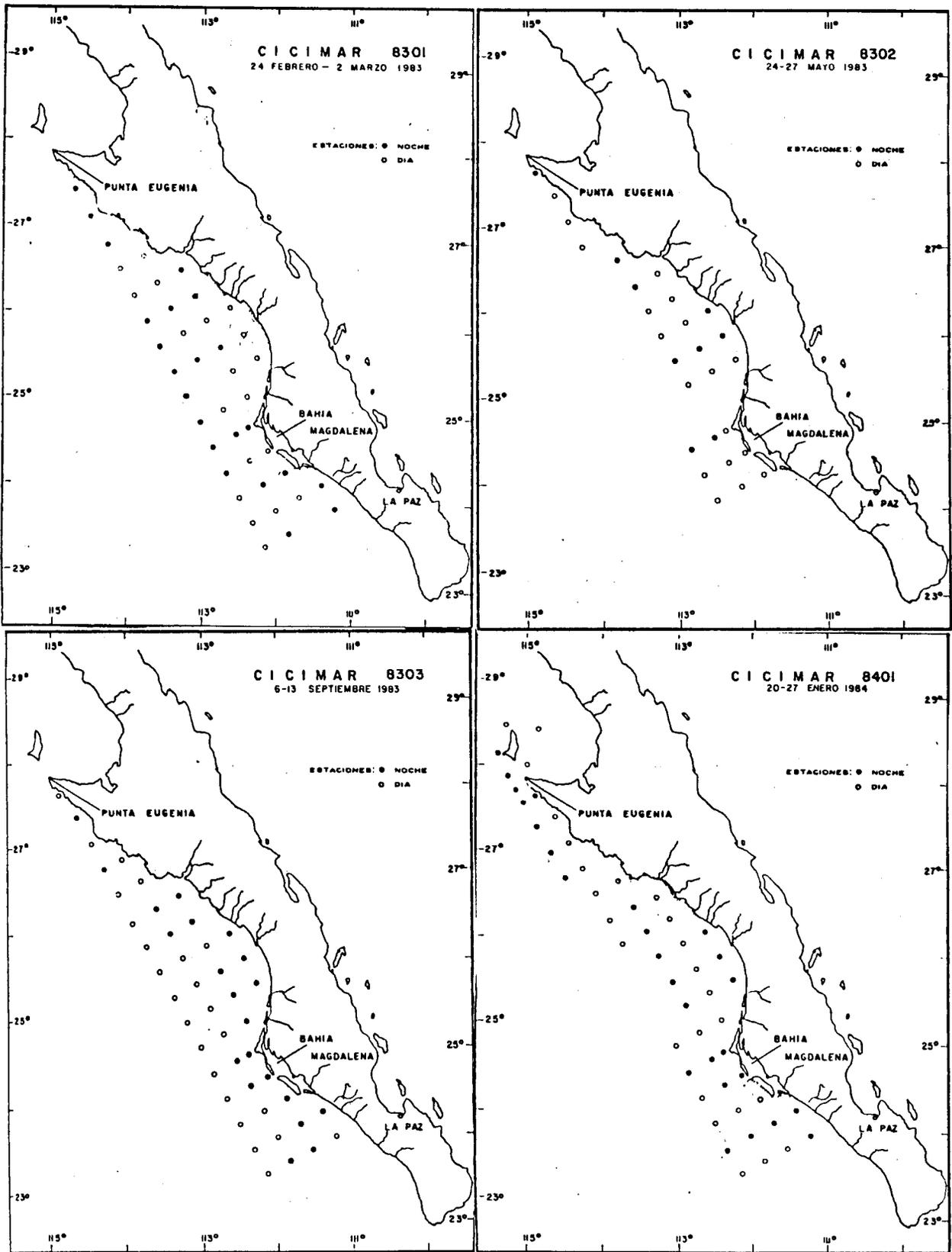


Figura 4. Plan de estaciones en la costa occidental de Baja California Sur; de febrero-marzo de 1983 a enero de 1984.

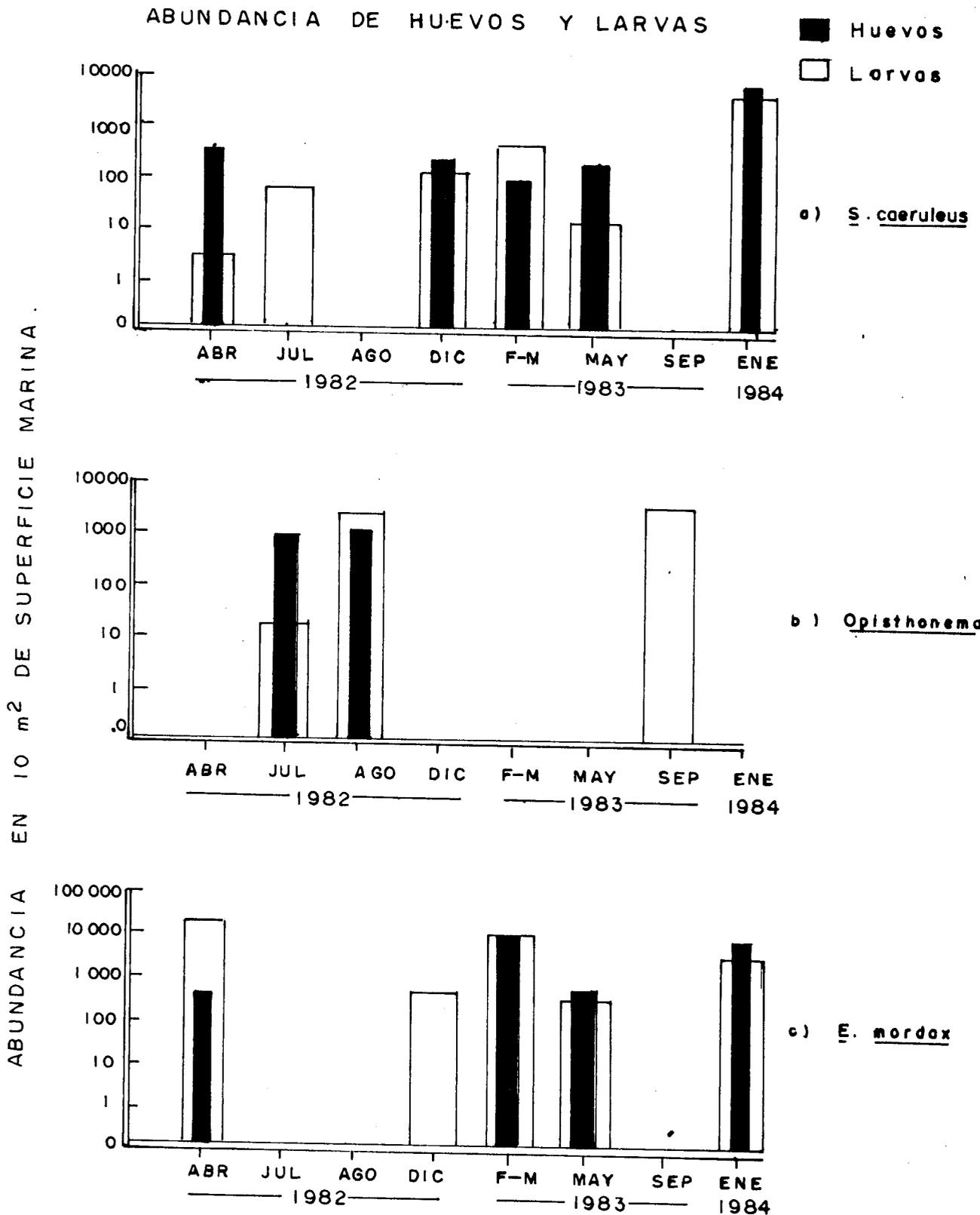


Figura 5. Abundancia de huevos y larvas en 10 m² de s.m.; a). Sardinops caeruleus, b). Opisthonema spp. y c). Engraulis mordax en la costa occidental de Baja California Sur de abril de 1982 a enero de 1984.

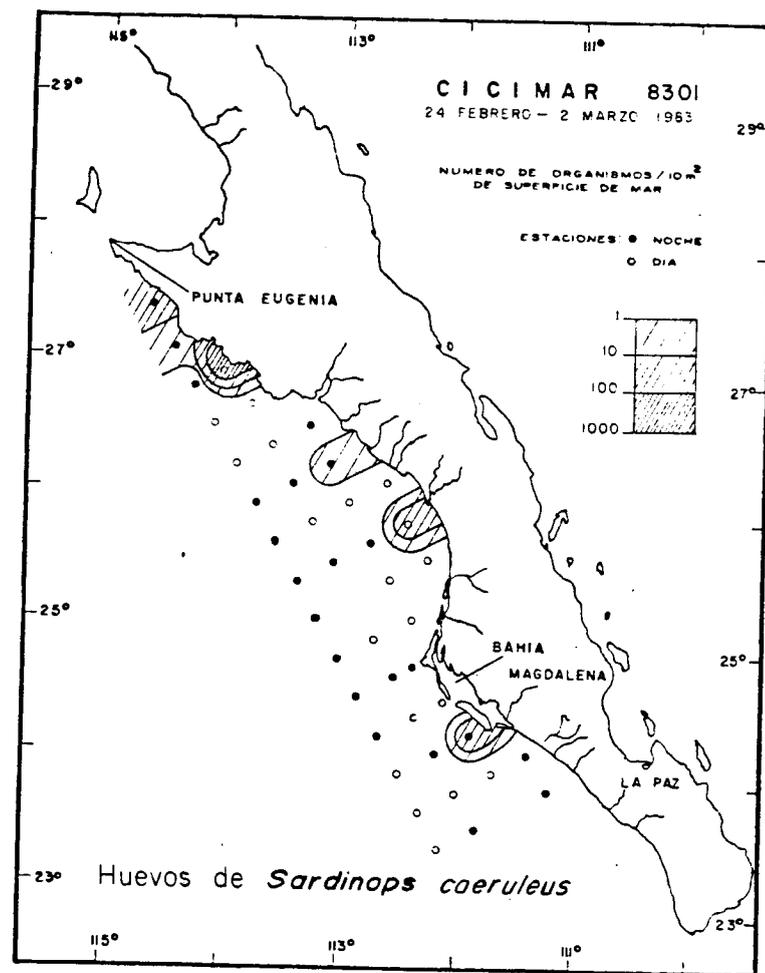
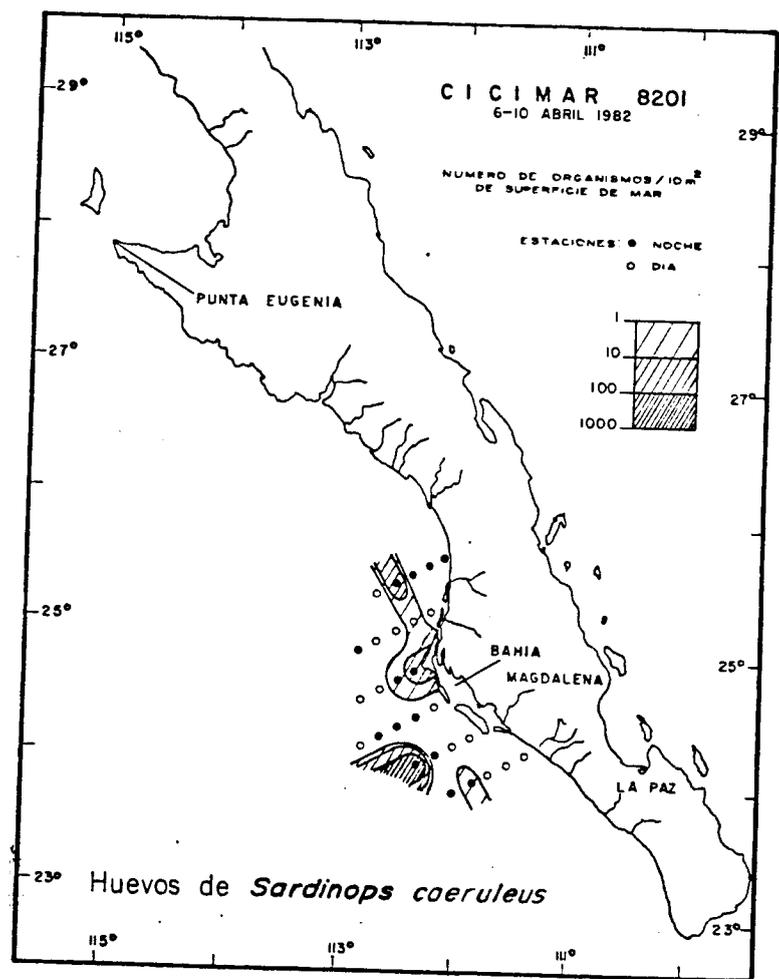


Figura 6. Localización de la abundancia de huevos de *Sardinops caeruleus*; abril de 1982 y febrero-marzo de 1983 (tomado de CICIMAR, 1984).

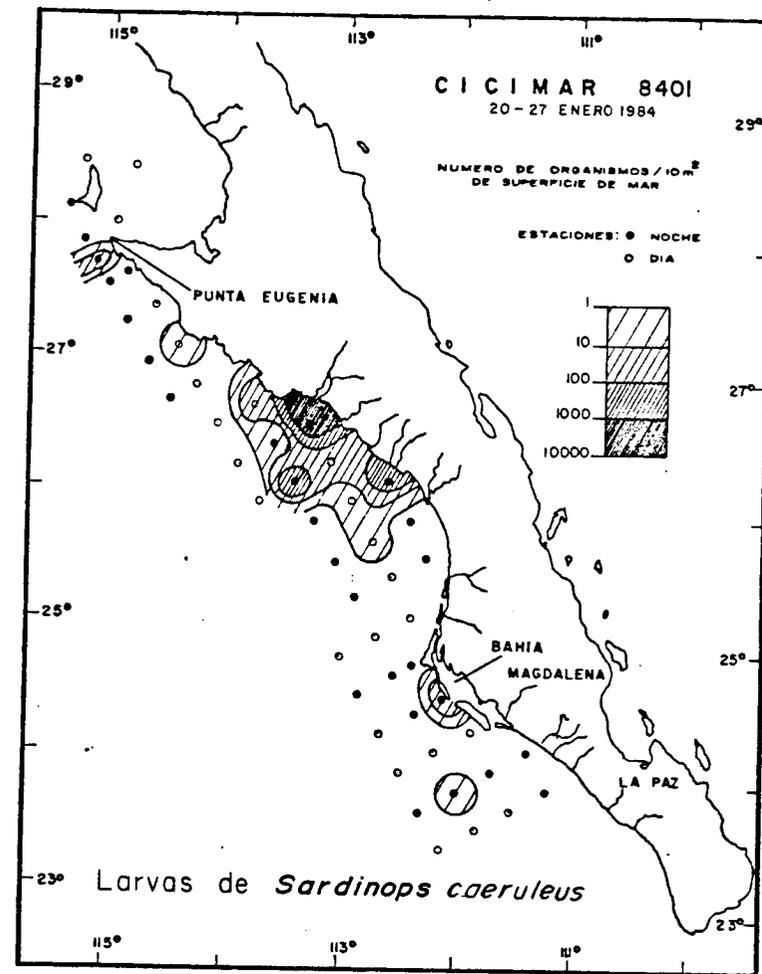
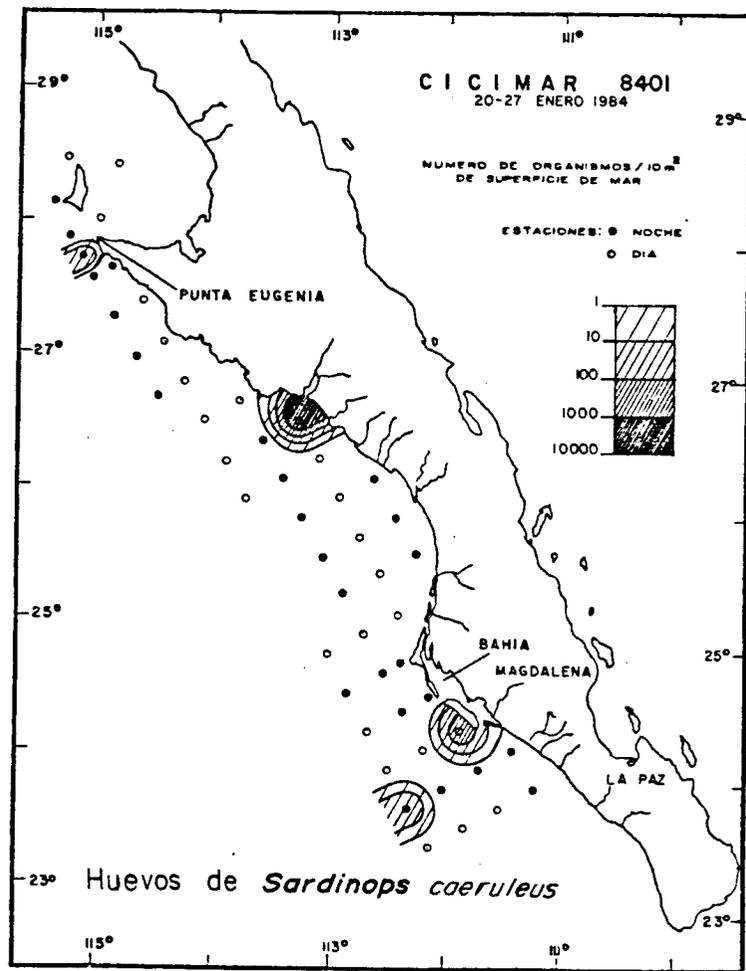


Figura 7. Localización de la abundancia de huevos y larvas de *Sardinops caeruleus*; enero de 1984 (tomado de CICIMAR, 1984).

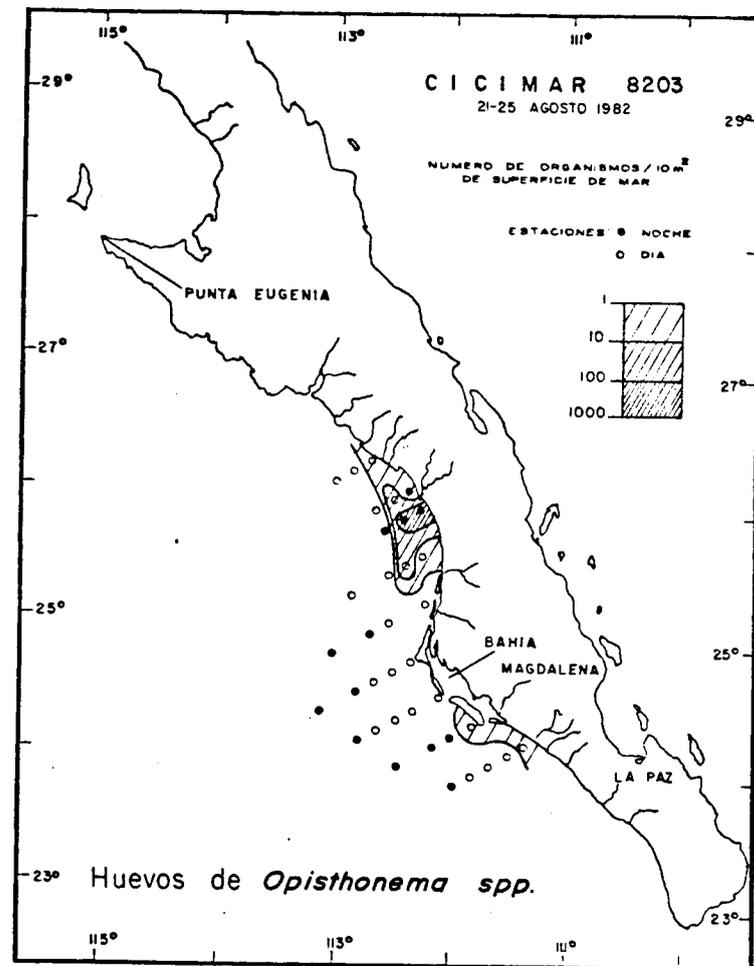
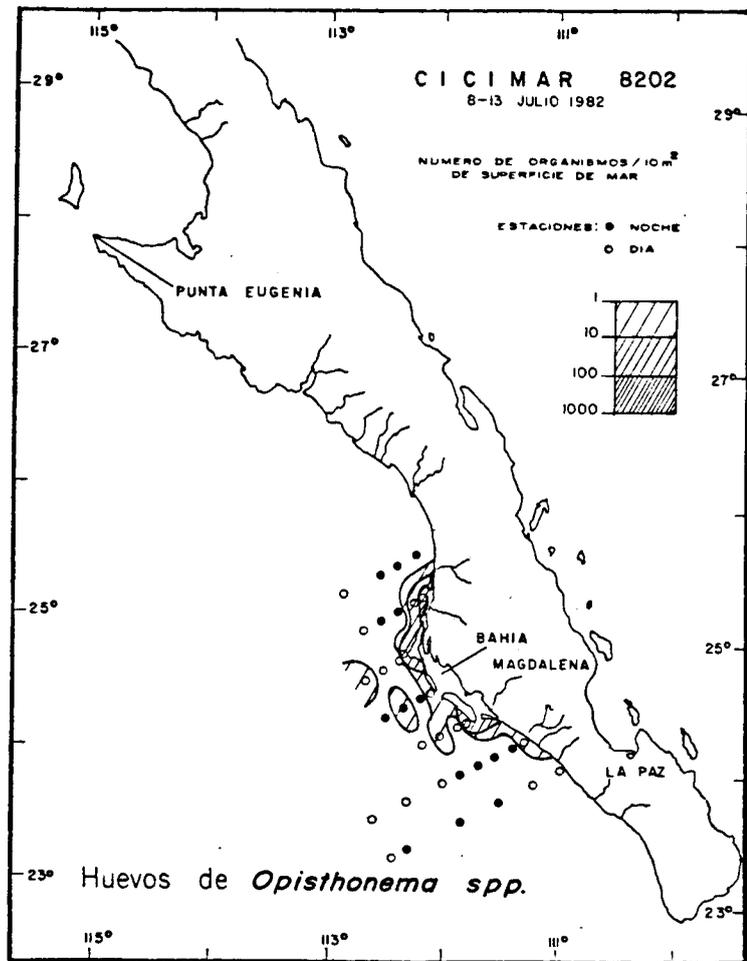


Figura 8. Localización de la abundancia de huevos de *Opisthonema* sp.; julio y agosto de 1982 (tomado de CICIMAR, 1984).

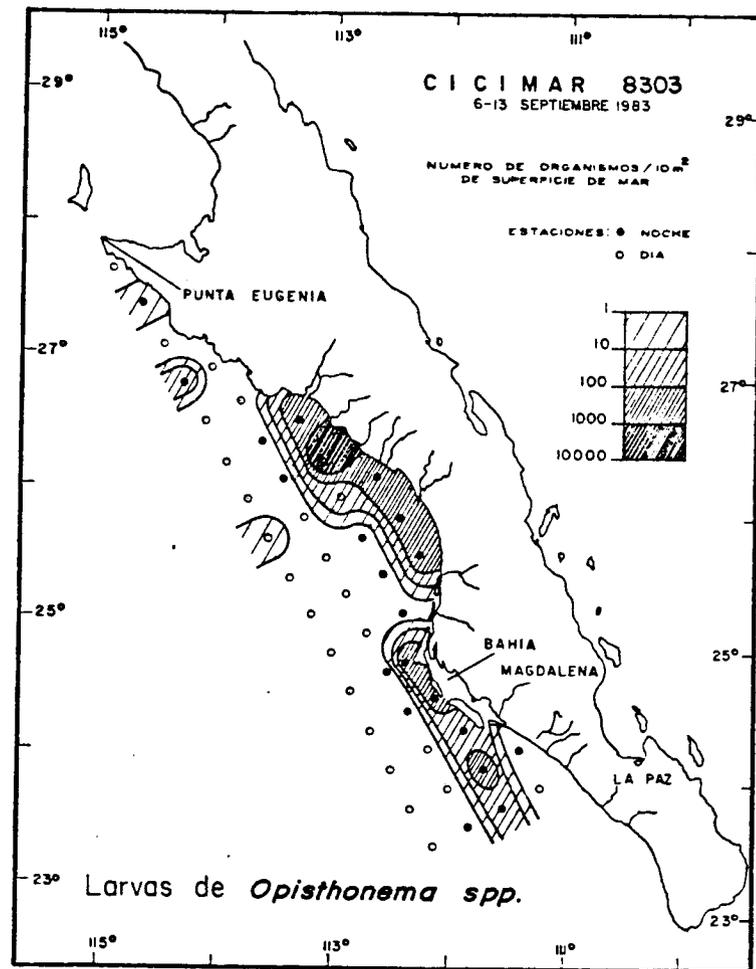
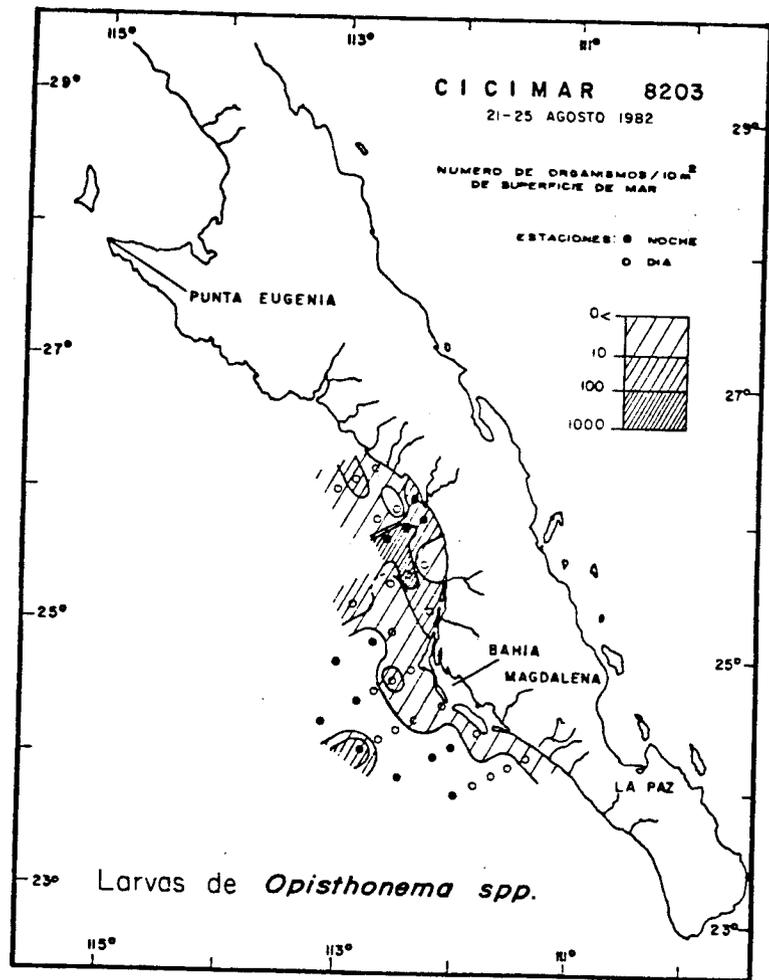


Figura 9. Localización de la abundancia de larvas de *Opisthonema* sp.; agosto de 1982 y septiembre de 1983 (tomado de CICIMAR, 1984).

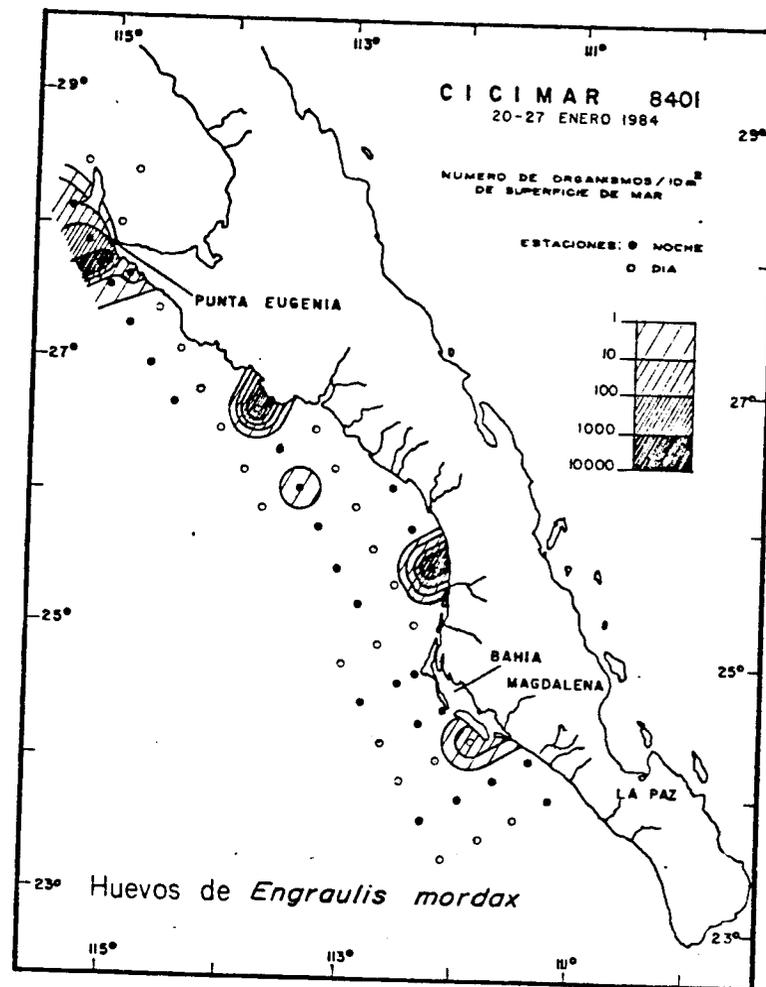
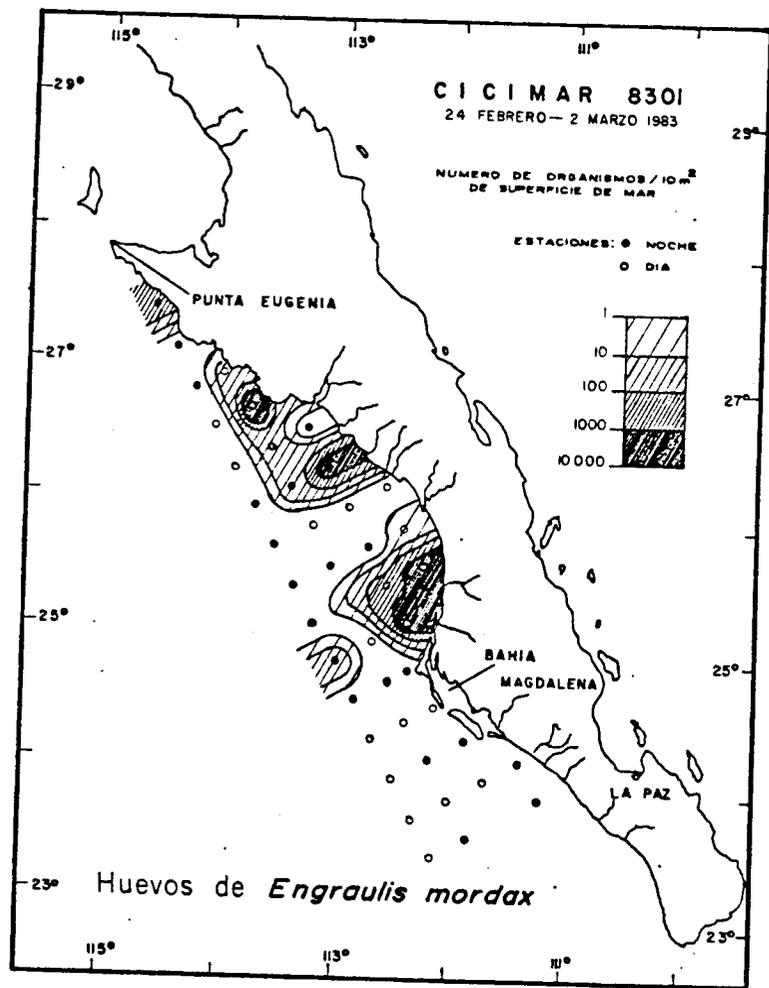


Figura 10. Localización de la abundancia de huevos de *Engraulis mordax*; febrero-marzo de 1983 y enero de 1984 (tomado de CICIMAR, 1984).

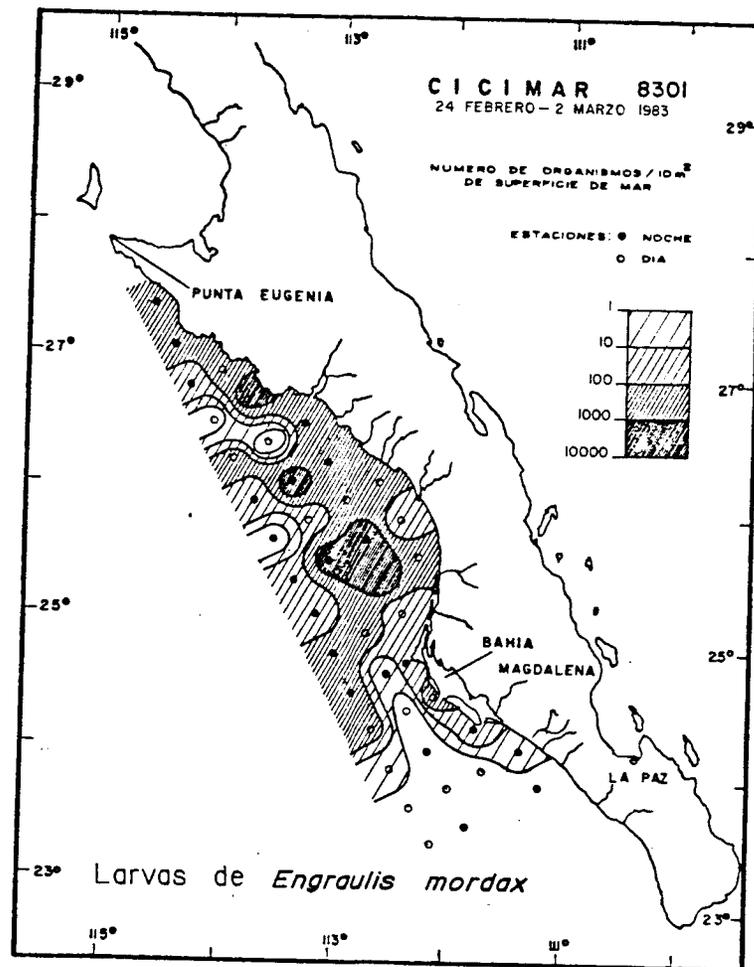
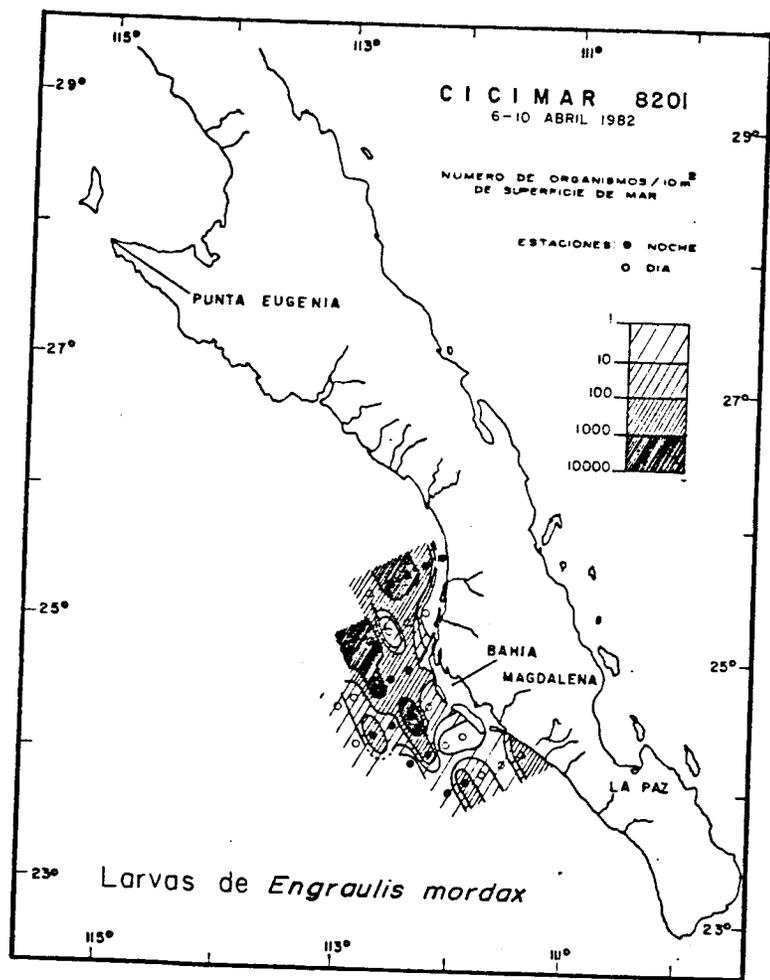


Figura 11. Localización de la abundancia de larvas de *Engraulis mordax*; abril de 1982 y febrero-marzo de 1983 (tomado de CICIMAR, 1984).

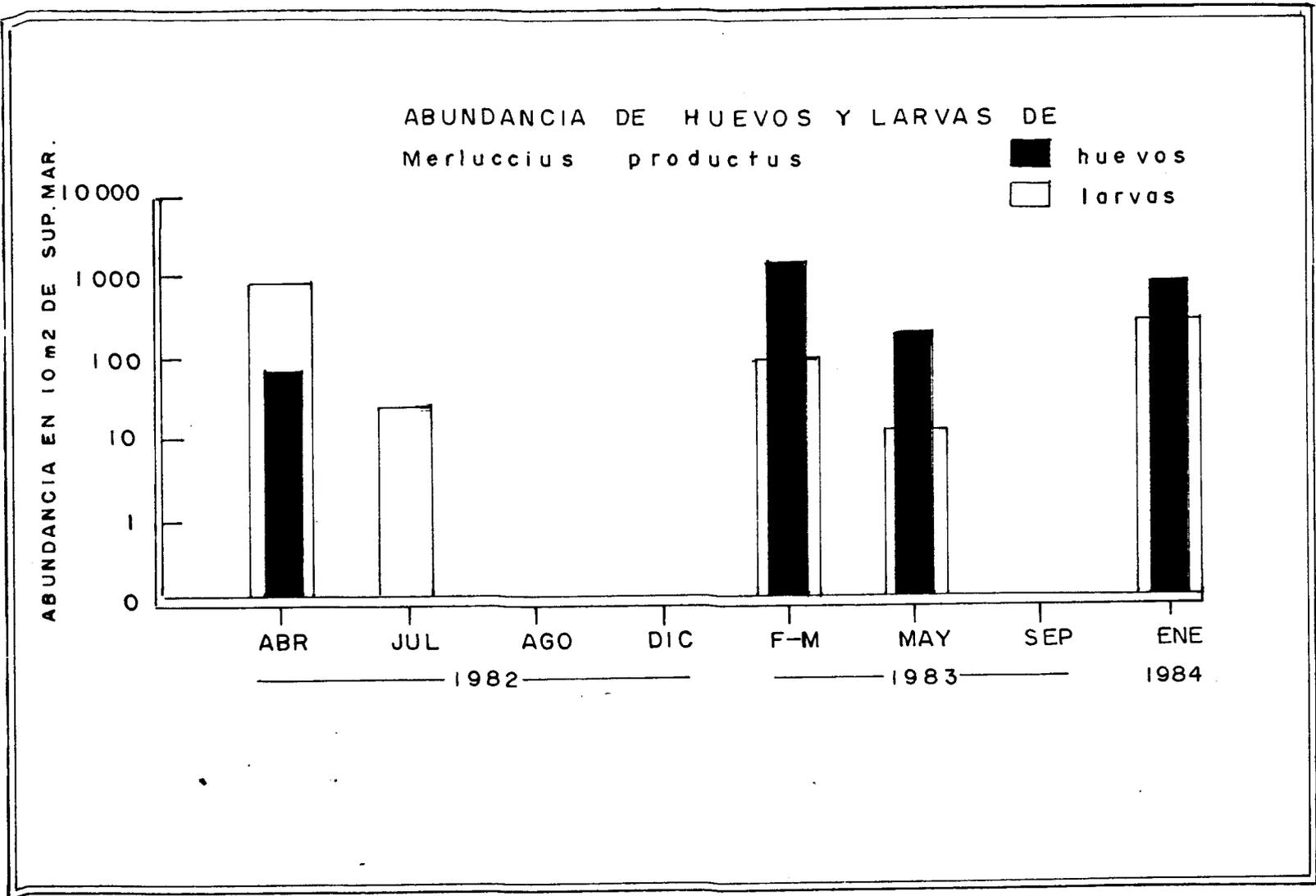


Figura 12. Abundancia de huevos y larvas de *Merluccius productus* en 10 m² de s.m. abril de 1982 y enero de 1984.

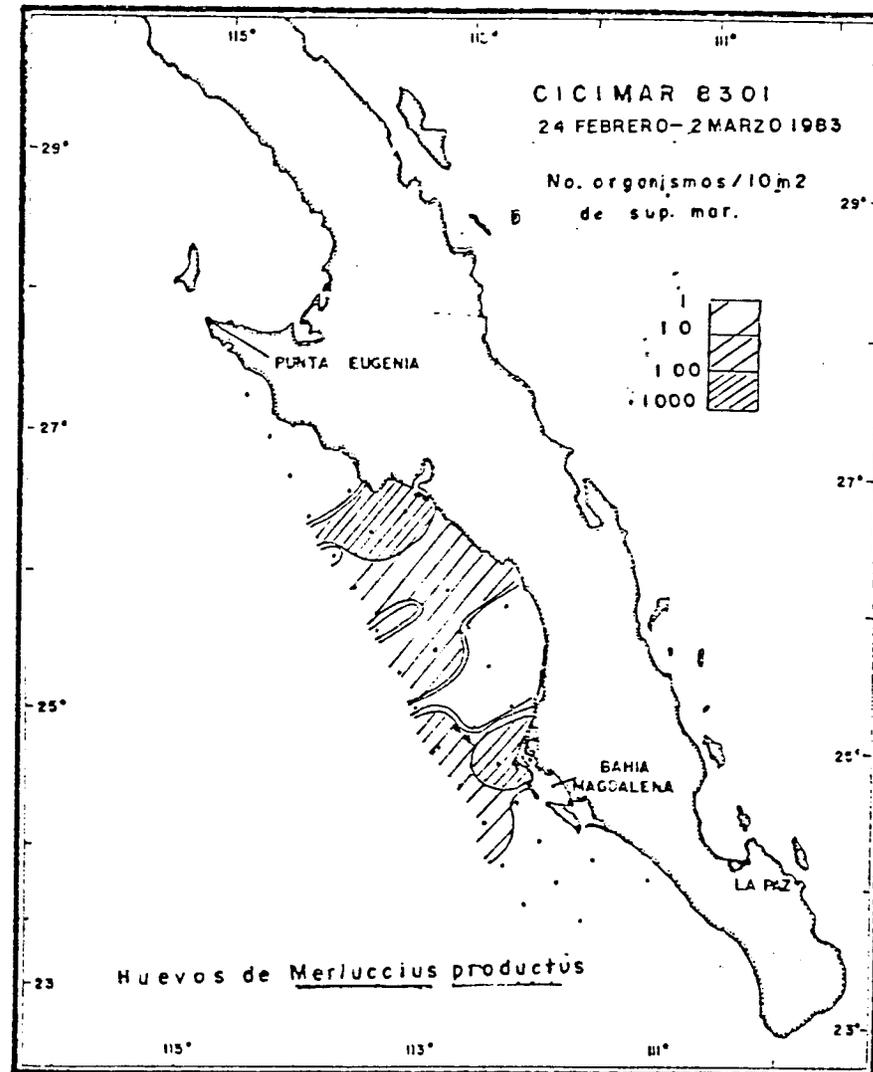


Figura 13. Localización de la abundancia de huevos de Merluccius productus; febrero-marzo de 1983.

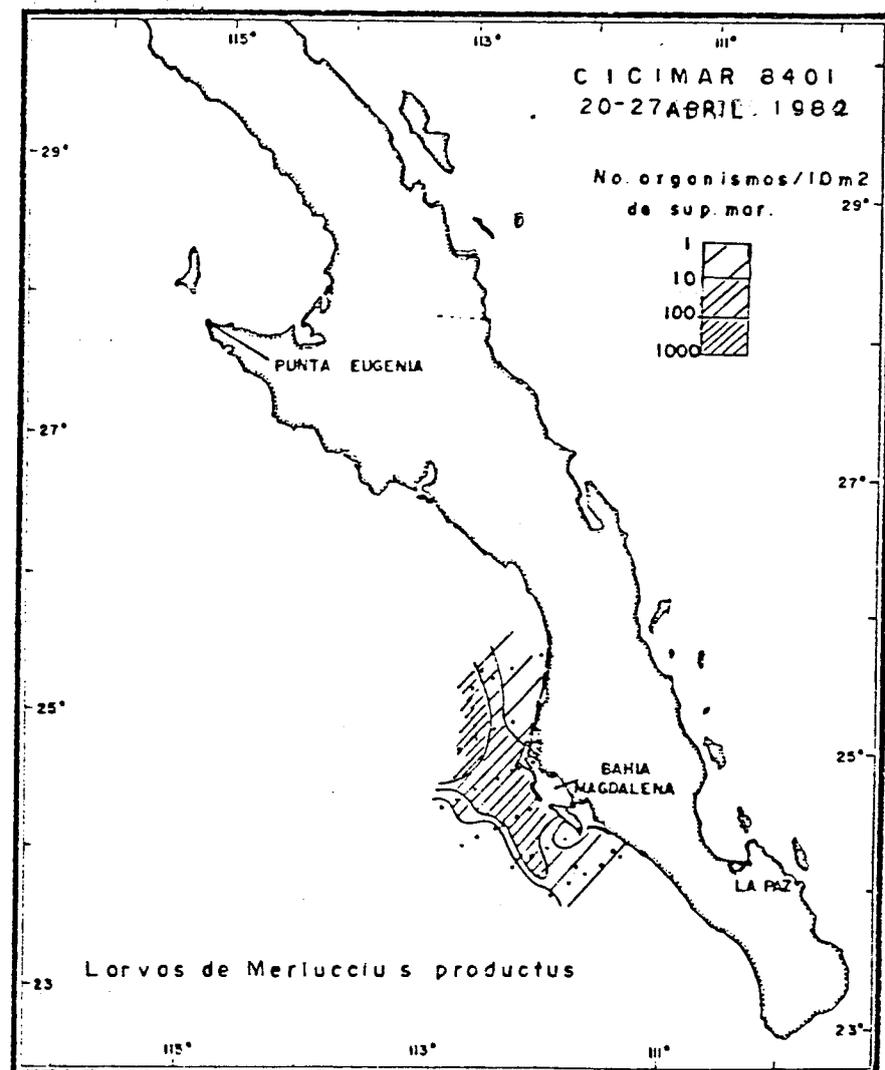
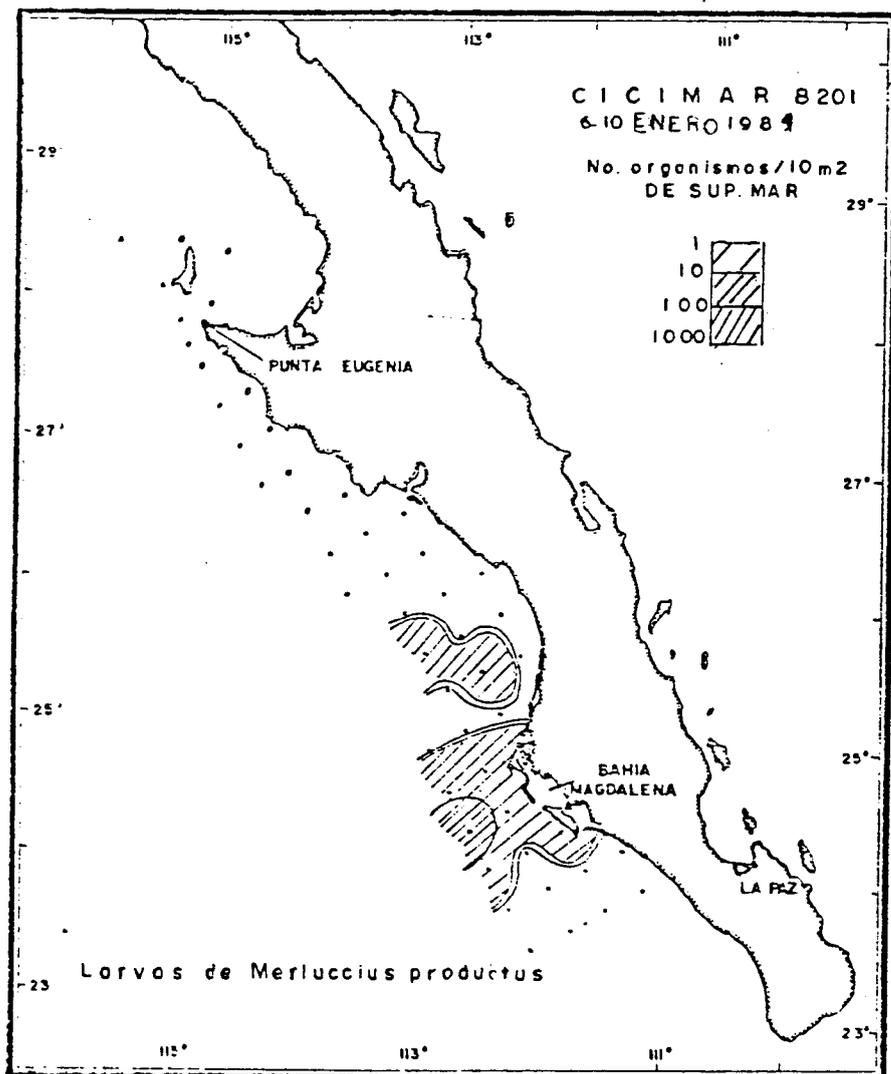


Figura 14. Localización de la abundancia de larvas de *Merluccius productus*; abril de 1982 y enero de 1984.

ABUNDANCIA DE LARVAS DE MYCTOPHIDAE

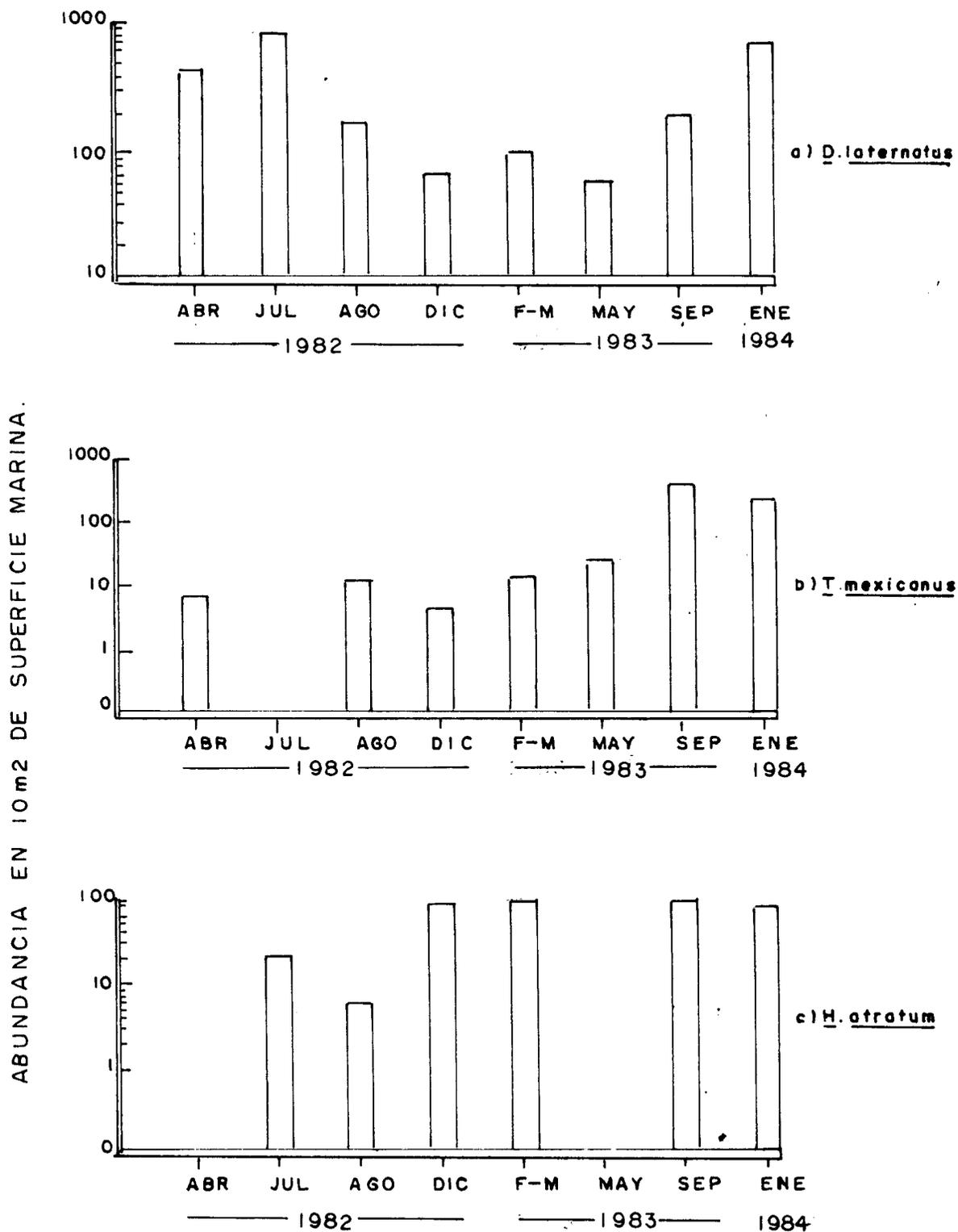


Figura 15. Abundancia de larvas en 10 m² de s.m. de a). Diogenichthys laternotus, b). Triphoturus mexicanus y c). Hygophum atratum; abril de 1982-enero de 1984.

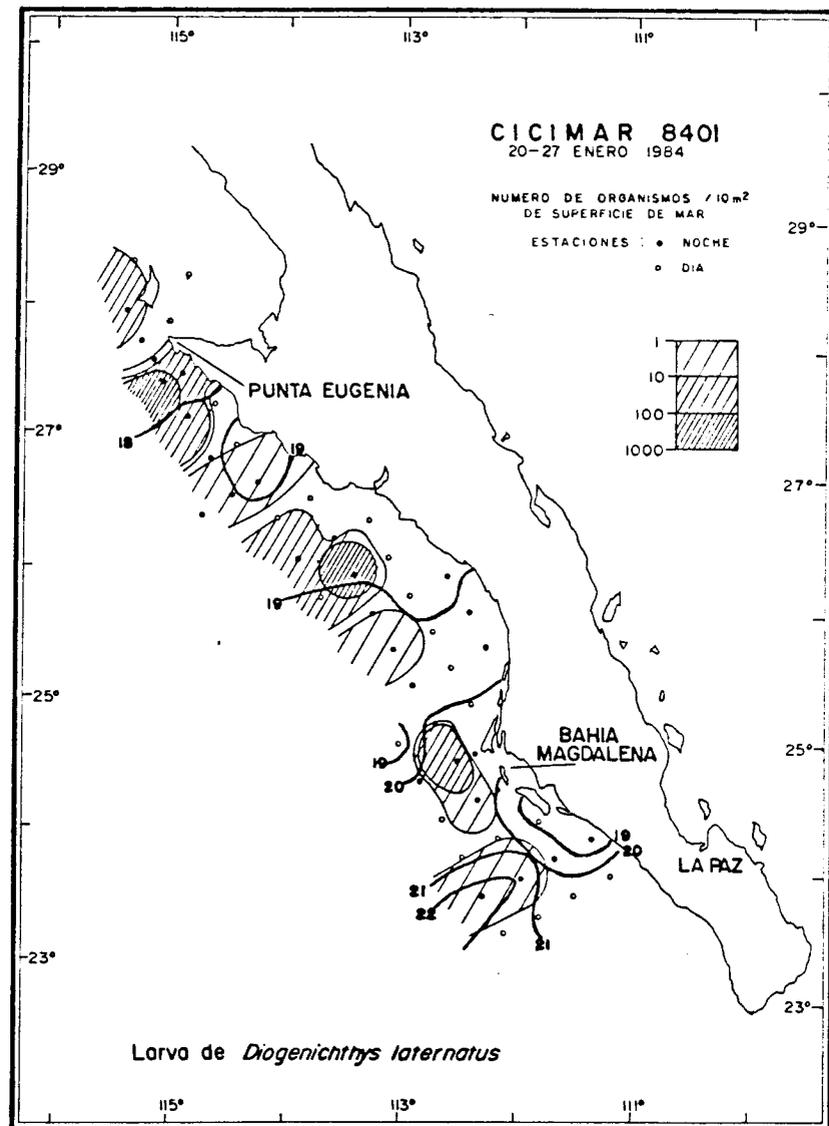
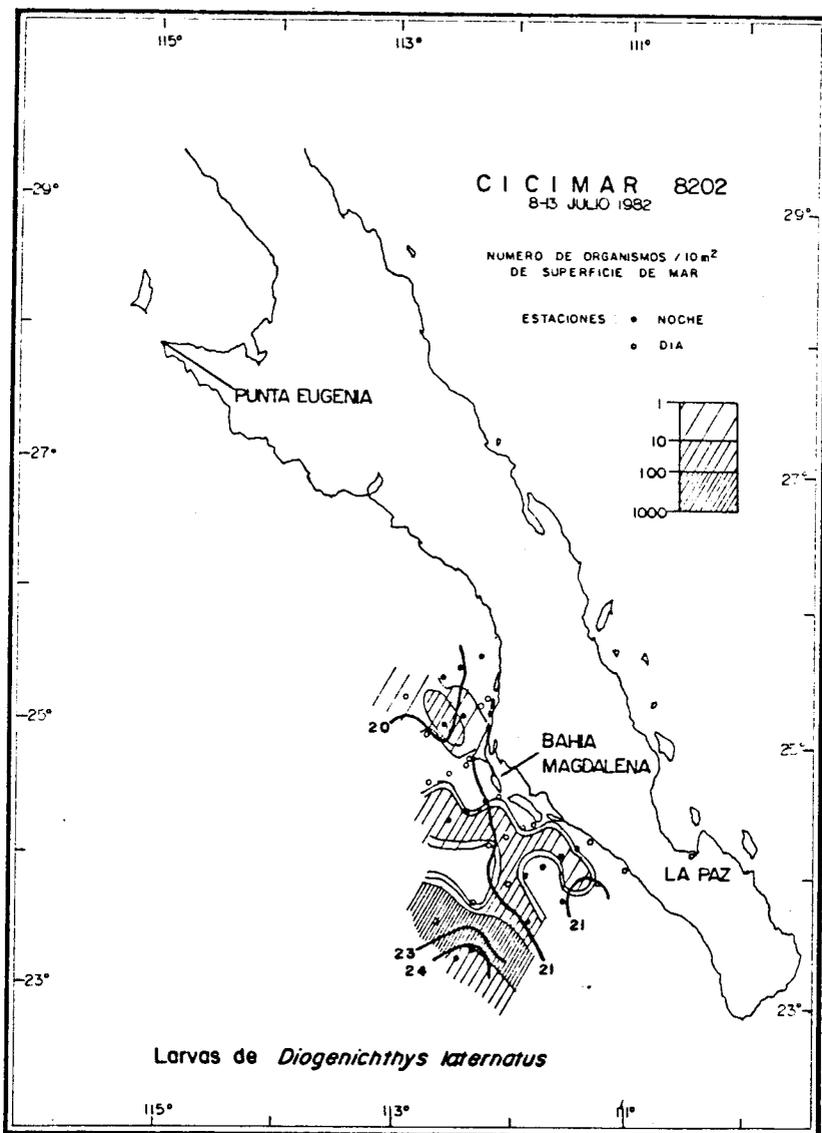


Figura 16. Localización de la abundancia de larvas de *Diogenichthys laternatus* e isothermas superficiales; julio de 1982 y enero de 1984.

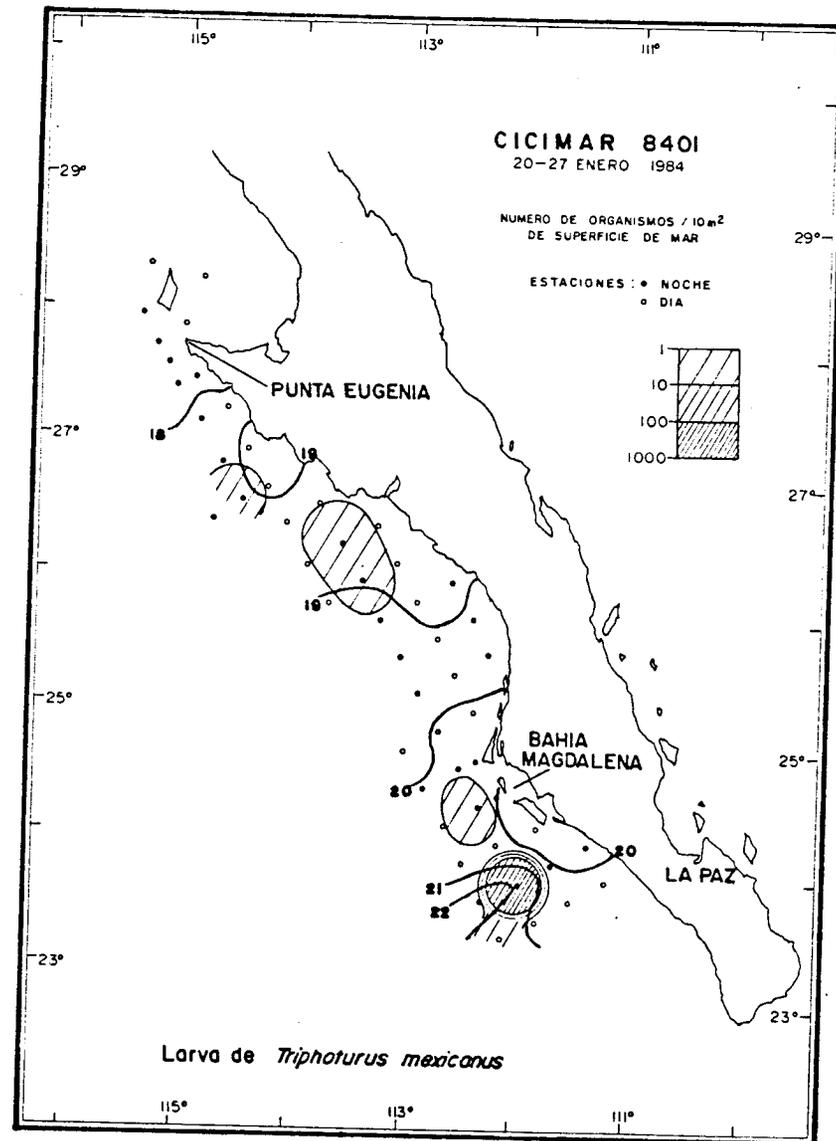
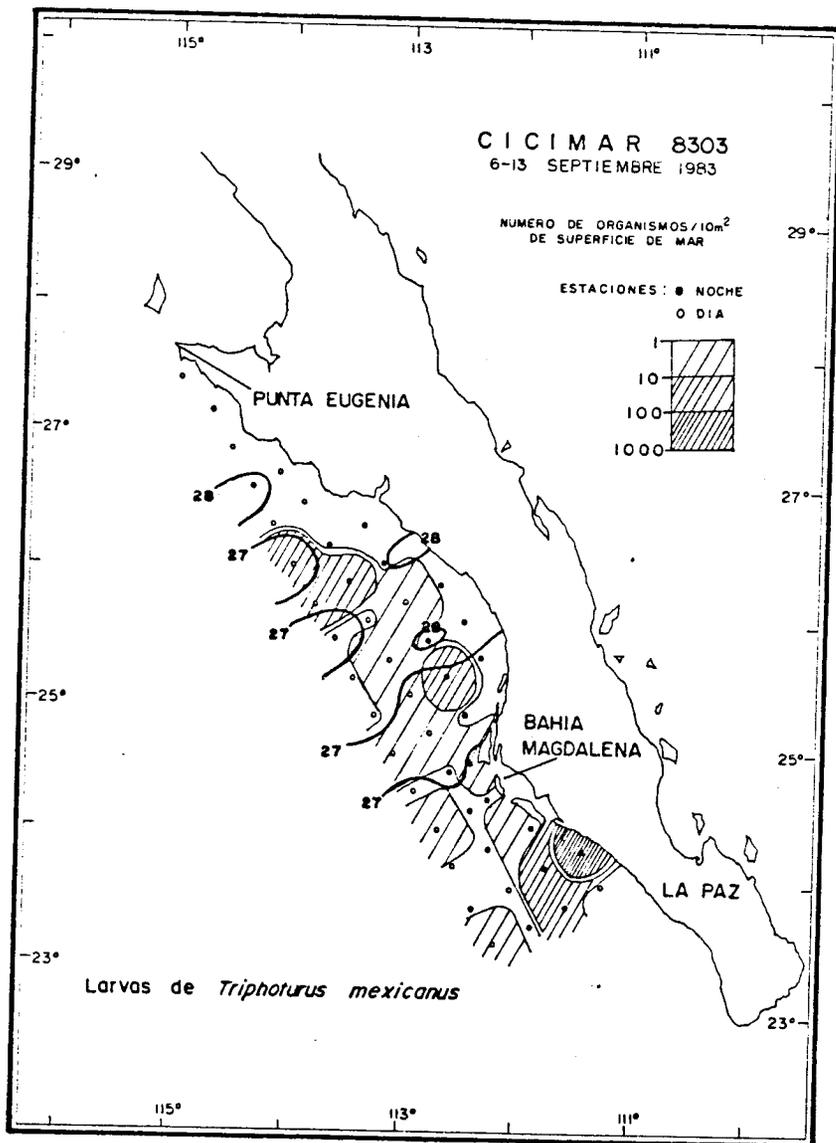
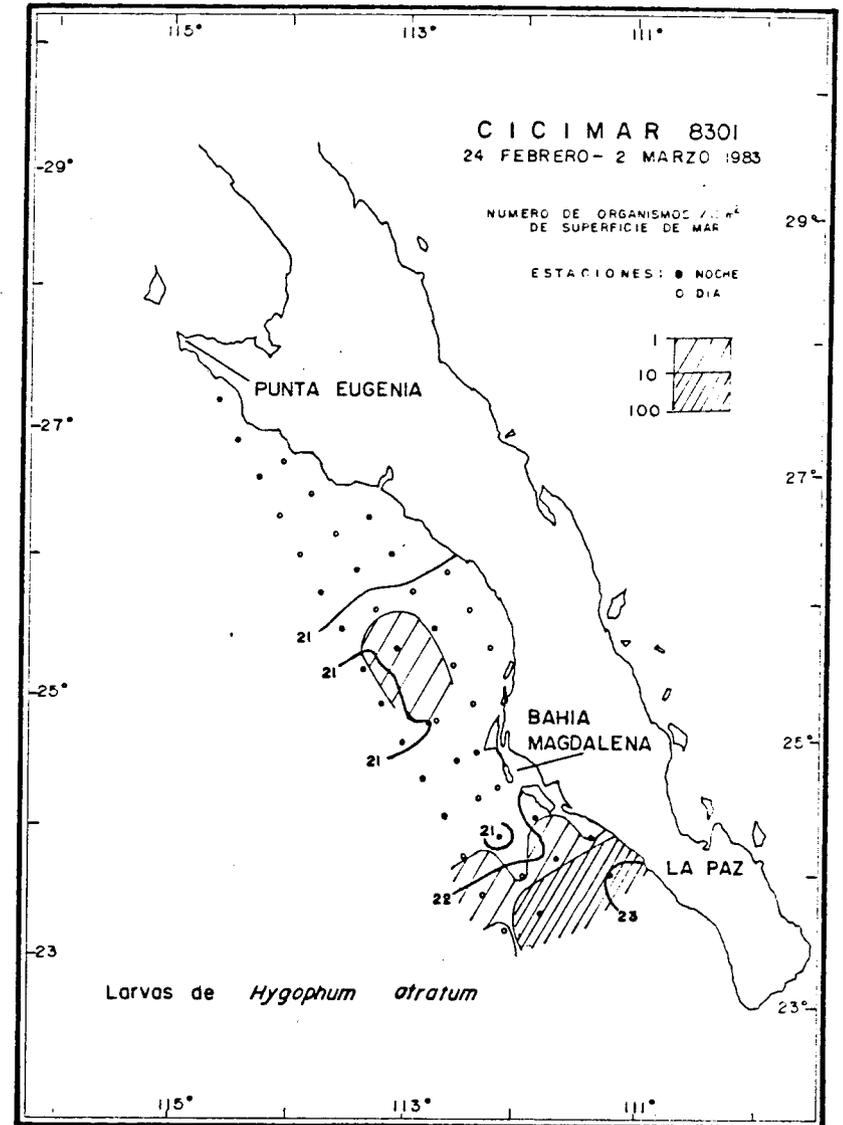
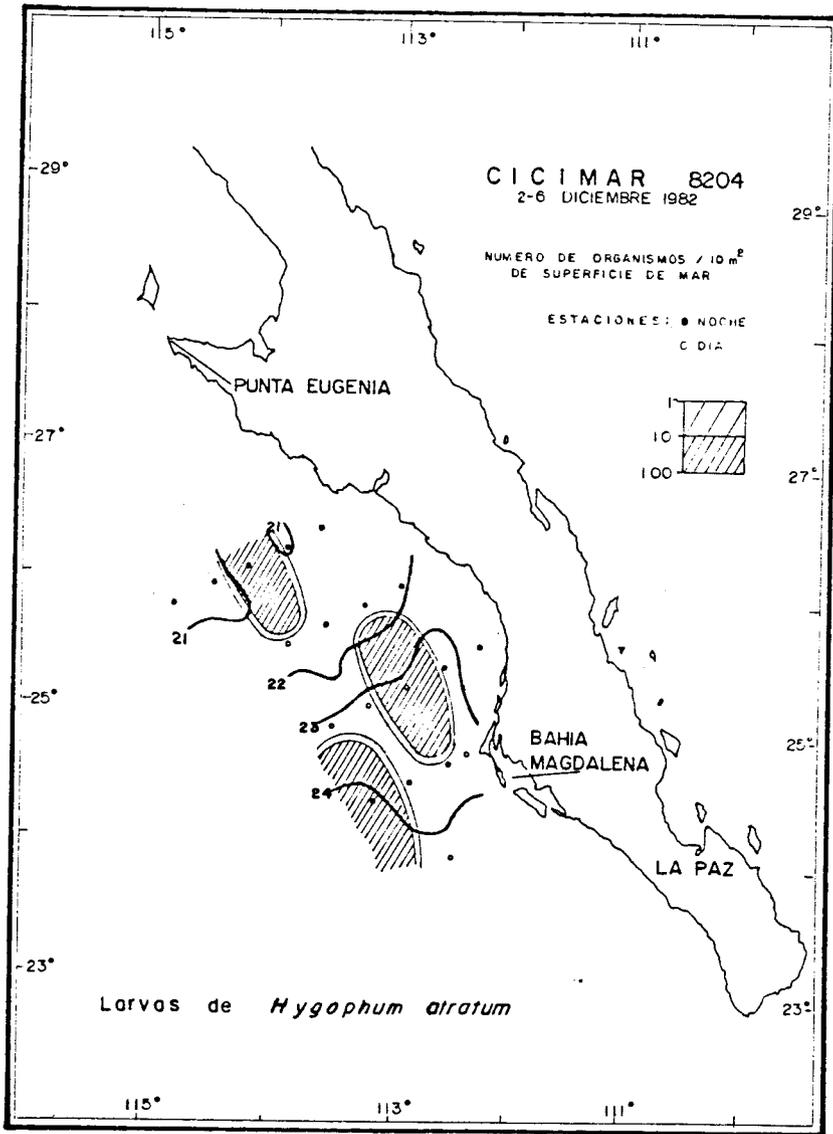


Figura 17. Localización de la abundancia de larvas de *Triphoturus mexicanus* e isotermas superficiales; septiembre de 1983 y enero de 1984.



7

Figura 18. Localización de la abundancia de larvas de *Hygophum atratum* e isotermas superficiales; diciembre de 1982 y febrero-marzo de 1983.

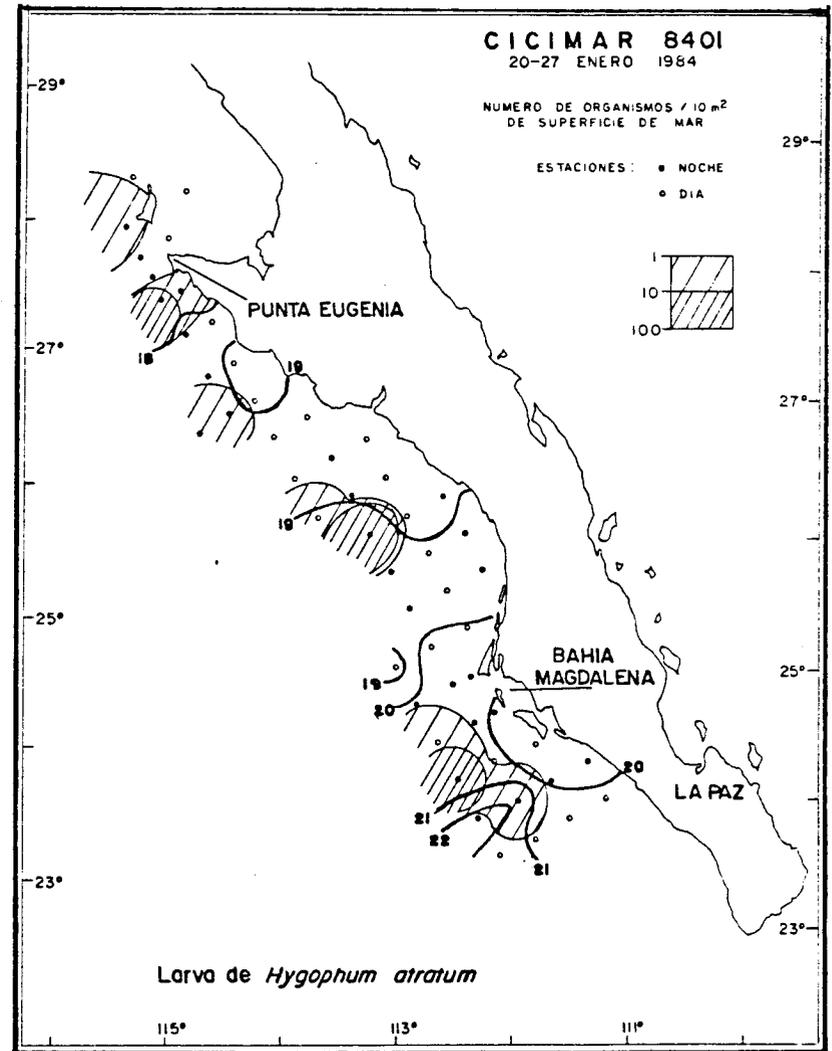
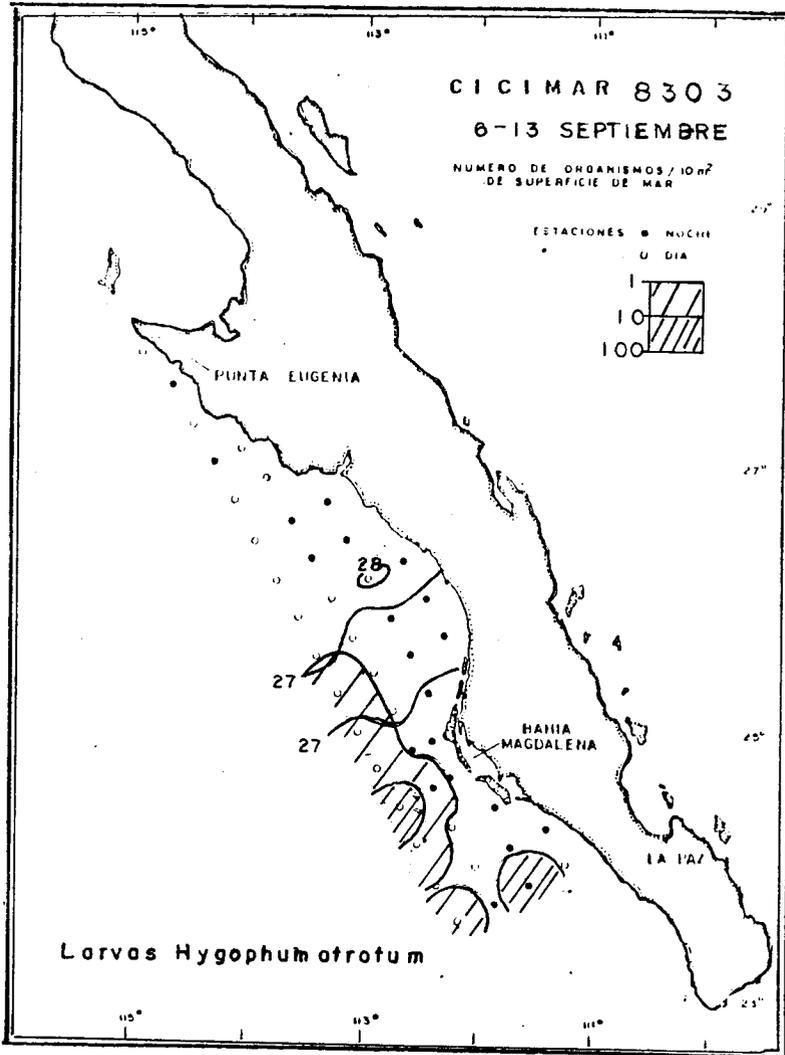


Figura 19. Localización de la abundancia de larvas de *Hygophum atratum* e isotermas superficiales; septiembre de 1983 y enero de 1984.

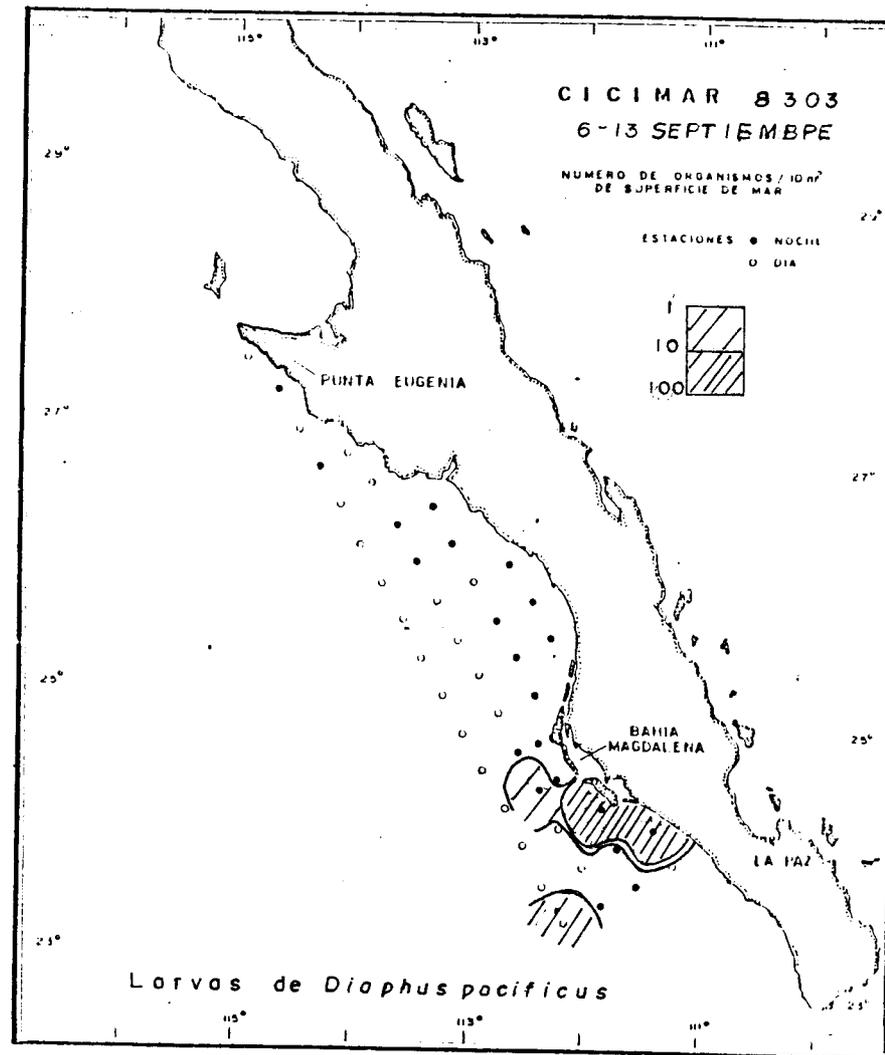
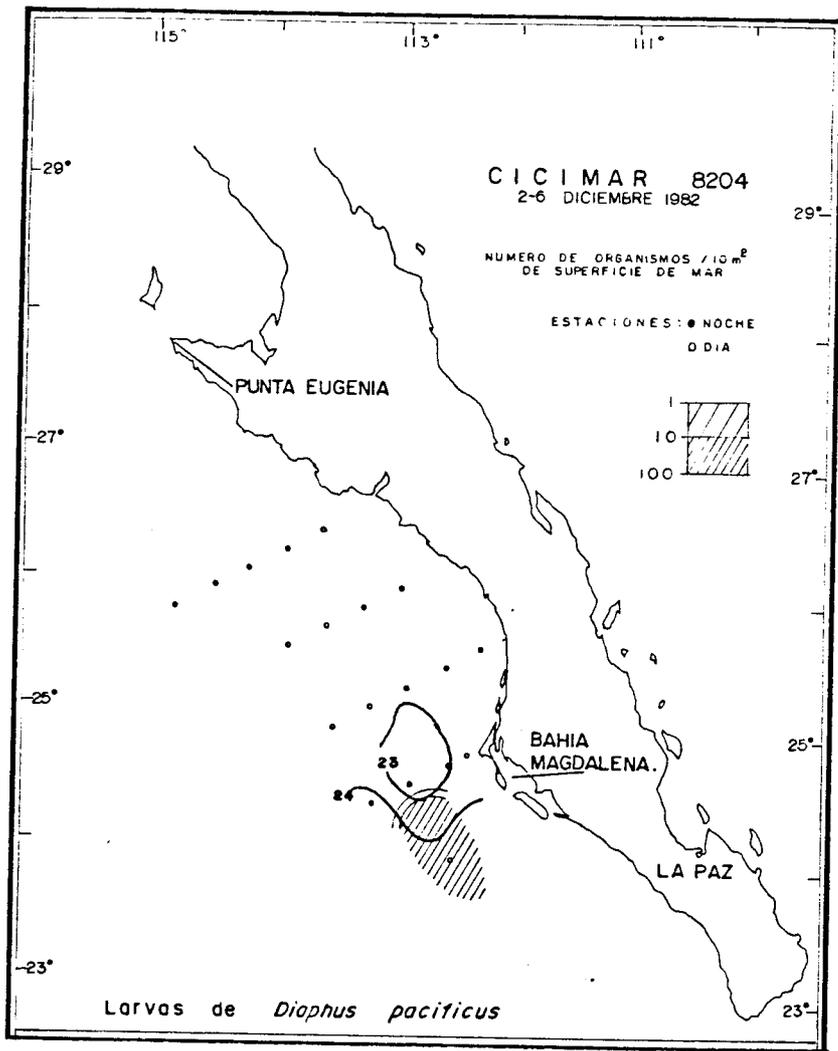


Figura 20. Localización de la abundancia de larvas de *Diaphus pacificus* e isotermas superficiales; diciembre de 1982 y septiembre de 1983.

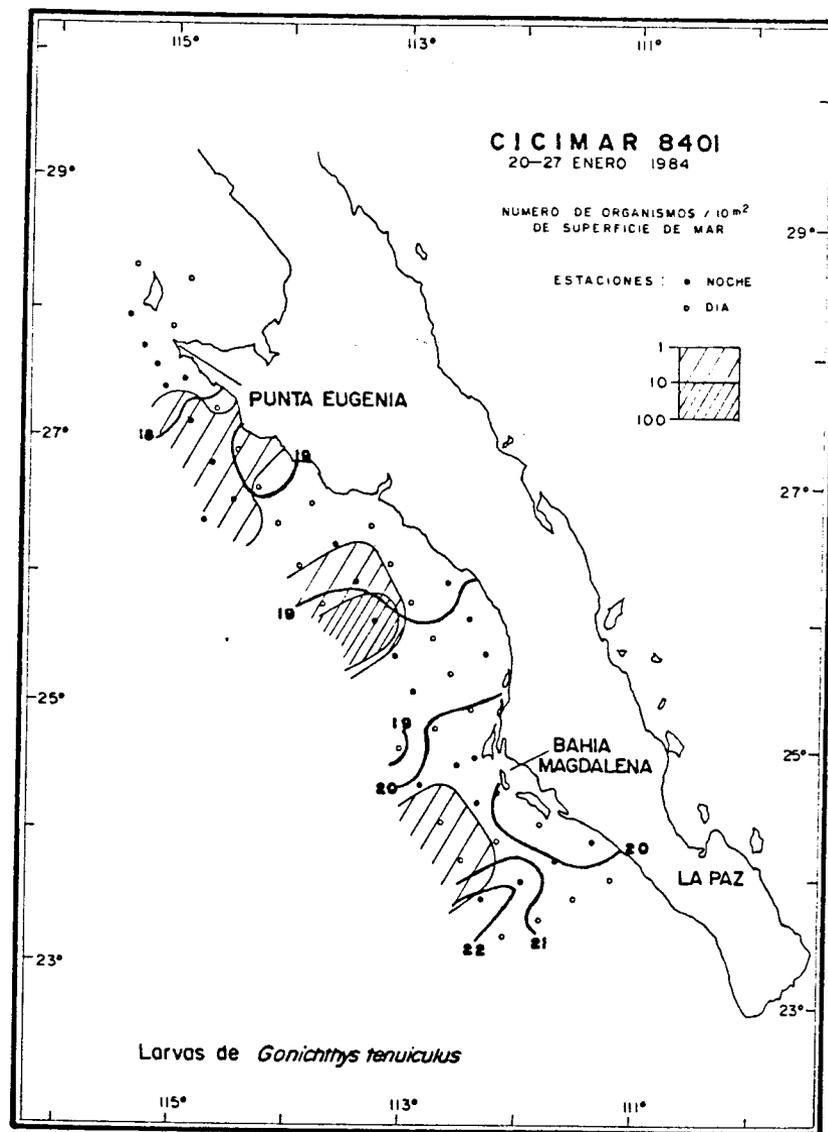
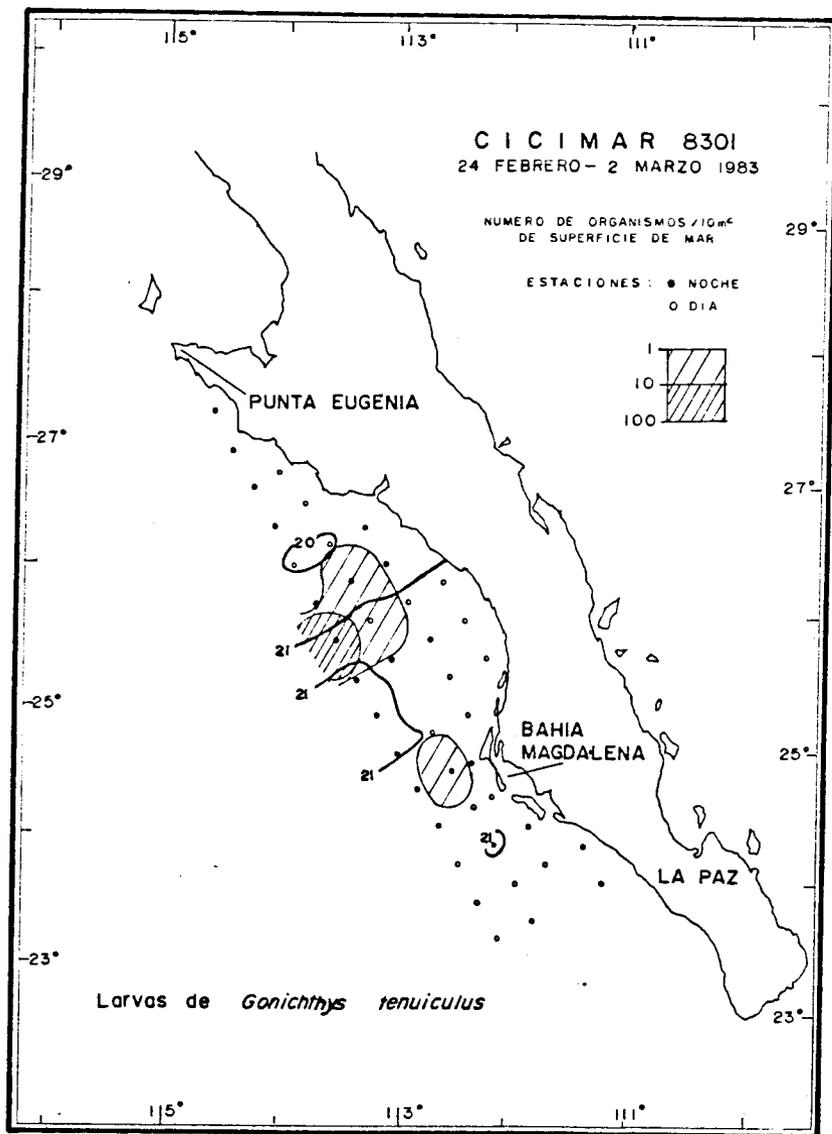


Figura 21. Localización de la abundancia de larvas de *Gonichthys tenuiculus* e isothermas superficiales; febrero-marzo de 1983 y enero de 1984.

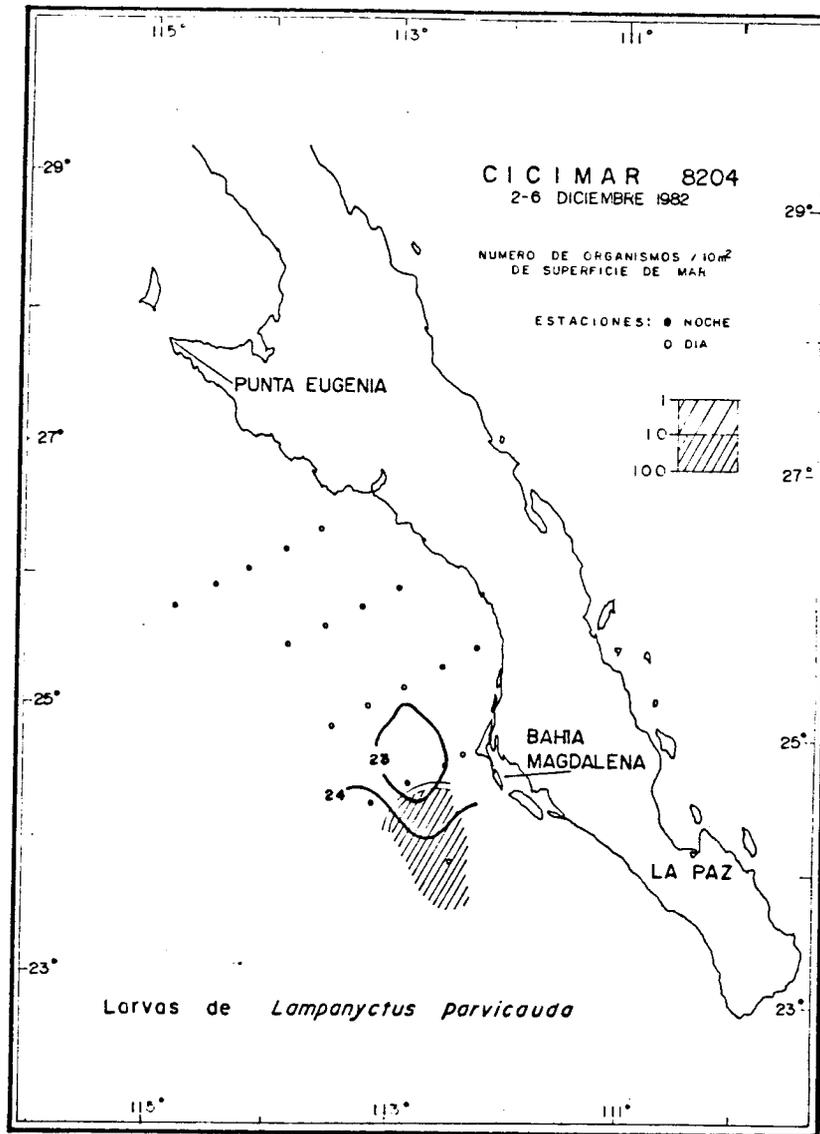


Figura 22. Localización de la abundancia de larvas de *Lampanyctus parvicauda* e isothermas superficiales; diciembre de 1982.

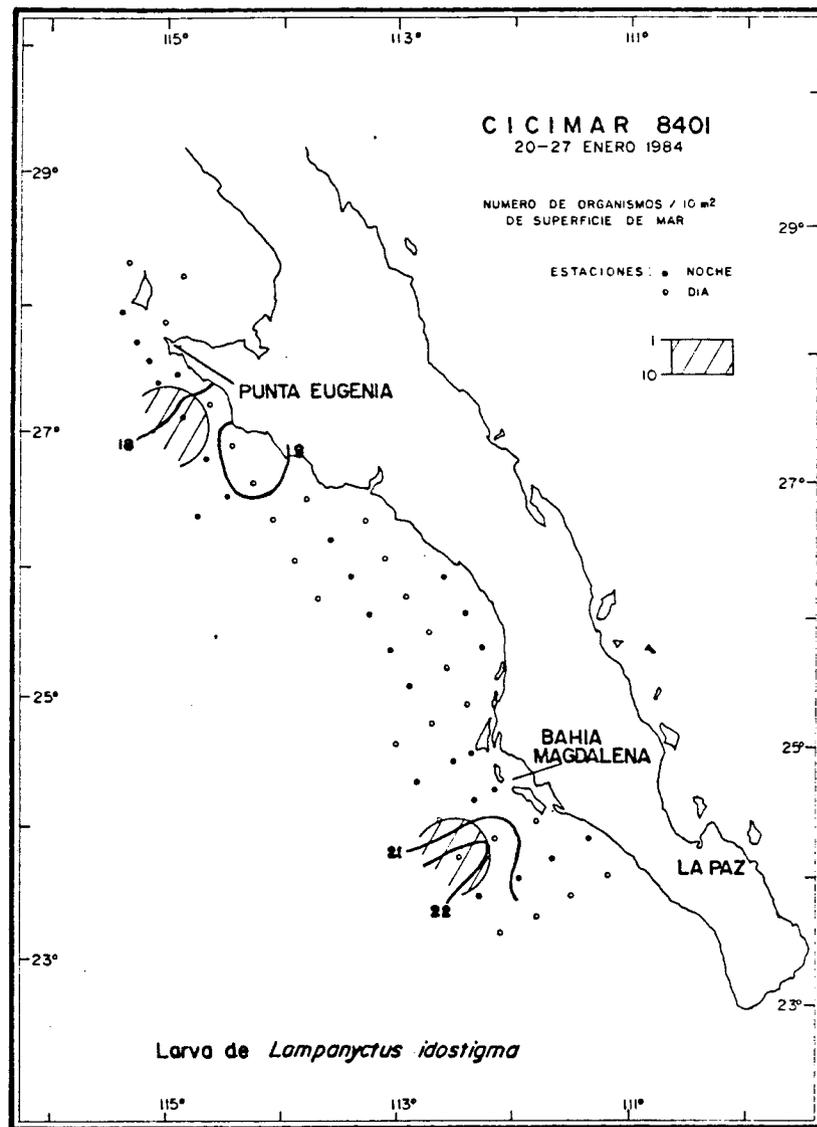
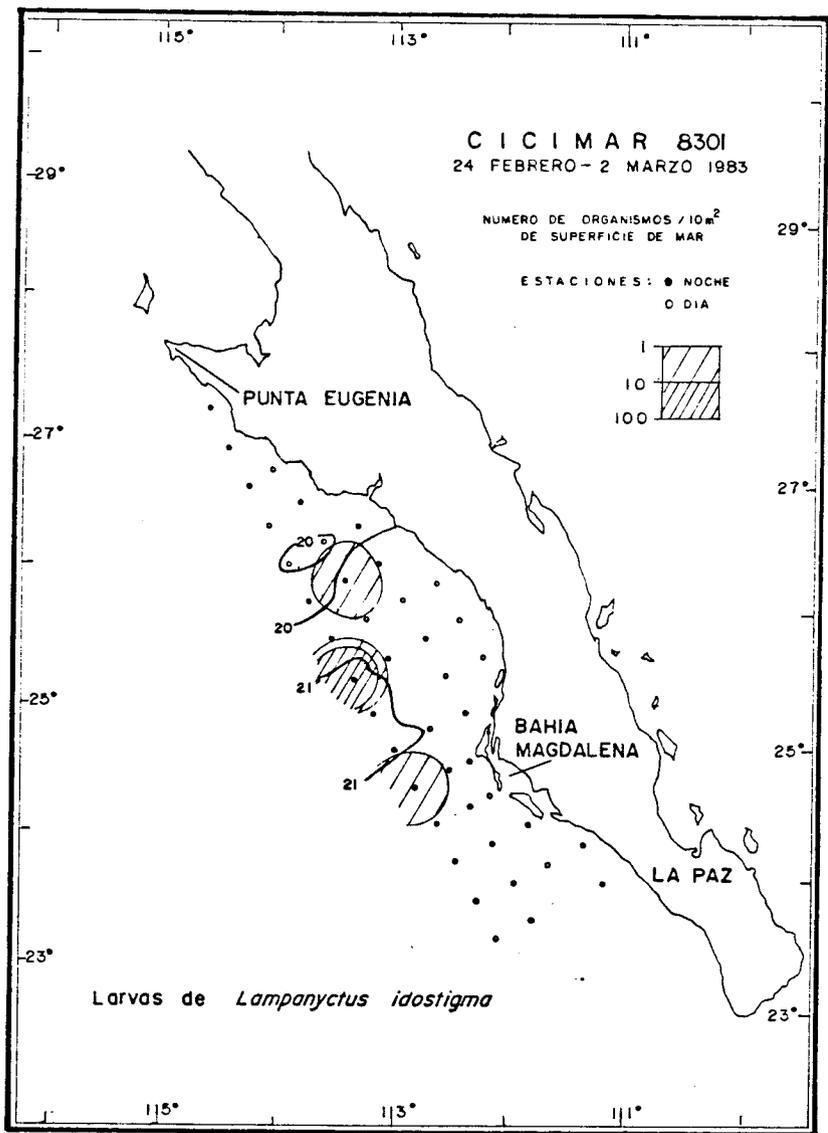


Figura 23. Localización de la abundancia de larvas de *Lampanyctus idostigma* e isothermas superficiales; febrero-marzo de 1983 y enero de 1984.

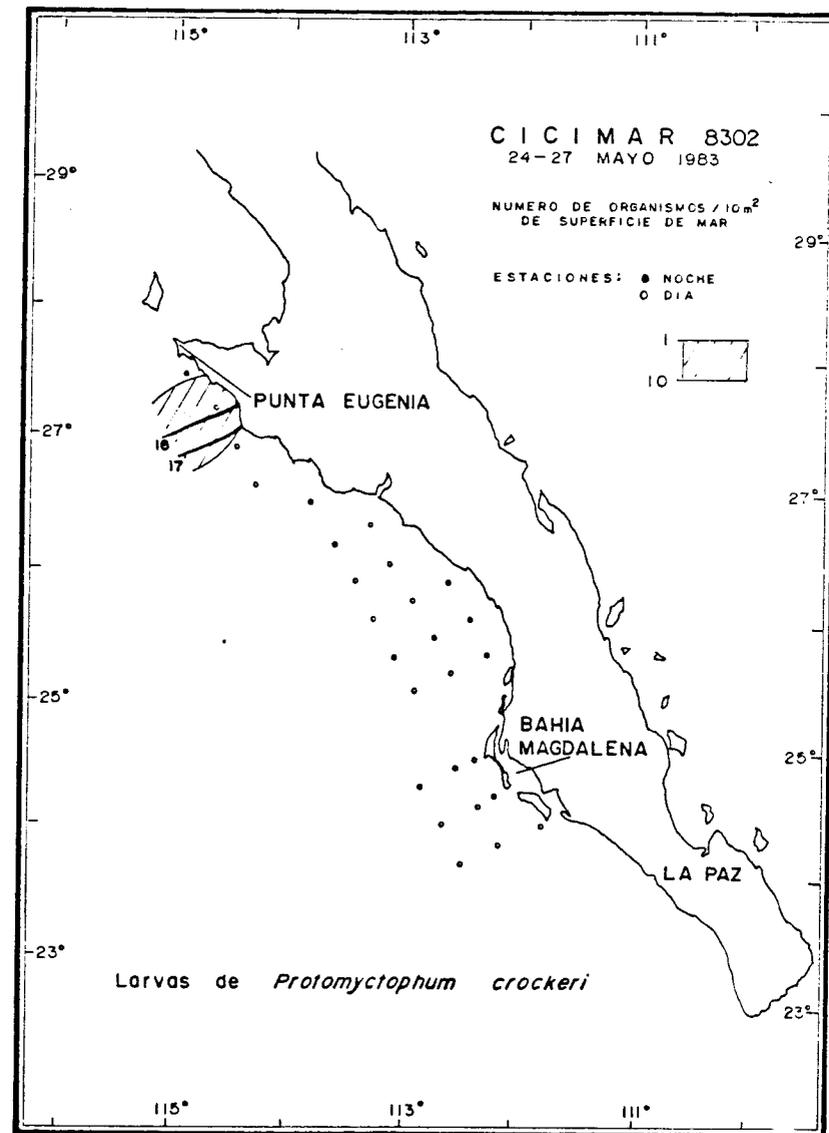
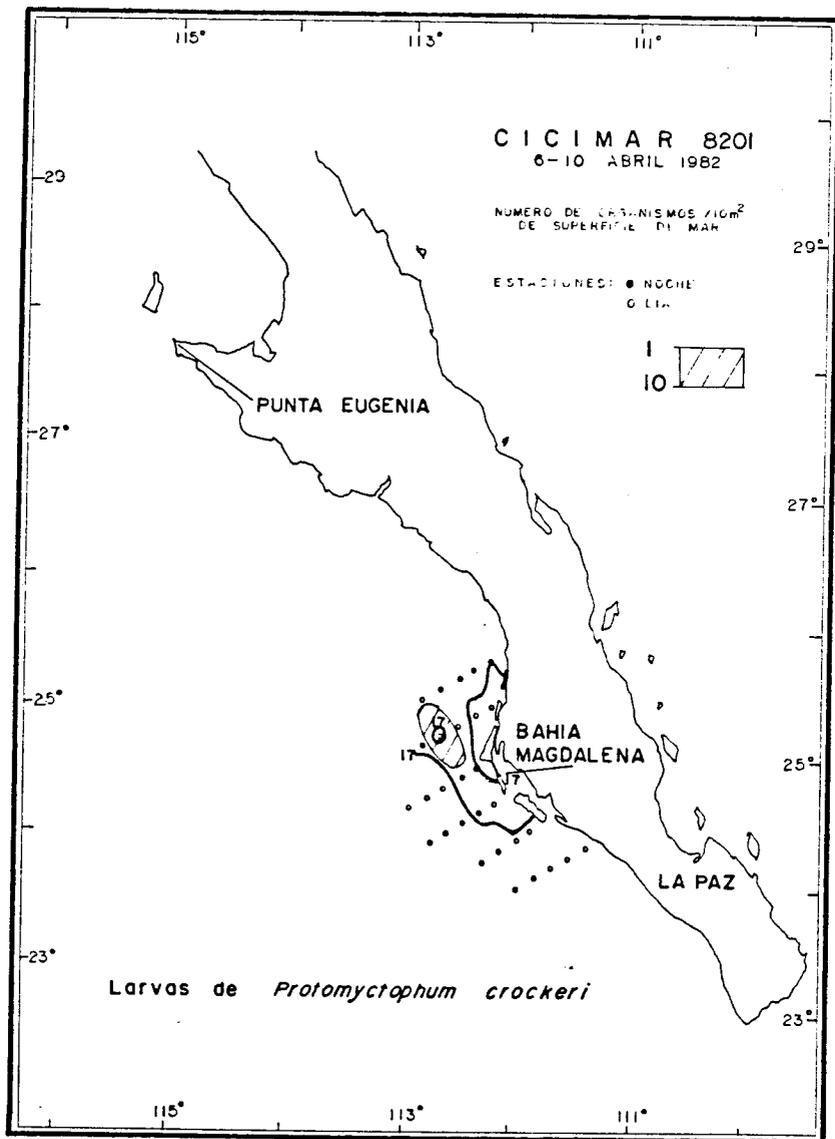


Figura 24. Localización de la abundancia de larvas de *Protomyctophum crockeri* e isothermas superficiales; abril de 1982 y mayo de 1983.

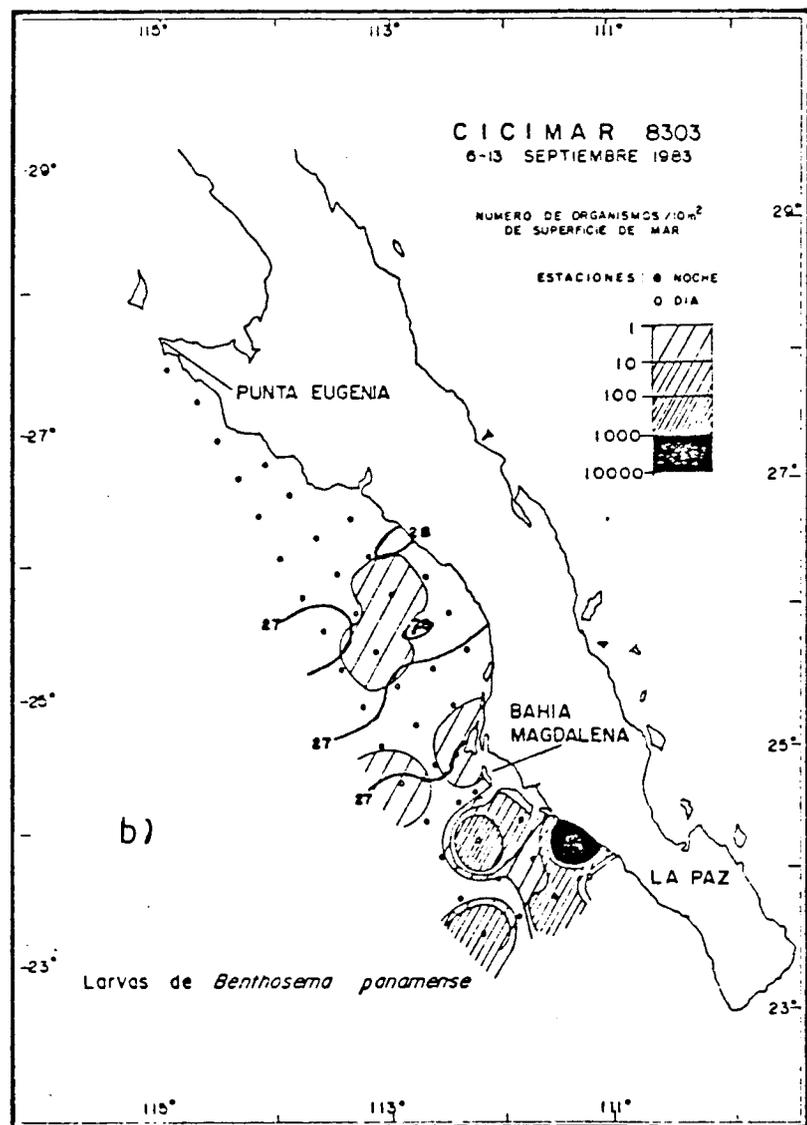
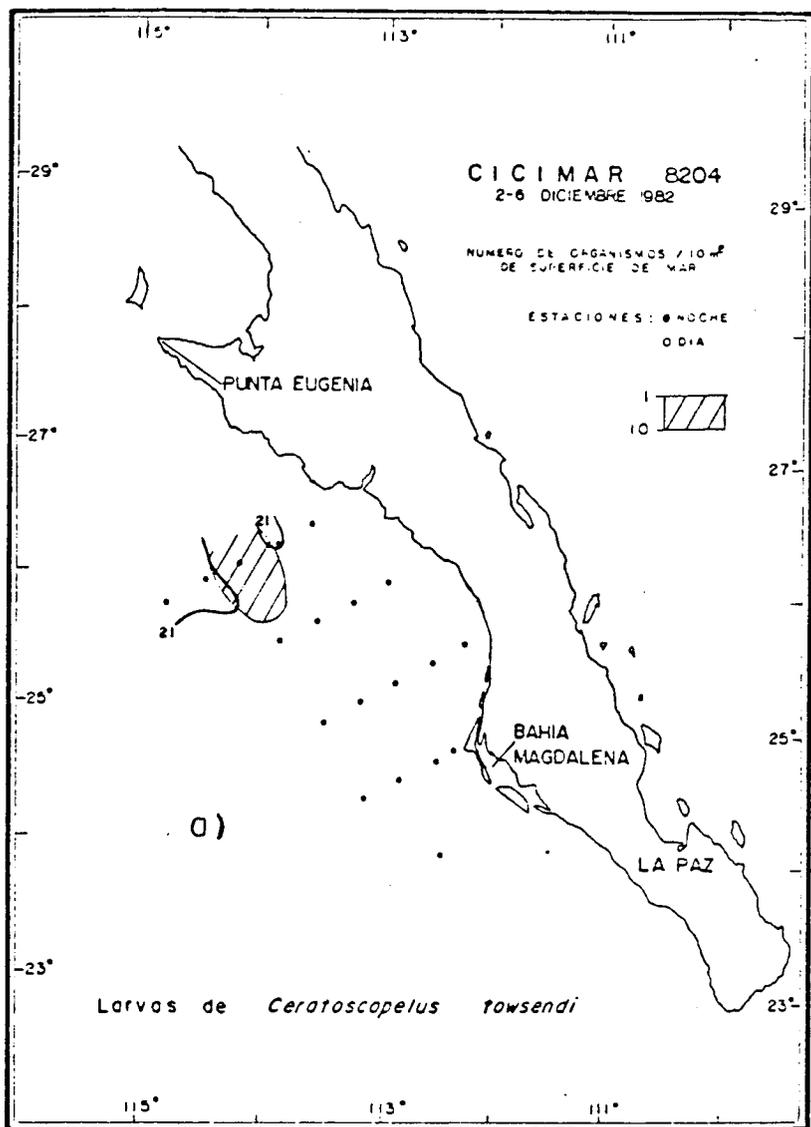


Figura 25. Localización de la abundancia de larvas de; a). *Ceratoscopelus townsendi*, diciembre de 1982 y b). *Benthosema panamense*, septiembre de 1983.

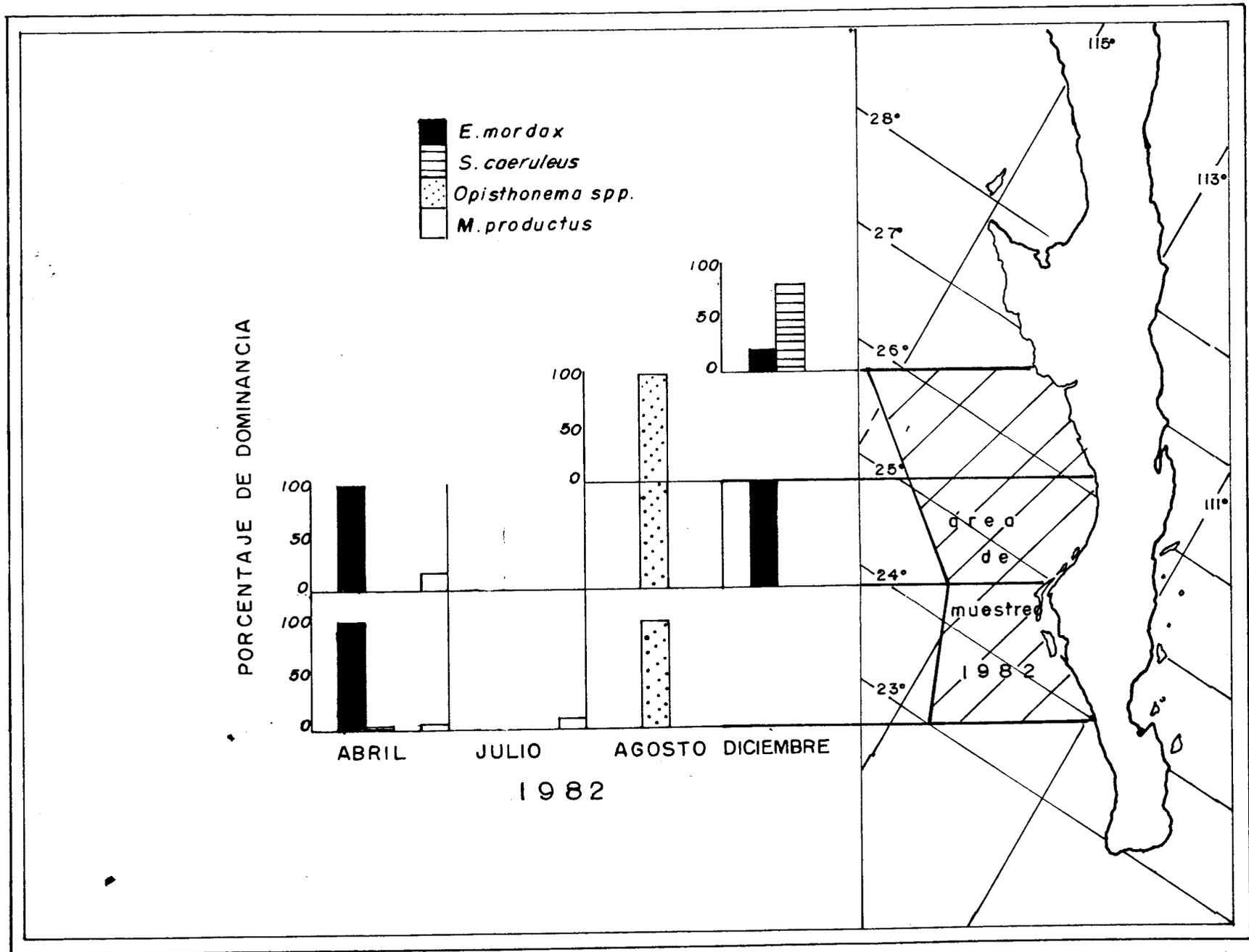


Figura 26. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Clupeiformes y *Merluccius productus*; abril-diciembre de 1982.

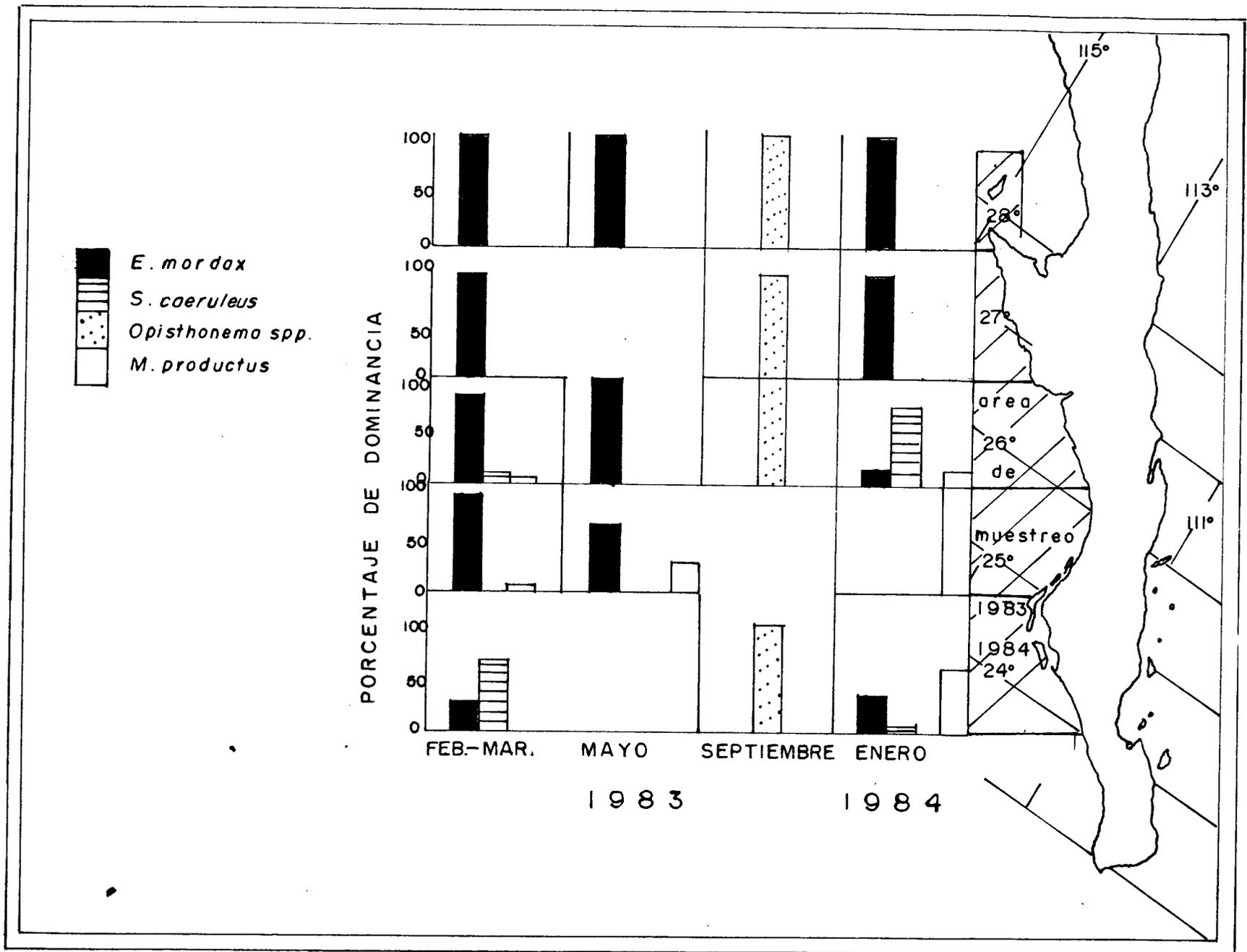


Figura 27. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Clupeiformes y *Merluccius productus*; febrero-marzo de 1983 a enero de 1984.

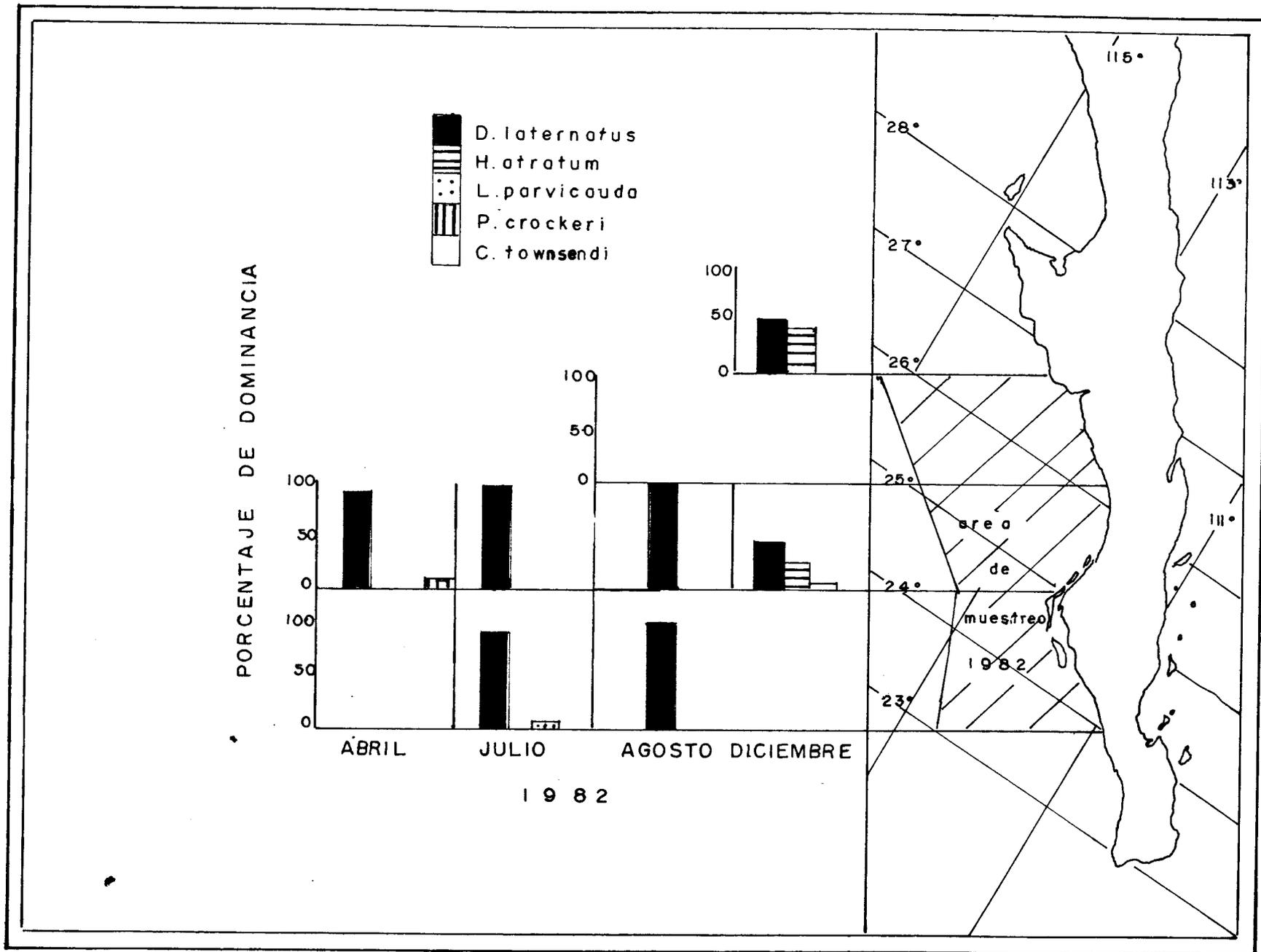


Figura 28. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Myctophidae; abril-diciembre de 1982.

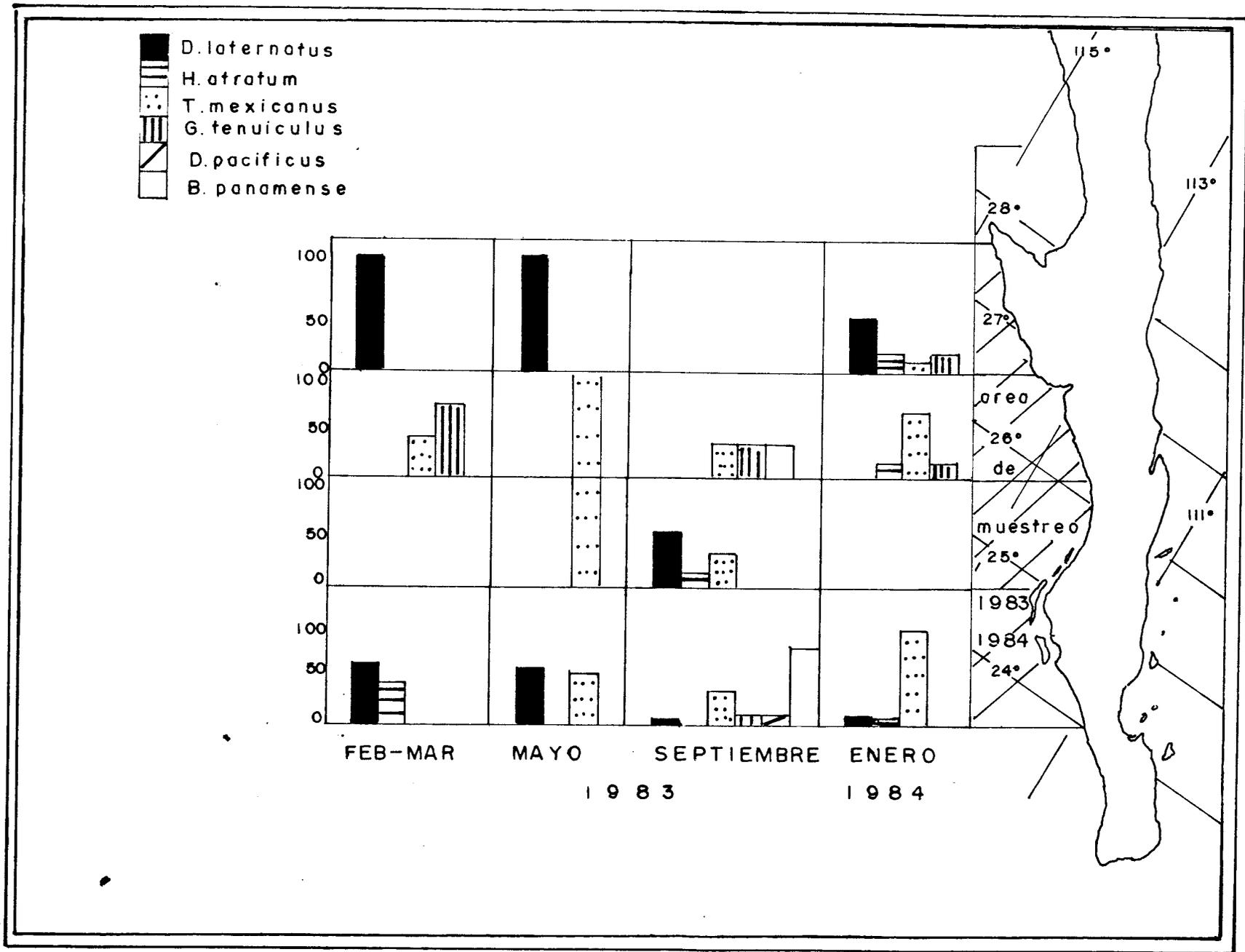


Figura 29. Porcentaje de la abundancia relativa por transectos latitudinales de larvas de Myctophidae; febrero de 1983-enero de 1984.

TABLA I. **Afinidad** biogeográfica, distribución y temporadas de **máxima** reproducción de algunas especies de peces.

Ardinops caeruleus. Especie transicional-templada; se encuentra desde **Guaymas**, hasta el sureste de Alaska; habitat de los adultos pelágico costero (Miller y Lea, 1972 y Witthead, 1985); su **máximo** de reproducción se extiende de enero a marzo (Ahlstrom, 1966).

Opisthonema spp. Complejo de especies solamente distribuidas en aguas tropicales y subtropicales, en ambas costas del continente Americano, desde Perú hasta Los Angeles (Berry y Barrett, 1963 y Whitehead, 1985); temporada de reproducción principalmente de verano a otoño (Berry y Barrett, 1963; CICIMAR, 1985 y Saldierna-Martínez, 1987).

Engraulis mordax. Especie transicional-templada; se encuentra desde La Paz hasta Islas Charlotte; habitat de los adultos pelágico costero (Miller y Lea, 1972); su **máximo** de reproducción se extiende de febrero a marzo (Ahlstrom, 1966).

Merluccius productus. Especie subártica y de transición; se ha encontrado desde Bahía Magdalena hasta Alaska y costas asiáticas; habitat de los adultos de fondo hasta 914 metros (Miller y Lea, 1972); Su **máximo** de reproducción es en invierno y primavera, principalmente de febrero a marzo (Ahlstrom y Counts, 1955).

Diogenichthys laternatus. Pacífico Oriental Tropical, mesopelágica con migraciones **epipelágicas** (Wiener, 1976). Sus dos máximos de reproducción se extienden de enero a febrero y de agosto a octubre (Moser *et al.* 1987).

Hygophum atratum. Pacífico Oriental Tropical, mesopelágica, realii migraciones verticales (Wisner, 1976). Su desove es bioidal, uno en enero y otro en agosto (Moser *et al.* 1987).

Diaphus pacificus. Confinada al Pacífico Oriental Tropical (Wisner, 1976). Especie poco abundante en los muestreos de CalCOFI 1957-58 (Moser y Ahlstrom, 1970).

Gonichthys tenuiculus. Pacífico Oriental Tropical, mesopelágica se encuentra en aguas tropicales, pero también entre **22°S** y **32°N**; es común encontrarla en la porción sur de la Corriente de California (Wisner, 1976). Su **máximo** de reproducción es en febrero (Moser *et al.* 1987).

Lampanyctus parvicauda. Probablemente confiada a las aguas del **Pacífico** Oriental Tropical entre **20° y 15°S**, y la parte sur del Golfo de California (Wisner, 1976).

Triohoturus mexicanus. Especie subtropical mesopelágica que realiza migraciones verticales; se encuentra desde los **35°S** a **38°N**, también se encuentra dentro del Golfo de California (Wiener, 1976); máximo de reproducción verano, principalmente agosto (Moser *et al.* 1987).

Benthoosema panamense. Confinado a la costa del Pacífico Oriental Tropical entre **10°N** y **25°N** y en el Golfo de California hasta **28°N** (Wisner, 1976). Esta especie se ha encontrado en el extremo sur del plan de estaciones CalCOFI en raras ocasiones y aparece **comunmente** al sur de México y Costa Rica entre 5 y 200 millas de la costa; tal vez forma las más compactas agregaciones de **mictófid**os del Pacífico Oriental Tropical (Moser y Ahlstrom, 1970).

Protomyctophum crockeri. Transicional mesopelágica; se encuentra **através** del Pacífico Norte, principalmente en el sistema de corrientes Sub-ártica y de California, hasta los **25°N** (rara vez abajo) (Wisner, 1976). Su máximo de reproducción es en primavera, principalmente en mayo (Moser **et al.** 1987).

Ceratoscopelus townsendi. Transicional mesopelágica; realiza migraciones verticales, probablemente restringida al Pacífico Central Norte (Wisner, 1976). Su **máximo** de reproducción es en verano, principalmente en agosto (Moser **et al.** 1987).

Lampanyctus idostigma. Especie tropical, con rara presencia en la parte sur de la corriente de California (Moser y Ahlstrom, 1970. Tiene una gran distribución desde San Diego hasta Chile y hasta **135 W** (Wisner, 1976).

Tabla II. Presencia de huevos y larvas de algunas especies de peces en la costa occidental de Baja California Sur ; abril de 1982-enero de 1984.

ESPECIES	1982				1983			1984
	ABR.	JUL.	AGO.	DIC.	FEB.-MAR	MAY.	SEP.	ENE.
Opisthonema spp. (h)		+	+					
Opisthonema spp. (l)		+	+				+	
Sardinops caeruleus (h)	+			+	+	+		+
Sardinops caeruleus (l)	+	+		+	+	+		+
Engraulis mordax (h)	+				+	+		+
Engraulis mordax (l)	+			+	+	+		+
Protomyctophum crockeri	+					+		
Benthoosema panamense							+	
Diogenichthys laternatus	+	+	+	+	+	+	+	+
Hygophum atratum		+	+	+	+		+	+
Gonichthys tenuiculus		+			+		+	+
Diaphus pacificus				+	+		+	
Ceratoscopelus townsendi				+				
Triphoturus mexicanus	+		+	+	+	+	+	+
Lampanyctus parvicauda		+	+	+	+			
Lampanyctus idostigma					+			+
Merluccius productus (h)	+				+	+		+
Merluccius productus (l)	+	+			+	+		+

(h)=huevos

(l)=larvas

Tabla III. Abundancia de huevos y larvas de algunas especies de peces en 10m2 de superficie marina en la costa occidental de Baja California Sur; abril de 1982 - enero de 1984

ESTACIONES MUESTREADAS	1982								1983						1984	
	ABR. 29		JUL 35		AGO. 36		DIC. 19		FEB.-MA 38		MAY. 23		SEP. 40		ENE. 37	
ESPECIES	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.	SUM.	PROM.
<i>Opisthonema</i> spp. (h)			949	105.4	1375	152.7										
<i>Opisthonema</i> spp. (l)			20	10.2	2310	109.9							3812	1270.9		
<i>Sardinops caeruleus</i> (h)	405	67.1					264	10	108	36.1	244	40.5			8126	2708.6
<i>Sardinops caeruleus</i> (l)	3	3.4	67	67			14	46.7	479	68.4	16	5.3			5325	532.5
<i>Engraulis mordax</i> (h)	404	101							13188		677	135.4			9470	2367.4
<i>Engraulis mordax</i> (l)	19422	809					53	59.1	12411		376	203			4402	680.3
<i>Protomyctophum crockeri</i>	3	2.6									7	6.9				
<i>Benthoosema panamense</i>													1985	198.5		
<i>Diogenichthys laternatus</i>	434	28.2	826	68.8	171	17	69	13.7	105	20.5	63	12.5	195	21.6	684	45.6
<i>Hygophum atratum</i>			21	20.8	6	5.6	84	28.1	89	17.7			89	11.5	79	8.7
<i>Gonichthys tenuiculus</i>			12	5.9					35	8.9			19	9.4	39	7.1
<i>Diaphus pacificus</i>							90	89.6	7	6.8			36	9		
<i>Ceratoscopelus townsendi</i>							7	4.3								
<i>Triphoturus mexicanus</i>	7	6.9			12	12.5	4	4.3	16	8.1	27	9	412	27.5	219	36.5
<i>Lampanyctus parvicauda</i>			15	14.6	6	5.6	66	65.7	8	7.7						
<i>Lampanyctus idostigma</i>									28	28					9	6.6
<i>Merluccius productus</i> (h)	68	8.5							16551	150	223	223			983	144.1
<i>Merluccius productus</i> (l)	829	48.7	25	24.7					102	16.9	14	13.9			306	33.7

(h) = huevos (l) = larvas SUM = Abundancia PROM = Promedio abundancia

Tabla IV. Porcentaje de la frecuencia relativa (F.R.= % estaciones con organismos) y abundancia relativa (A.R.= % de abundancia en el muestreo) de huevos y larvas de clupeiformes y *Merluccius productus*, abril de 1982-enero de 1984

ESPECIES	1982				1983				1984							
	ABRIL F.R.	AR	JULIO F.R.	AR	AGOSTO F.R.	AR	DICIEMBRE F.R.	AR	FEB-MAR F.R.	AR	MAYO F.R.	AR	SEPTIEMBRE F.R.	AR	ENERO F.R.	AR
<u>Sardinops caeruleus</u> (h)	21	50.1					11	100	7.89	0.81	7.4	26.5			8.1	46.2
(l)	3.4	0.01	14.3				16	21	21.1	3.71	13	4.16			27	54.7
<u>Opisthonema spp.</u> (h)			22.9	100	25	100										
(l)			5.71		58	100							35	100		
<u>Engraulis mordax</u> (h)	14	49.9							23.7	99.2	17.4	100			10.8	53.8
(l)	83	100					47	79	71.1	96.3	47.8	95.8			51.4	45.3
<u>Merluccius productus</u> (h)	28								28.9		3.84				18.9	
(l)	59		2.85						15.8		3.84				24.3	

(h) huevos (l) larvas

Tabla V. Porcentaje de la frecuencia relativa (F.R.= % estaciones con organismos) y abundancia relativa (A.R.= % de abundancia en el muestreo) de larvas de Myctophidae, abril de 1982-enero de 1984

ESPECIES	1982								1983						1984	
	ABRIL		JULIO		AGOSTO		DICIEMBRE		FEB.-MAR		MAYO		SEPTIEMBRE		ENERO	
	F.R	A.R	F.R	A.R	F.R	A.R	F.R	A.R	F.R	A.R	F.R	A.R	F.R	A.R	F.R	A.R
<i>P. crockeri</i>	3.44	0.59									3.84	7.18				
<i>B. panamense</i>													25	69.42		
<i>D. laternatus</i>	51.72	97.82	34.28	94.56	27.77	85.6	21.05	21.76	23.68	50.08	22.72	64.82	22.5	6.8	40.54	64.45
<i>H. atratum</i>			2.85	2.38	2.77	2.8	15.78	26.49	13.15	24.1			20	3.11	24.32	7.45
<i>G. tenuiculus</i>			5.71	1.36					10.52	9.74			5	0.65	13.5	5.35
<i>D. pacificus</i>							5.26	28.84	2.68	1.85			10	1.26		
<i>C. townsendi</i>							5.26	1.26								
<i>T. mexicanus</i>	3.44	1.57			2.77	6.2	5.26	1.26	5.26	4.43	13.63	27.48	40	14.42	16.21	20.63
<i>L. parvicauda</i>			2.85	1.67	2.77	2.8	5.26	20.82	2.68	2.1						
<i>L. idostigma</i>									7.89	7.76					5.4	1.25

INSTITUTO
 DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 DEL ESTADO DE YUCATÁN