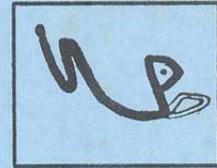




SECRETARIA DE PESCA



INSTITUTO NACIONAL
DE LA PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA

MAZATLAN SINALOA

BOLETIN INFORMATIVO

No. 25

1992



DIRECTORIO

LIC. GUILLERMO JIMENEZ MORALES
Secretario de Pesca

DRA. MARGARITA LIZARRAGA SAUCEDO
Directora General del
Instituto Nacional de la Pesca

DR. ERNESTO A. CHAVEZ ORTIZ
Director del Centro Regional de
Investigación Pesquera Mazatlán

B.P. REMIGIO E. BUSH MEDINA
Subdirector del Centro Regional de
Investigación Pesquera Mazatlán

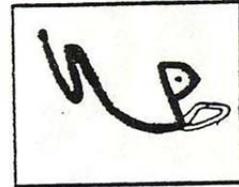
REVISION Y EDICION

DR. ARTURO RUIZ LUNA: Centro Regional de Investigación Pesquera. Mazatlán

Centro Regional de Investigación Pesquera. Av. Sábalo-Cerritos S/N.
A.P. 1177. Mazatlán, Sin. México



SECRETARIA DE PESCA



INSTITUTO NACIONAL
DE LA PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
MAZATLAN SINALOA

BOLETIN INFORMATIVO

No. 25

1992

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

ABUNDANCIA RELATIVA DE ATUN Y
DISTRIBUCION DE LAS CAPTURAS
DURANTE 1990

RODOLFO BELTRAN PIMIENTA
VICTOR M. SANTILLAN DELGADO
JOSE TOMAS CAMPOS ALFARO

PROGRAMA ATUN

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES PESQUERAS
MAZATLAN 1992

ABUNDANCIA RELATIVA DE ATUN Y DISTRIBUCION DE LAS CAPTURAS DURANTE 1990

RODOLFO BELTRAN PIMIENTA
VICTOR M. SANTILLAN DELGADO
JOSE TOMAS CAMPOS ALFARO

RESUMEN

Se describe la distribución espacial de la intensidad de pesca, del patrón operativo de la flota, así como las estimaciones del índice de la captura por unidad de esfuerzo y el índice de riqueza pesquera a partir del análisis de los datos contenidos en las bitácoras de pesca de la flota cerquera que descargó en el puerto de Mazatlán durante 1990. Los resultados se expresan en cuadrados de 5 grados por lado. Durante el primer trimestre del año la flota concentró sus operaciones al suroeste de Acapulco, en el área comprendida entre los paralelos 1° y 25° N y los meridianos de 95° y 127° O, desplazándose hacia el oeste hasta los 140° , particularmente entre los 7° y 14° N, durante el segundo y tercer trimestre, volviéndose a concentrar al suroeste de Acapulco en el transcurso de los tres últimos meses de 1990. La mayor intensidad de pesca tuvo lugar en el primer trimestre con más de 100 lances en las áreas comprendidas entre el sur del Golfo de California y la costa de Michoacán; observándose que durante el último trimestre el esfuerzo se redujo en las mismas áreas a no más de 100 lances; en cambio, durante el segundo y tercer trimestre la intensidad de pesca fue mucho más baja a causa de la gran dispersión de los cardúmenes, con esfuerzos generalmente menores de 75 lances por cuadrante. Los valores máximos de riqueza pesquera se localizaron para el primer y cuarto trimestre fuera de la zona económica exclusiva (ZEE), en los cuadrados 24 y 27 respectivamente y para el segundo y tercer trimestre dentro de la zona económica exclusiva en las áreas 7 y 1 respectivamente, coincidiendo en todos los casos con las áreas de mayor intensidad de pesca. Los valores máximos de riqueza pesquera se observaron en el primero y cuarto trimestres del año y el más bajo en el segundo.

INTRODUCCION

El desarrollo de la flota atunera mexicana y consecuentemente de su estudio, ha enfrentado diversos problemas a partir de 1980, entre los que hay que señalar en primer término, al hecho de no contar con información integrada de la pesquería, así como la falta de infraestructura portuaria e industrial que respalde a la segunda de las flotas atuneras más importantes del mundo.

Con el rápido crecimiento de la flota atunera mexicana las áreas de operaciones se han extendido, aunque desde luego existen zonas donde la flota ha operado constantemente desde los inicios de la pesquería, como es el área localizada frente al Golfo de California.

No obstante que la base principal de esta pesquería se encuentra en el puerto de Ensenada, Baja California donde se localiza la mayor parte de la flota y plantas procesadoras, Mazatlán ha empezado a cobrar mayor importancia tanto por su situación estratégica como por el incremento en la capacidad instalada de su planta industrial, así como por la mejoría de los servicios de descarga y ampliación de la capacidad de atraque. Lo anterior trajo como consecuencia que durante el año de 1990 en este puerto descargaron 75 barcos con un total de 39,981 toneladas lo que representó un 29% del total nacional.

En el presente trabajo se analiza la información procedente de las capturas comerciales efectuadas durante ese año, describiendo la distribución de la abundancia relativa dentro del área de operaciones de la flota que descarga en el puerto de Mazatlán y discutiendo el uso del índice de Riqueza Pesquera como un indicador de la abundancia del recurso.

MATERIAL Y METODOS

La información utilizada para el presente trabajo proviene de las bitácoras de los barcos atuneros que descargaron en Mazatlán durante 1990. El número de bitácoras utilizadas fue de 75 lo que representa el 31.25% del total nacional disponible para ese año.

De cada una de ellas se contabilizó el número de lances agrupándolos por trimestre. La posición geográfica y captura de cada uno de los lances se representó en los mapas utilizando como unidad de área los estratos geográficos definidos en base al criterio utilizado por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), que consiste en dividir el Pacífico oriental en cuadros de cinco grados por lado (Knudsen 1977).

Por las características fisiográficas de la costa mexicana y la ubicación de sus islas, algunos de los estratos definidos en este trabajo no corresponden con exactitud a cinco grados por lado, ya que se sobrelapan con el margen continental o regiones insulares, tal como ocurre con el estrato 5 situado sobre las islas Revillagigedo.

Se evaluó el índice de riqueza pesquera como indicador de abundancia relativa (Quiñónez-Velázquez y V. Gómez 1986) para lo cual se calcularon los porcentajes de captura y de lances para cada cuadrado respecto al total de capturas y de lances efectuados durante el año (ver Apéndice).

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE ATÚN

Mediante el análisis de frecuencia de los lances, se calculó la intensidad de pesca determinándose 6 intervalos de intensidad del esfuerzo: de 0-25; 26-50; 51-75; 76-100; 101-125 y más de 126 lances por cuadrante.

Los resultados de riqueza pesquera se calcularon para cada una de las áreas y se determinaron 5 niveles por trimestre representándose el valor máximo por área y por trimestre.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el primer trimestre, el área de operaciones de la flota se concentró principalmente entre los 5° y 20° de latitud N y los 100° y 112° de longitud O, presentándose la mayor intensidad en los cuadrados 4 y 24, con valores superiores a los 125 lances por cuadrante (Figuras 1 y 5).

Para el segundo trimestre el área de pesca se extendió entre los 5° y 25° de latitud N hasta los 135° de longitud O, desplazándose a zonas más oceánicas y hacia América Central, observándose la mayor intensidad en el cuadrado 7 (Figuras 2 y 6).

Para el tercer trimestre la flota mantuvo su área de operaciones en aguas oceánicas al igual que en el trimestre anterior, alejándose de Centro América y registrándose la mayor intensidad de pesca en el cuadrado 1 (Figuras 3 y 7).

Por lo que se refiere al último trimestre del año se observó un repliegue de las flotas, mismas que operaron entre los 5° y 20° N, desplazándose hasta los 125° de longitud O como máximo y presentando la mayor intensidad de pesca en los cuadrados 27 y 24 (Figuras 4 y 8).

La variación trimestral de las zonas de operación se observa con una mayor intensidad a lo largo de una franja situada entre los 7° y 13° de latitud N y los 97° y 111° de longitud O.

En cuanto a las zonas de mayor abundancia relativa, se encontró que para el primer trimestre los valores más altos de riqueza pesquera se encontraron en los cuadrados 4, 6 y 24 (Figura 9); para el segundo trimestre, los valores más altos se presentaron en los cuadrados 1, 7 y 27 (Figura 10); para el tercer trimestre, fueron los cuadrados 1 y 46 (Figura 11); en estos tres trimestres hubo coincidencia con las zonas donde se registró una mayor intensidad de pesca. En cuanto al cuarto trimestre los mayores valores de riqueza pesquera se presentaron

en los cuadrados 5, 27, 24 y 25 (Figura 12); aunque la flota sólo operó con menor intensidad en los cuadrados 25 y 5.

En términos generales la flota concentró su mayor intensidad de pesca en las zonas donde se presentó mayor riqueza pesquera, salvo en el cuarto trimestre, donde si bien es cierto que coincidió la mayor intensidad en dos de los cuadrados con mayor riqueza, se detectaron otras dos zonas de alto valor de riqueza pesquera donde la intensidad de pesca fue baja.

Con respecto a las zonas con mayor valor de riqueza pesquera por trimestre, destacan durante el primer trimestre el cuadrado 24 localizado fuera de la zona económica exclusiva; para el segundo trimestre el valor más elevado de este índice correspondió al cuadrado 7 frente a Colima, Michoacán y Guerrero; para el tercer trimestre el valor promedio más alto se presentó en el cuadrado 1, entre Cabo San Quintín y Puerto Adolfo López Mateos; y para el cuarto trimestre el valor más alto correspondió al cuadrado 27 fuera de la ZEE (Figura 13, Cuadro 1). Los valores más altos de riqueza pesquera en todo el año corresponden al cuarto y primer trimestre y el más bajo al segundo.

La variación trimestral de las capturas indica que las mayores capturas se registraron en el primer trimestre con 31.5% y las más bajas en el cuarto con 17.1% (Figura 15), no obstante que en este trimestre se presentaron los valores más altos de riqueza pesquera, lo que nos indica que la flota no incidió totalmente en estas áreas como sucedió el primer trimestre.

Por lo que se refiere a la variación trimestral del número de lances se observa igualmente que el mayor esfuerzo se realizó en el primero y segundo trimestre y el más bajo en el tercero y cuarto (Figura 15).

CONCLUSIONES

Los valores máximos de riqueza pesquera coincidieron con la zona donde hubo mayor intensidad de pesca, con excepción del cuarto trimestre cuando la flota no incidió totalmente en las áreas de mayor riqueza. Lo anterior indica que la flota operó con un alto grado de eficiencia principalmente en los tres primeros trimestres del año.

En virtud que la flota cerquera atunera nacional es muy homogénea en su patrón operativo, se considera que los resultados obtenidos en este trabajo en base a las descargas de Mazatlán pudieran ser extrapolados a la totalidad de la flota mexicana.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE ATÚN

BIBLIOGRAFIA

- GOMEZ M., V.M. y C. QUIÑONEZ V. 1987. Riqueza pesquera, un índice de abundancia del atún aleta amarilla en el Pacífico oriental. Mem. Simp. Inv. Biol. Ocean. Pesq. en México. CICIMAR. La Paz, B.C.S. pp. 11-19.
- KNUDSEN, F.P. 1977. Spawning of yellowfin tuna and discrimination of subpopulations. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 17(2): 119-169.
- QUIÑONEZ-VELAZQUEZ C. y V. M. GOMEZ-MUÑOZ. 1986. El éxito de pesca como un índice de abundancia de atún en el Pacífico Oriental mexicano. Inv. Mar. CICIMAR. 3(1):1-11.
- QUIÑONEZ-VELAZQUEZ C., V.M. GOMEZ-MUÑOZ, A. TRIPP QUEZADA, F. GALVAN-RAMIREZ y R. GLUYAS-MILLAN. 1986. Distribución geográfica de la pesca de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en el Océano Pacífico Oriental mexicano. Memorias del Primer Taller del Comité Técnico Consultivo de Atún y Picudos del Pacífico. Ensenada, B.C. SEPESCA. INP. CRIP-Ensenada. Doc. Téc. Inf. 2:25-35.

APENDICE

El concepto de riqueza pesquera es un índice que fue definido por Victor M. Gómez Muñoz y Casimiro Quiñonez Velázquez (1987) y mediante el cual se trata de identificar las áreas de mayor abundancia de atún con el fin de optimizar las actividades de pesca.

Las consideraciones teóricas en las que se basa el concepto suponen que en la mayoría de las pesquerías el patrón de pesca ordena las actividades de extracción después de observar los indicadores de la presencia de un cardumen, como por ejemplo en la pesquería de sardina la fosforescencia que provoca el cardumen o en las de atún, la presencia de delfines, aves u objetos flotantes y en general la observación directa del cardumen por localización visual, aérea o desde la cofa del barco.

Por lo tanto, la frecuencia de lances de pesca debe ser proporcional a la cantidad de cardumenes que se detecten. Y por otro lado la captura en cada lance debe ser un indicador de la densidad del cardumen.

Se define la riqueza pesquera como $RP = PC * PL$ donde PC es igual al porcentaje de captura por unidad de área y PL es igual al porcentaje de lances por unidad de área.

Los valores de PC y PL se calculan respecto al total de la captura y de lances que se efectúan en la zona de incidencia de la flota durante un intervalo de tiempo previamente definido, v.g. un año.

CUADRO 1. VALORES PROMEDIO Y MAXIMOS DEL PORCENTAJE DE CAPTURAS (%C), PORCENTAJE DE LANCES (%L), CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) Y RIQUEZA PESQUERA (RP) POR TRIMESTRE, DURANTE 1990

TRIMESTRE	%C		%L		CPUE		RP		ZONA
	X	MAX	X	MAX	X	MAX	X	MAX	
1	1.75	23.74	2.03	28.11	18.89	46.90	67.33	502.34	24
2	1.00	2.92	0.92	14.03	15.61	36.20	18.40	82.64	7
3	0.83	18.15	0.71	19.45	14.99	30.64	34.62	293.31	1
4	0.85	20.25	0.87	24.51	17.85	50.00	60.98	496.33	27

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ATUN

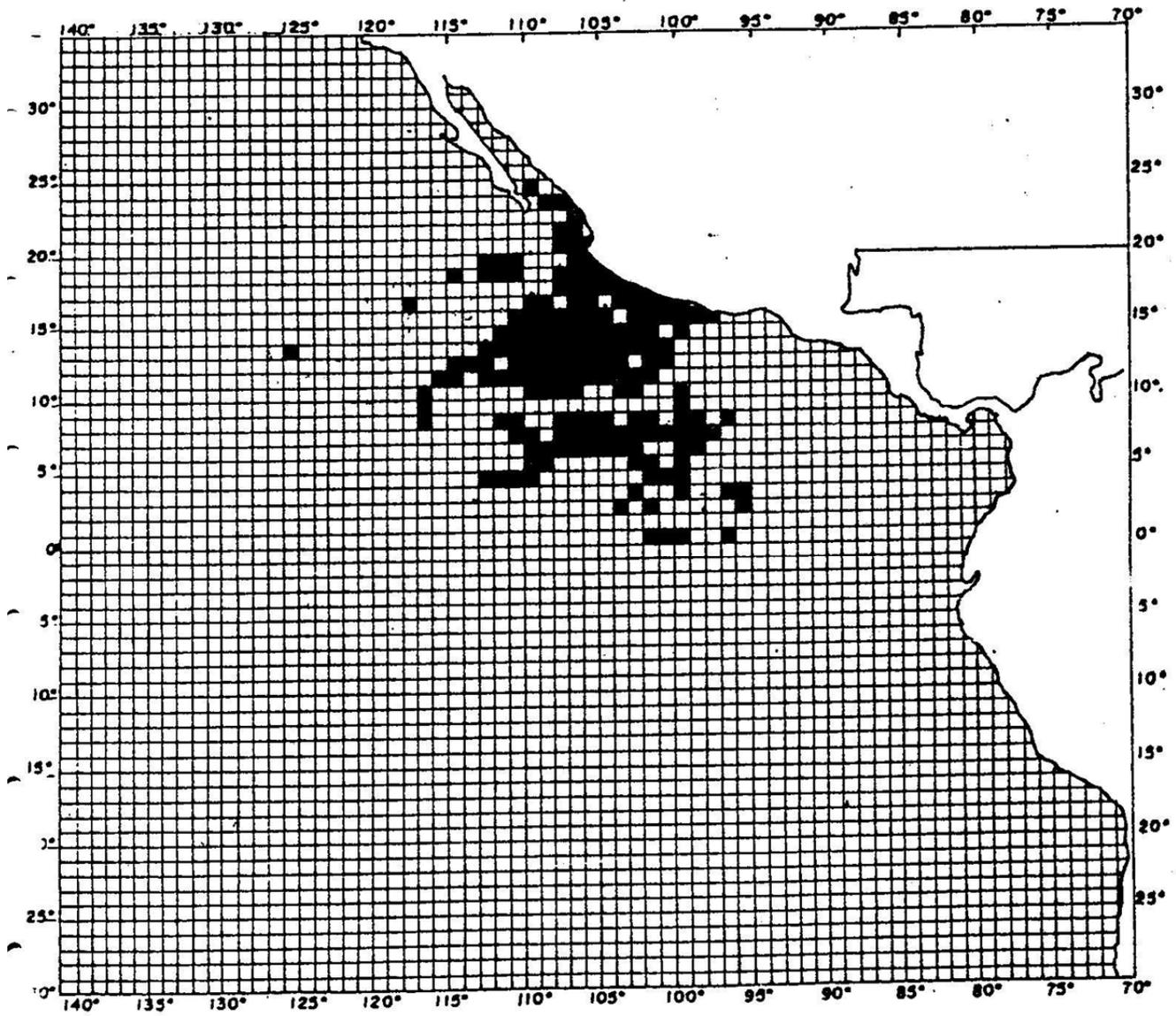


FIG. 1 VARIACION ESPACIAL DE LA DISTRIBUCION DE LA
FLOTA CERQUERA ATUNERA NACIONAL DÚRANTE EL-
TRIMESTRE DE ENERO, FEBRERO Y MARZO DE --
1 9 9 0 .

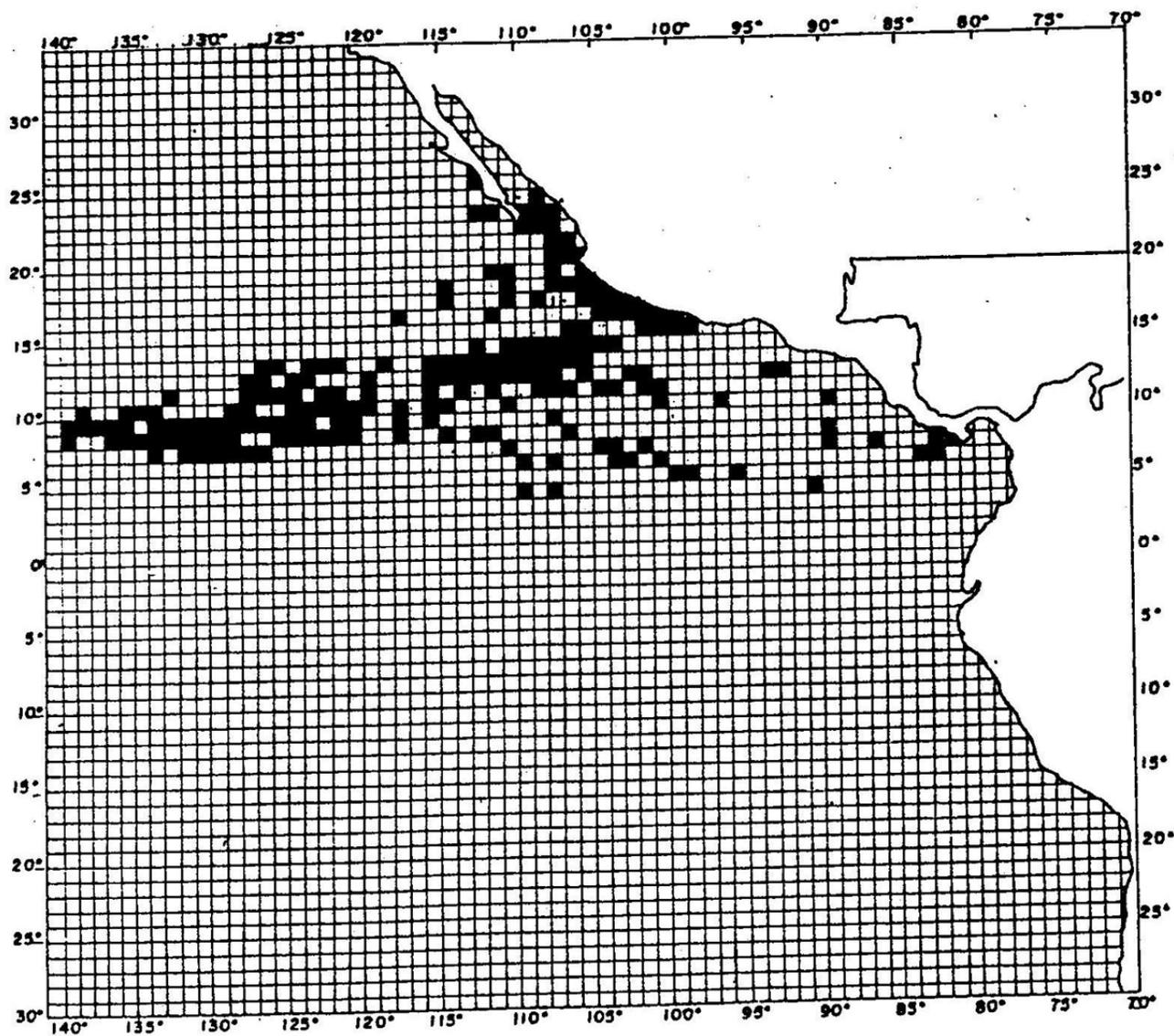


FIG. 2 VARIACION ESPACIAL DE LA DISTRIBUCION DE LA FLOTA CERQUERA ATUNERA NACIONAL DURANTE EL-TRIMESTRE DE ABRIL, MAYO y JUNIO DE '1 9 9 0.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ATUN

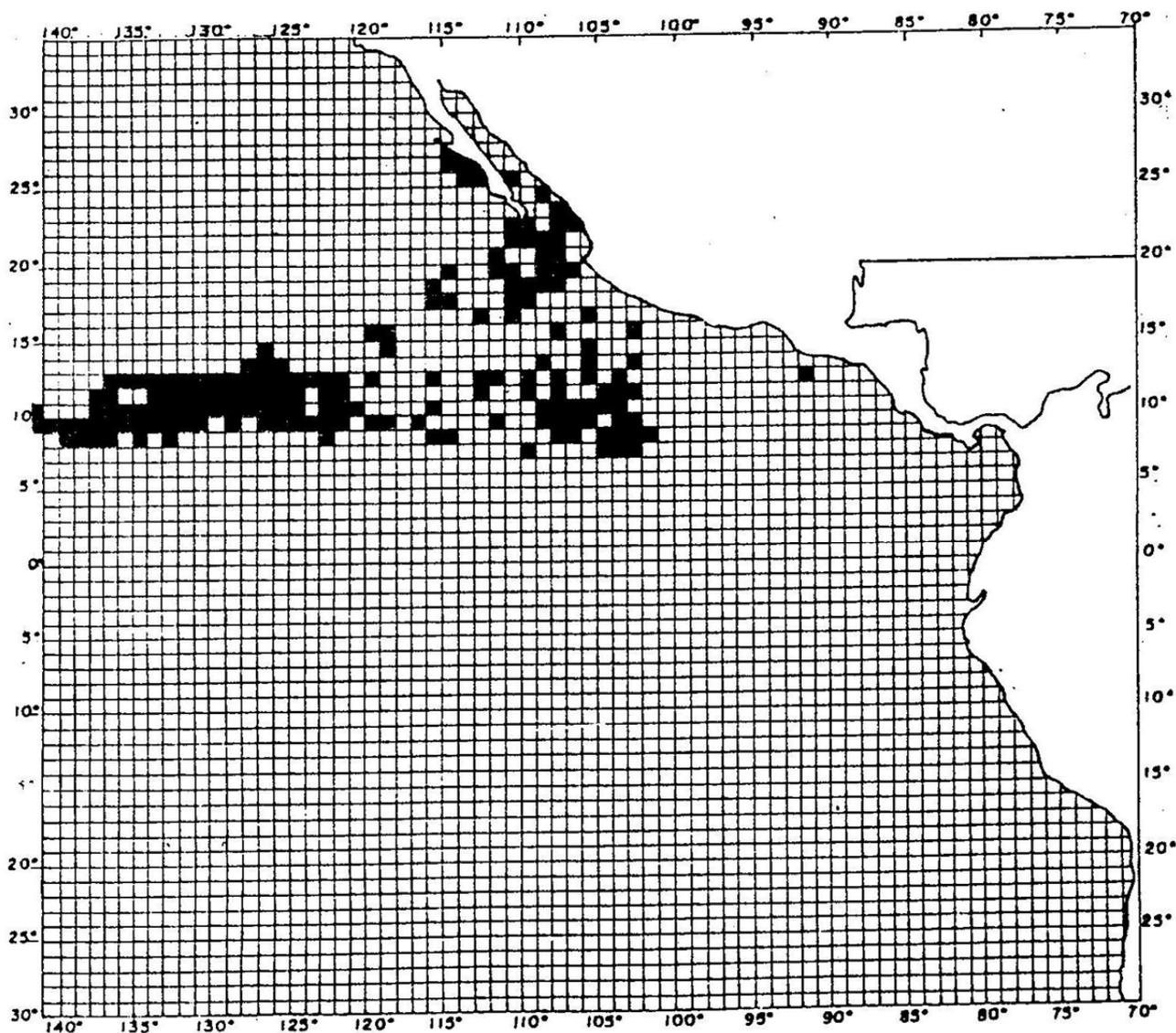


FIG. 3 VARIACION ESPACIAL DE LA DISTRIBUCION DE LA FLOTA CERQUERA ATUNERA NACIONAL DURANTE EL-TRIMESTRE DE JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1 9 9 0.

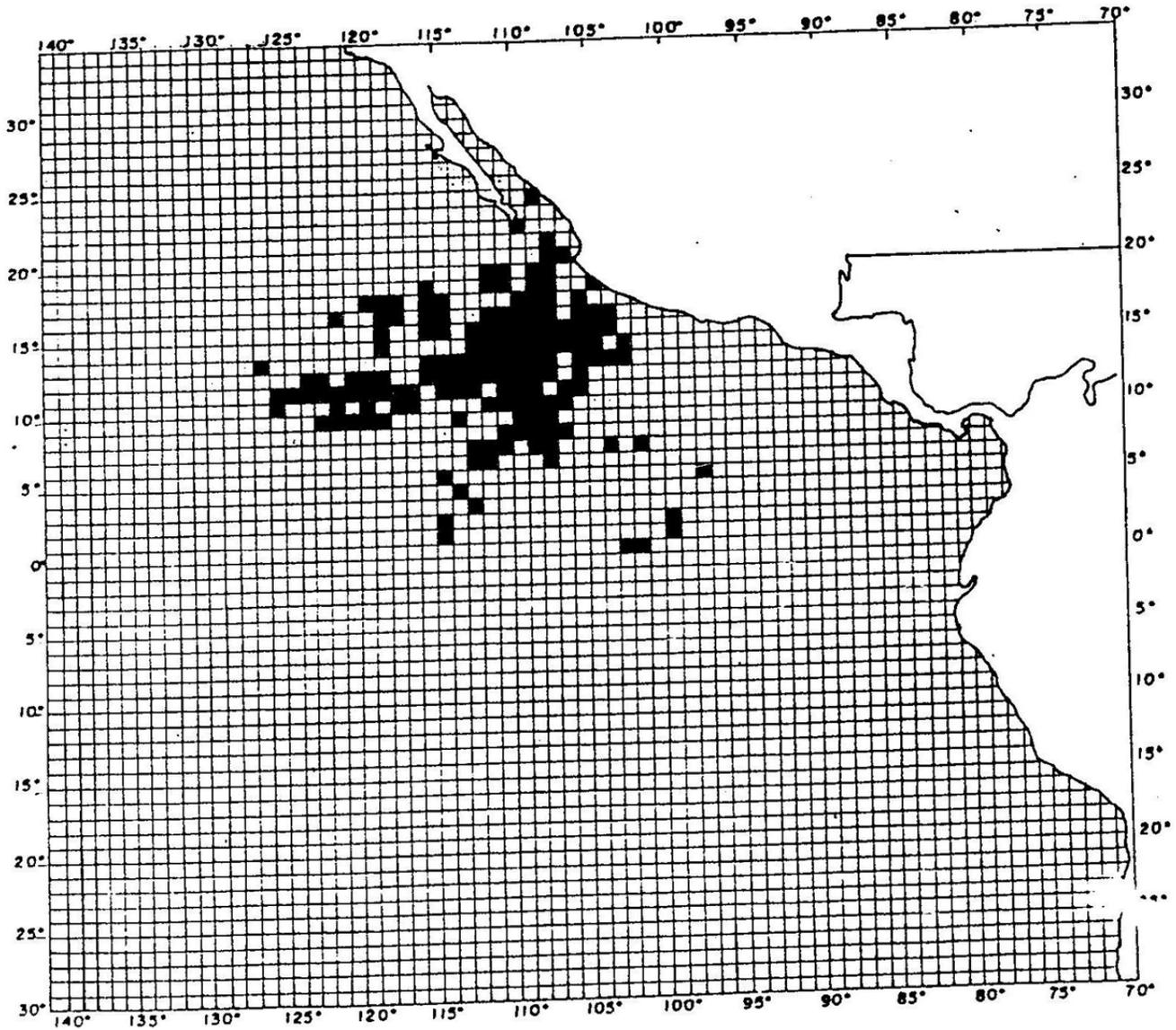
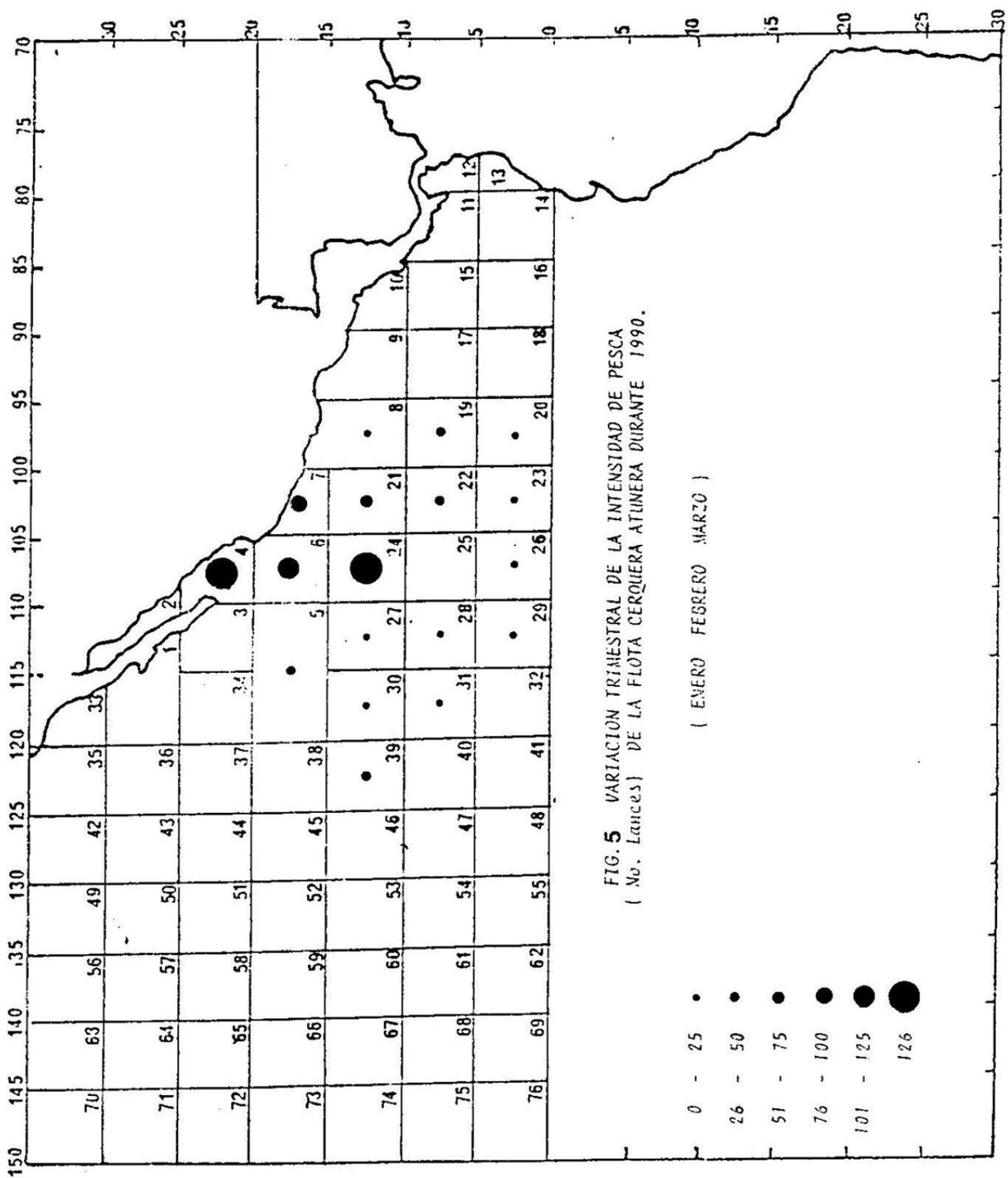
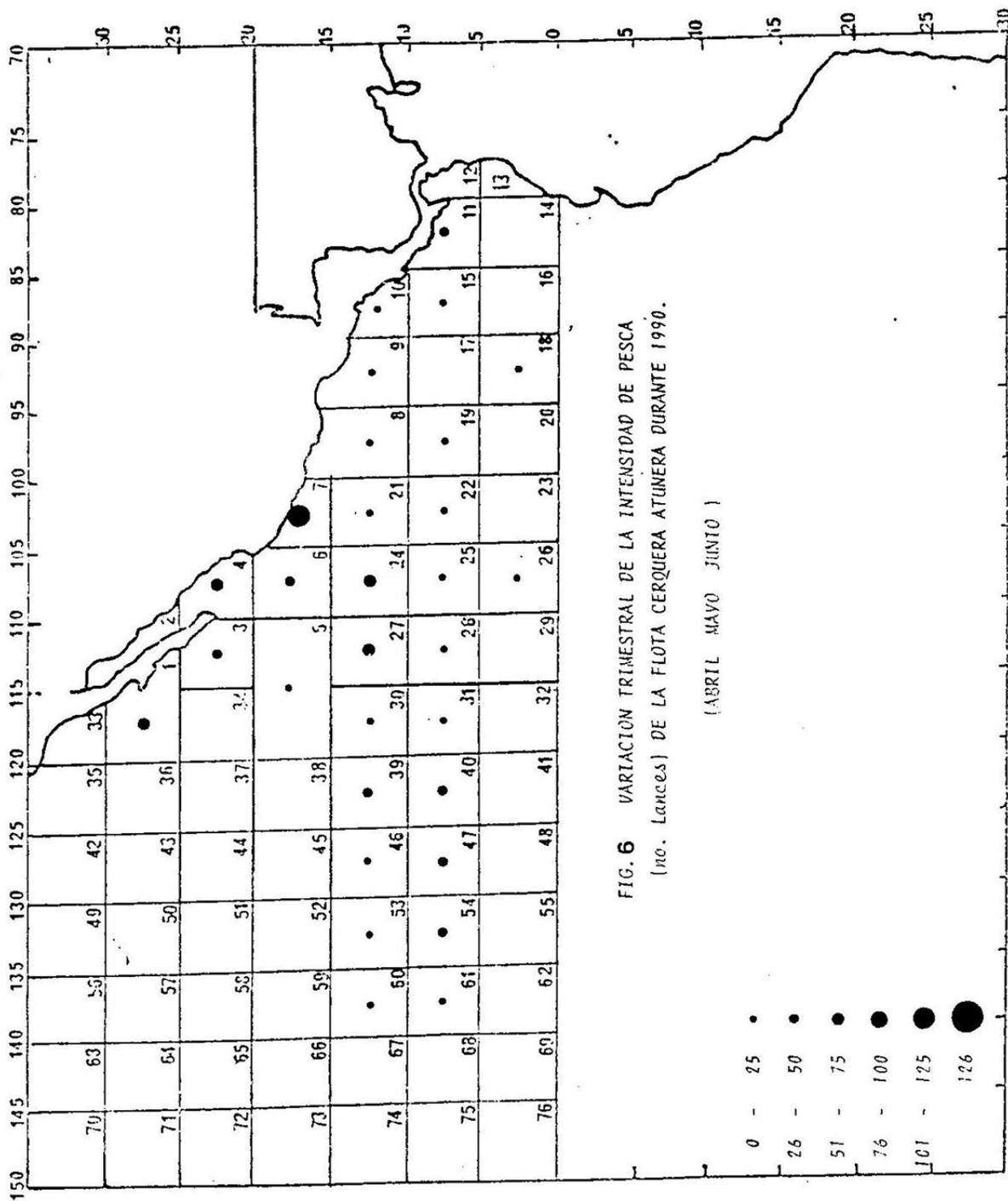


FIG. 4 VARIACION ESPACIAL DE LA DISTRIBUCION DE LA FLOTA CERQUERA ATUNERA NACIONAL DURANTE EL TRIMESTRE DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1990.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ATUN





ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ATUN

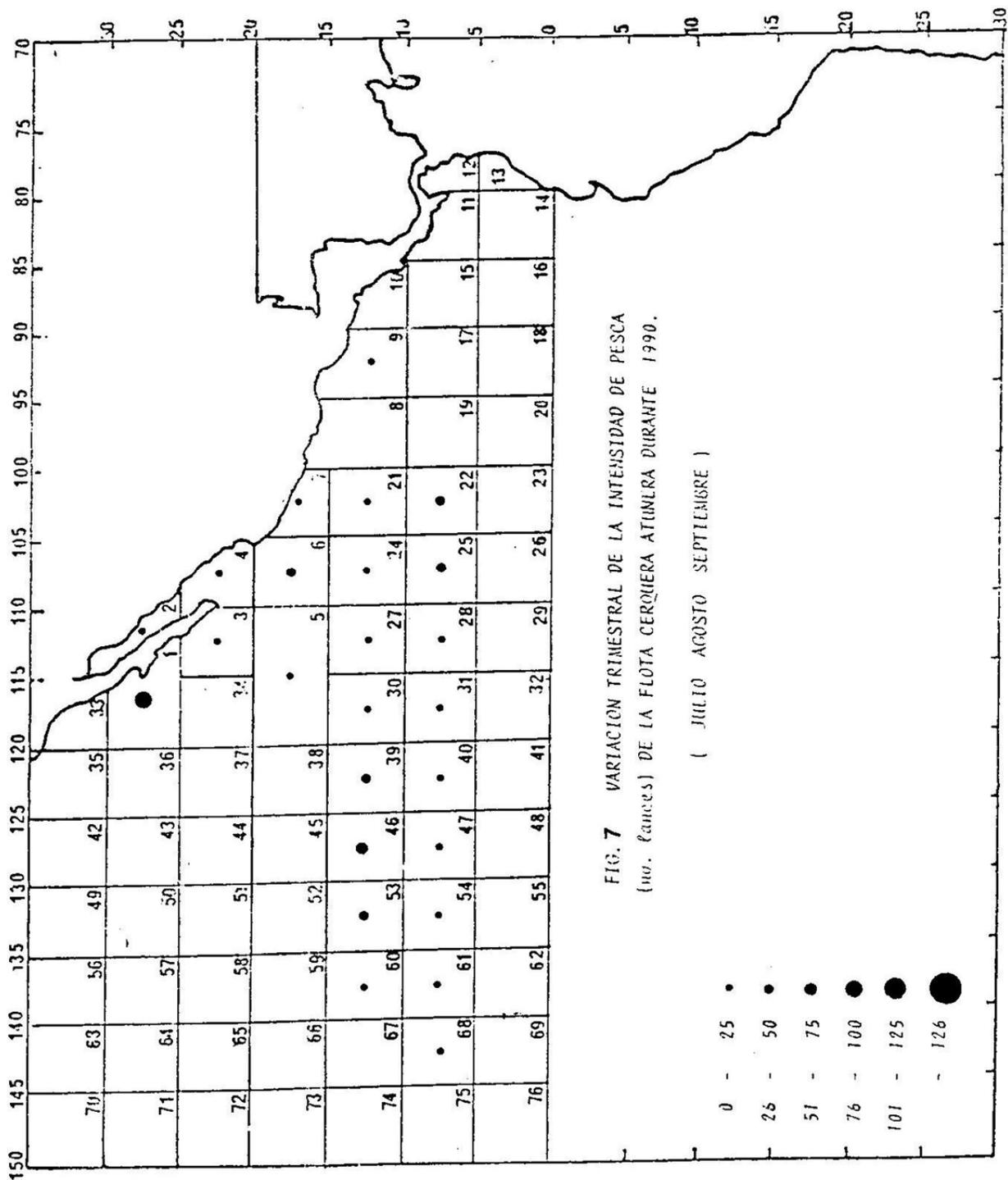
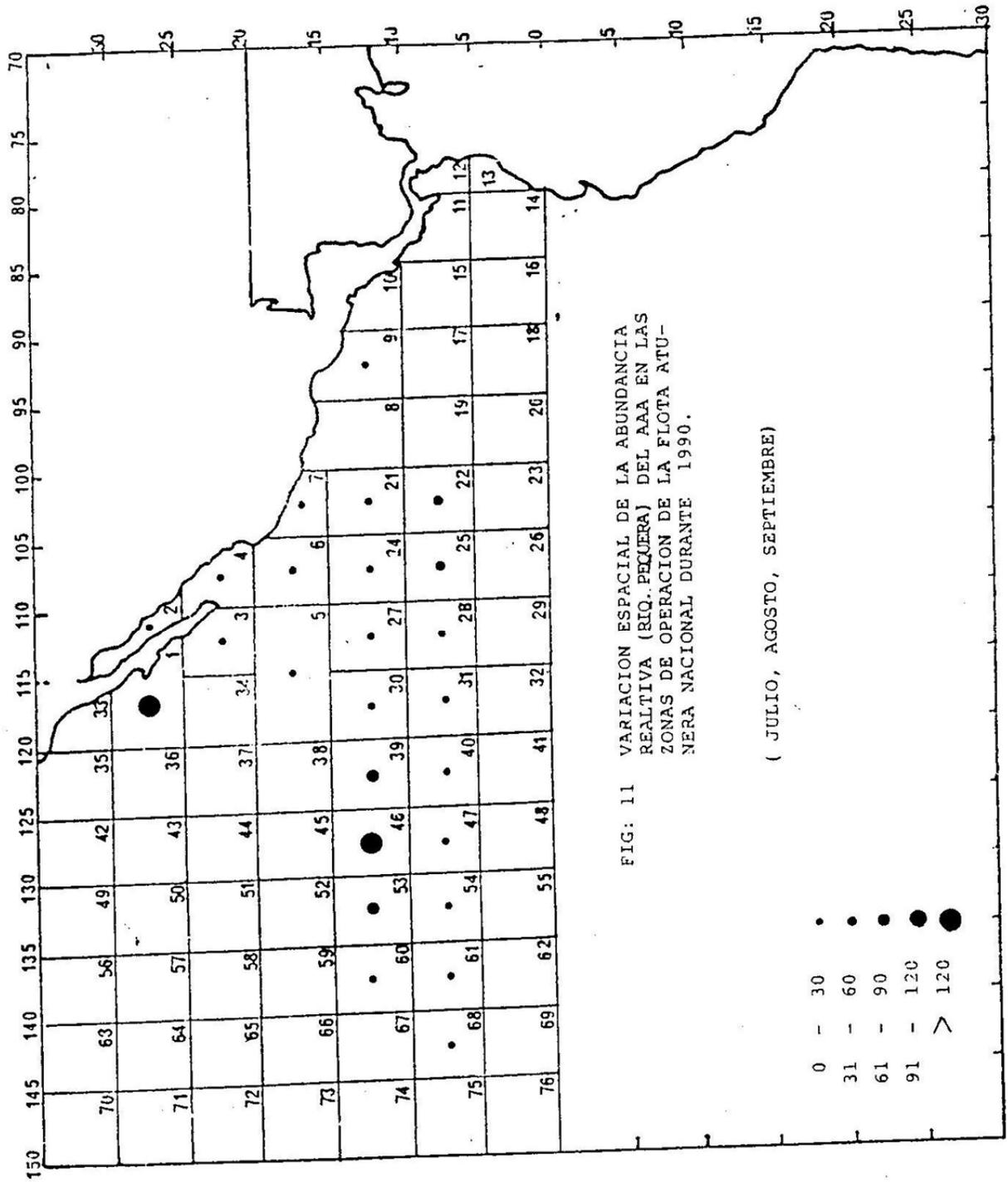


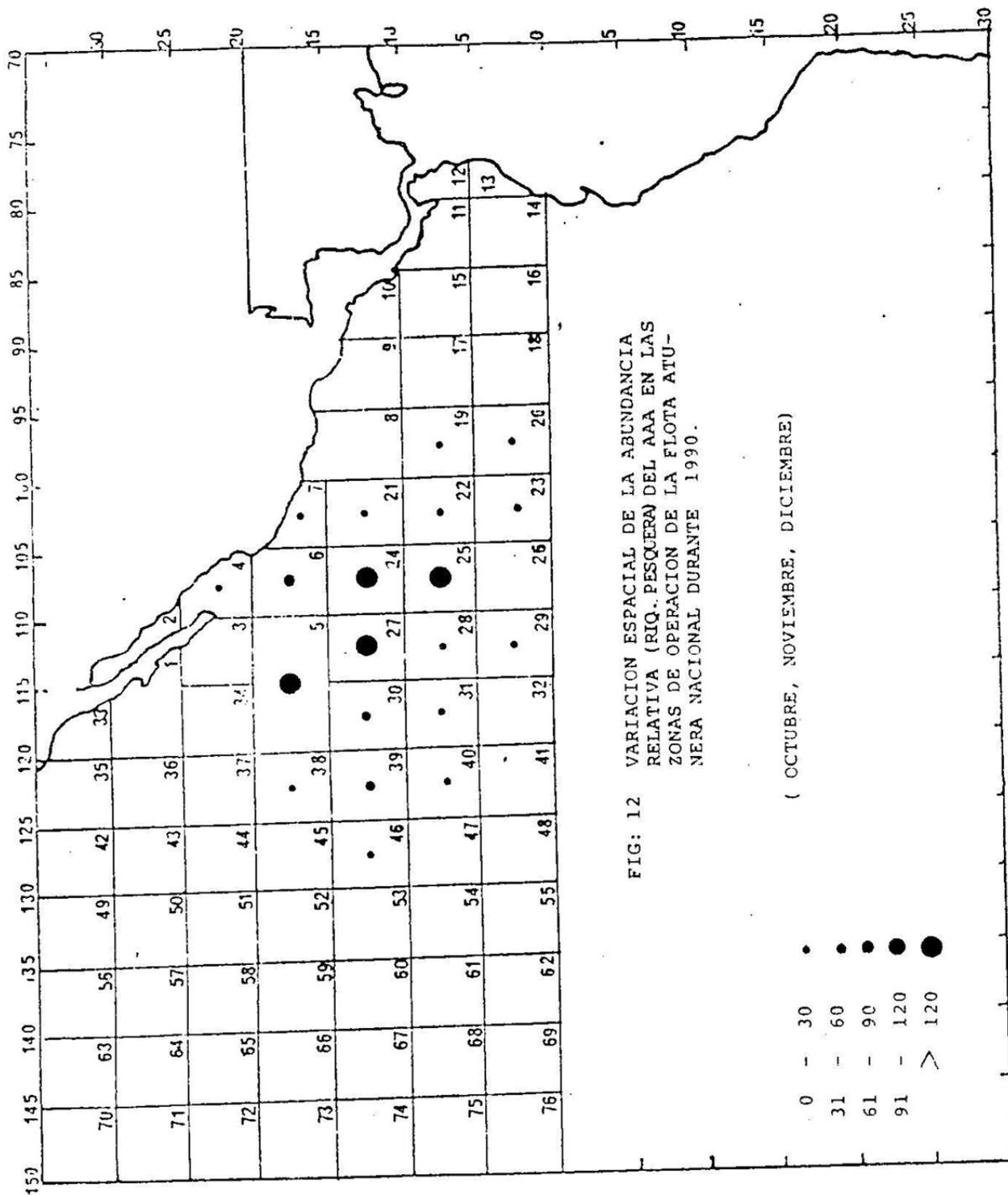
FIG. 7 VARIACION TRIMESTRAL DE LA INTENSIDAD DE PESCA
(no. bances) DE LA FLOTA CERQUERA ATUNERA DURANTE 1990.

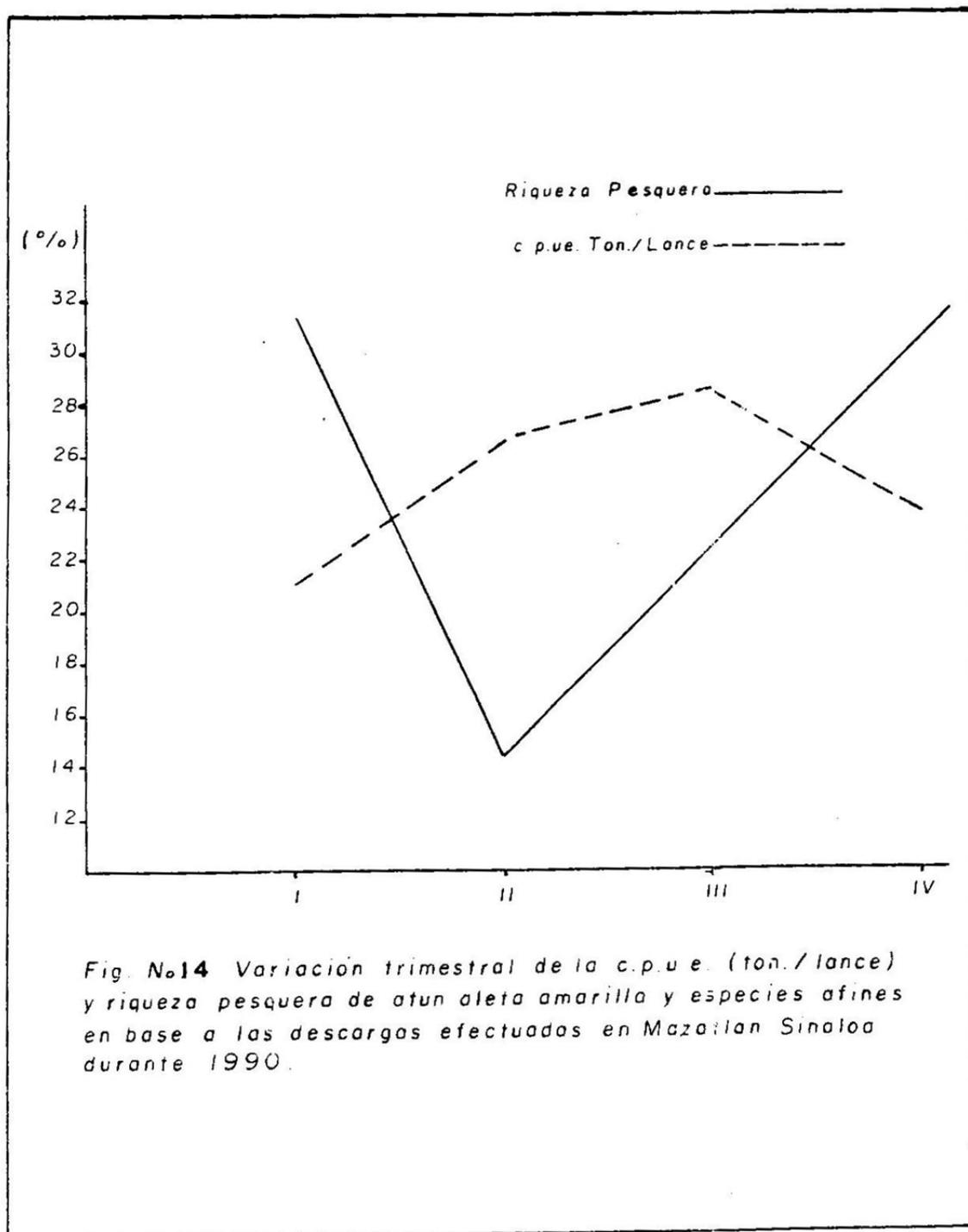
(JULIO AGOSTO SEPTIEMBRE)

- 0 - 25 •
- 26 - 50 •
- 51 - 75 •
- 76 - 100 •
- 101 - 125 •
- 126 •

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ATUN







ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ATUN

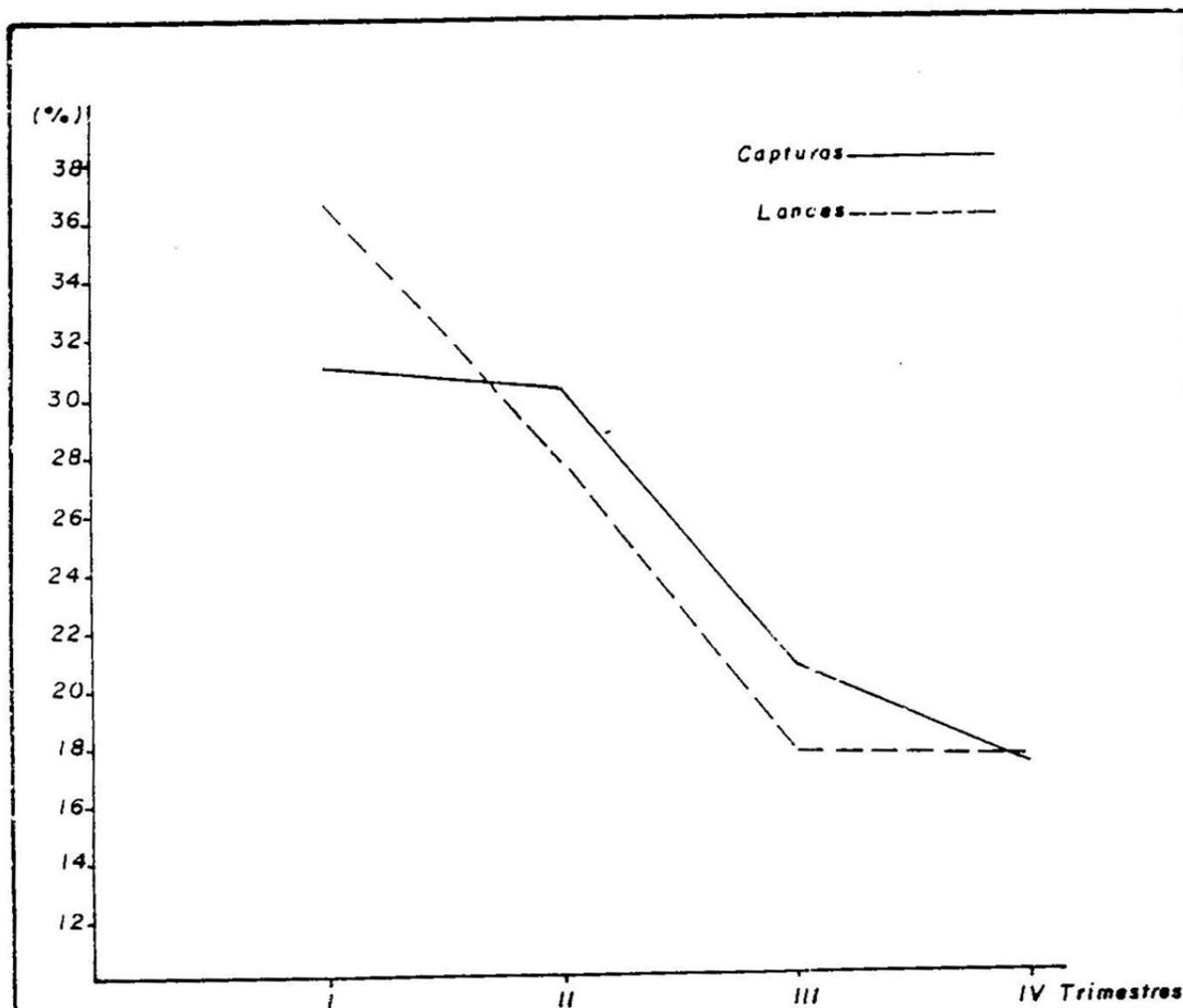


Fig. No.15 Variación trimestral de capturas de atun aleta amarilla y número de lances de la flota atunera descargada en Mazatlán Sinaloa durante 1990.

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS
DE CLUPEIDOS EN EL SUR DEL
GOLFO DE CALIFORNIA Y
GOLFO DE TEHUANTEPEC

DONALDO ACAL SANCHEZ
DAVID CORRO ESPINOZA

PROGRAMA PELAGICOS MENORES

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES PESQUERAS
MAZATLÁN 1992

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS EN EL SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA Y GOLFO DE TEHUANTEPEC

DONALDO ACAL SANCHEZ
DAVID CORRO ESPINOZA

RESUMEN

Se analiza la distribución y abundancia de larvas de peces clupeidos en la región del sur del Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, en la costa mexicana del Océano Pacífico. El material proviene de diferentes campañas de muestreo de plancton, realizadas en 1988 por el Instituto Nacional de Pesca (INP) y en 1984-1985 por la Secretaría de Marina (SM). Se registraron los siguientes seis taxa, *Etrumeus teres*, *Harengula thrissina*, *Sardinops sagax*, *Opisthopterus dovii*, *Opisthonema* spp. e Indeterminados Tipo A. La sardina crinuda (*Opisthonema* spp.) fue la especie más abundante y mostró dos periodos de reproducción en épocas contrastantes (fría y cálida). El litoral de Nayarit y Bahía Banderas, en el sur del Golfo de California, son regiones importantes de reproducción de la sardina crinuda durante los meses fríos y las zonas someras (6-30 m de profundidad) constituyen áreas de desove y reclutamiento de todos los clupeidos colectados.

INTRODUCCION

En las costas de Sinaloa y Nayarit la pesquería de sardina es la más importante en términos de biomasa, por las capturas registradas anualmente en el puerto de Mazatlán, Sin.

Cuatro especies destacan por su abundancia, *Opisthonema libertate*, *O. bulleri*, *O. medirrastrae* (denominadas en su conjunto sardina crinuda) y *Cetengraulis mysticetus*, engrudido llamado comunmente sardina bocona, sin embargo se presentan capturas ocasionales de otras sardinias y/o pelágicos menores como *Etrumeus teres* (sardina japonesa), *Sardinops sagax caerulea* (sardina monterrey) y la macarela *Scomber japonicus* (Cisneros et al. 1989).

La presencia de clupeidos adultos en la región comprende 9 especies (Van der Heiden y Findley 1988), mientras que para la presencia larvaria sólo *Opisthonema* spp. (Gutiérrez y Padilla 1974; Moser et al. 1974; Acal 1990) y *S. sagax caerulea* (Olvera y Padilla 1986) han sido mencionados.

El estudio de las primeras fases de desarrollo y descripción de los clupeidos presentes en la costa mexicana del Océano Pacífico ha sido enfocado a las especies de interés comercial, sin embargo es indispensable abordar el estudio de las larvas de otros clupeidos en las aguas mexicanas, pues desempeñan un papel ecológico importante en las comunidades icticas.

Por lo anterior, el propósito de este trabajo es determinar la distribución y abundancia de larvas de clupeidos en las costas de Jalisco, Nayarit y sur de Sinaloa, y su abundancia en aguas frente al puerto de Salina Cruz, Oax.

MATERIAL Y METODOS

En enero de 1988 (del 22 al 27) el Instituto Nacional de la Pesca (INP) a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Mazatlán (CRIP) efectuó un crucero de prospección planctónica en las costas de Jalisco, Nayarit y sur de Sinaloa, a bordo del B/I *Alejandro de Humboldt*. Se efectuaron 45 arrastres de plancton por métodos convencionales (Smith y Richardson, 1979) con una red tipo Bongo, con luz de malla de 0.505 mm. El muestreo, que cubrió hasta 20 mn lejos de la costa con una distancia aproximada de 10 x 10 mn entre estaciones, obedeció a fines evaluativos y localización de áreas de desove de sardina y otros pelágicos menores en la región (Fig. 1).

Se determinó la temperatura y salinidad a 10 m de profundidad mediante hidrocalas con termómetros reversibles y con un salinómetro de inducción, respectivamente, estandarizándose el número de organismos a 10 m² de superficie marina.

Durante el periodo febrero de 1984 - enero de 1985, la Secretaría de Marina a través de la Estación de Investigación Oceanográfica de Salina Cruz, Oax., efectuó 7 campañas bimensuales frente al puerto de Salina Cruz, a bordo de una de las unidades de la Armada de la Secretaría de Marina.

El área de estudio comprende aproximadamente un radio de acción de 7 mn a lo largo de la costa y 3 mn hacia el oeste, en la que se ubicaron 18 estaciones de muestreo de plancton. En cada campaña se efectuaron 15 arrastres verticales, cubriendo un intervalo de profundidad entre 6 y 30 m y 3 arrastres horizontales, con una duración de 3 minutos, con una red de plancton de 40 cm de diámetro y luz de malla de 0.300 mm. Los resultados de estas campañas se presentan en números absolutos debido a que no fue posible estandarizarlos.

Se tomó como base principal para la definición de especies el conteo de miómeros que corresponde, aproximadamente, al número de vértebras de los adultos. Para tal propósito se analizaron los ejemplares con microscopio estereoscópico (aumento 0.8-5.0 X) y óptico (10 X) marca Carl Zeiss.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

Para la identificación de especies cuyas fases larvarias no han sido descritas se siguió el trabajo de caracteres merísticos de adultos de Mc Gowan y Berry (1984), mientras que para la descripción larvaria de *S. sagax*, *Etrumeus teres*, *O. libertate* y *Opisthonema* spp. se utilizaron los trabajos de diversos autores (Ahlstrom 1948; Anónimo 1972; Houde y Fore 1973; Moser 1981; Funes-Rodríguez y Esquivel-Herrera 1988; Matus-Nivón et al. 1989).

RESULTADOS

En el crucero de enero de 1988 se obtuvo un total de 804 larvas (sumatoria del número de organismos estandarizado a 10 m² de superficie marina), de las cuales el 92.69% correspondió a *Opisthonema* spp., 5.12% para *E. teres*, 1.14% para los Indeterminados tipo A, 0.89% para *S. sagax caerulea* y 0.14% para *Harengula thrissina*.

Etrumeus teres se registró en 9 estaciones con temperaturas que variaron entre 21.3 y 25.0° C a 10 m de profundidad, y en profundidades del fondo de 30-95 m. La distribución larvaria se ubicó desde áreas próximas a Teacapán hasta Punta Mita donde se encontró el núcleo de mayor abundancia y coincidió con el valor más alto de temperatura (Tabla 1). Su abundancia no rebasó las 100 larvas/10 m² de superficie marina (Fig. 2).

Los organismos considerados como Indeterminados tipo A se encontraron en 3 estaciones y su abundancia no alcanzó el intervalo de las 51-100 larvas/10 m² (Tabla 1). La distribución y abundancia de estas larvas y de *H. thrissina* y *S. sagax caerulea* se señalan en la figura 3.

Opisthonema spp. se presentó en temperaturas que variaron entre 20.2° C (al norte de Mazatlán) y 25° C (cerca de Punta Mita) con un promedio de 23.4° C. Se registró en 21 estaciones, 15 de ellas con profundidades inferiores a los 50 m. La distribución larvaria mostró una zona de desove en las inmediaciones de Teacapán, Sin., que se prolonga hacia el sur, muy cerca de la línea de costa, hasta Bahía Banderas, Jal.

Tres estaciones presentaron valores de abundancia mayores de 500 larvas/10 m². En general, la mayor abundancia se encontró en el litoral de Nayarit, donde la temperatura fue superior a los 22° C. En las costas de Sinaloa en cambio, sólo se registró en dos estaciones (al norte de Teacapán y cerca de Punta de Piaxtla) en temperaturas inferiores a los 21° C (Tabla 2, Fig. 4).

La salinidad mostró un pequeño gradiente hacia el interior del Golfo de California, con la mayoría de los valores inferiores a 34.6 o/oo entre San Blas, Nay. y Pto. Vallarta, Jal. y superiores de 34.6 o/oo hacia el norte, con un intervalo que varió de 34.4 a 36.1 o/oo.

Durante las campañas realizadas en aguas frente al Puerto de Salina Cruz se capturaron 272 larvas (números absolutos) de las que el 95% correspondió a *Opisthonema* spp., menos del 1% para *H. thrissina* y *Opisthopterus dovii*, respectivamente, y 3% para los Indeterminados tipo A. La tabla 3 señala las fechas de las 7 campañas de muestreo y la frecuencia de aparición de cada especie. *Opisthonema* spp. fue más abundante en el mes de agosto y se capturó en casi todas las estaciones de muestreo, excepto en la estación 14 (Fig. 5).

Los meses de junio y febrero también fueron importantes por su frecuencia larvaria, la cual señala dos temporadas de reproducción del género en el Golfo de Tehuantepec (Fig. 6), una durante los meses fríos que coincide con los resultados del crucero de enero en la región sur del Golfo de California, y otra durante la época cálida (junio-agosto) lo cual es semejante con lo registrado por Acá1 (1990) para las costas de Sinaloa y Nayarit.

Los resultados del crucero enero/88 indican la presencia de cinco especies de clupeidos con una dominancia de *Opisthonema* spp. y una evidente zona de desove básicamente en el litoral de Nayarit.

El estudio a nivel larvario de las tres especies de *Opisthonema* spp. en las costas mexicanas del Océano Pacífico es sumamente complejo, a la fecha no existen trabajos definitivos sobre este aspecto, sin embargo, Funes-Rodríguez y Esquivel-Herrera (1988) mencionan que han encontrado dos tipos diferentes de *Opisthonema* en el Golfo de California, y una de las características más sobresalientes es que uno de estos tipos presenta pigmento sobre la cabeza, mientras que el otro carece de él. Lo anterior fue registrado en el presente estudio, no obstante, ante la imposibilidad de definir la identidad de las tres especies se ha optado por manejarlo como *Opisthonema* spp.

Es necesario, por otro lado, mencionar algunas características del comportamiento de las tres especies de sardina crinuda. Así por ejemplo, Páez-Barrera (1976) señala que *O. libertate* desova en junio-julio con posibilidades de que su reproducción continúe durante agosto-septiembre, lo cual, ha sido confirmado por Acá1 (1990).

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

Moser et al. (1974) relacionan la presencia larvaria de *Opisthonema* spp. con los meses cálidos en el Golfo de California, mientras que en aguas frente al Puerto de Salina Cruz se observan dos picos de abundancia larvaria, uno mayor en agosto y otro menor en febrero, lo que indica dos desove del género durante el año.

Opisthonema libertate también presenta indicios de desove en abril-mayo y *O. bulleri* en marzo (Sánchez-Palafox et al. 1987), mientras que Rodríguez-Domínguez (1987) sugiere que *O. medirrastre* desova durante los primeros meses del año (invierno), hasta abril inclusive, y las otras dos especies en el verano.

Conforme a lo anterior, la presencia larvaria de *Opisthonema* spp. durante enero en las costas de Jalisco, Nayarit y sur de Sinaloa, así como el periodo de desove mejor definido para *O. libertate* y *O. bulleri*, nos permite sugerir que los resultados obtenidos en la región sur del Golfo de California y en aguas frente al Puerto de Salina Cruz durante enero y febrero, son producto del desove de *O. medirrastre*.

La sardina japonesa (*E. teres*) es una especie que presenta su eje central de reproducción en la porción media del Golfo de California (Moser et al. 1974; Olvera y Padilla 1986). Su presencia larvaria ha sido registrada entre los 16 y 20° C (Olvera y Padilla 1986; Green-Ruiz y Acál-Sánchez 1987), sin embargo, ese intervalo es más amplio en el Golfo de California de acuerdo a lo expuesto en los resultados (21.3-25.0° C), y a que ha sido capturada durante el mes de junio (Moser et al. 1974), lo que corresponde con las temperaturas observadas (18.4-26.9° C) por Houde (1977) para esta especie en aguas del Golfo de México.

La mayor proporción de las capturas de este recurso se ha registrado en el Puerto de Guaymas, Son. (86.4%), descendiendo en Yavaros, Son. (12.9%) y siendo mínima y/o esporádica (0.7%) en Mazatlán, Sin. (Cisneros et al., 1989), donde se ha capturado durante el mes de abril (hasta 20 t) en las cercanías de Barrón, al sur de Mazatlán (Sánchez-Palafox et al. 1987).

Este aspecto y su presencia larvaria en el área de estudio, definida por una clara zona de desove, indican que una pequeña porción de la población presente en la parte central del Golfo de California se desplaza hacia las costas de Nayarit y desova en esa región, lo que seguramente trae como consecuencia una serie de relaciones ecológicas a nivel larvario y de juveniles con otros pelágicos menores en la región.

El grupo de los Indeterminados tipo A presentaron características morfológicas y de pigmento similares entre sí pero diferentes a los de *Opisthonema* spp., por ello, y porque presentaron entre 45-46 midmeros, podría sugerirnos que este grupo pertenece a *Neopisthopterus tropicus* ya que *Opisthopterus equatorialis*, especie que presenta el mismo número de vértebras (46-47), no ha sido localizado en la región del Golfo de California, y Whitehead (1985) menciona su distribución entre Honduras y Perú. *Opisthopterus macrops* sólo ha sido registrado en Panamá por el mismo autor, sin embargo Amezcua-Linares (1985) indica la presencia de esta especie en las costas de Guerrero.

En general, la información sobre *N. tropicus* es muy limitada en aguas mexicanas, Whitehead (op. cit. 1985) señala su distribución desde el Golfo de California hasta Perú y Van der Heiden y Findley (1988) indican que es una especie que se encuentra entre Punta Piaxtla y Teacapán, Sin. Su escasa presencia larvaria durante épocas contrastantes (cálida y fría) no permite definir durante cuál temporada desova con mayor intensidad.

Harengula thrissina podría confundirse con *Lile stolifera* pues ambas cuentan con el mismo número de vértebras, sin embargo, esta última desova en los sistemas lagunares (Alvarez-Cadena et al. 1984; Alvarez-Cadena et al. 1988) y es considerada propiamente estuarina (Amezcua-Linares, 1977). Su presencia larvaria durante los meses fríos podría sugerirnos que desova preferentemente en temperaturas inferiores a los 25° C, sin embargo, se necesitan más datos de esta especie y también para *Opisthopterus dovii*, la cual también se reproduce durante (febrero-abril) la época fría.

CONCLUSIONES

El litoral de Nayarit y Bahía Banderas, Jal. constituyen regiones importantes de desove de la sardina crinuda y otros clupeidos durante enero-febrero, y probablemente esta región de desove se amplíe hacia el interior del Golfo de California durante los meses de invierno.

Todos los clupeidos registrados en este estudio pueden reproducirse en zonas someras (6-30 m de profundidad), por lo tanto, deben ser áreas importantes de prereclutamiento.

La sardina crinuda presenta dos épocas de reproducción tanto al sur del Golfo de California como en el Golfo de Tehuantepec,

una en los meses cálidos y otra en los meses fríos, por lo tanto, se sugiere en este trabajo que las etapas larvarias del género *Opisthonema* capturadas durante la época cálida corresponden a *O. libertate* y las capturas para los meses fríos pertenecen a *O. medirraastre*.

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Catalina Rivero por proporcionar material ictioplanctónico de Salina Cruz, Oax., a Gilberto Valdéz Tirado y Eric Varela por la separación larvaria y al Ing. Miguel Angel Valdéz Ornelas por la elaboración de figuras.

BIBLIOGRAFIA

- ACAL, S.D. 1990. Biomasa y rendimiento potencial de la sardina crinuda (*Opisthonema* spp.) en las costas de Sinaloa y Nayarit. Ciencias Marinas, 16 (4): 61-73.
- AHLSTROM E.H. 1948. A record of pilchard eggs and larvae collected during surveys in 1939 to 1941. U.S. Fish Wild Serv., Fish. Bull. 60:107-146.
- ALVAREZ CADENA J.N., M.A. AQUINO G., F. ALONSO R., J.G. MILLÁN G. y F. TORRES S. 1984. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte I Agua Dulce 1978. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México. 11(1): 163-180.
- ALVAREZ CADENA J.N., G.A. MUSSOT PEREZ y R. CORTES ALTAMIRANO. 1988. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte II Tapo Botadero. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México. 15 (2): 143-158.
- AMEZCUA LINARES, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro de Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México. 4 (1): 1-26.
- AMEZCUA LINARES, F. 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la costa del Pacífico de México. In: Yañez-Arancibia (ed.). Recursos pesqueros potenciales de México: La fauna acompañante del camarón. PUAL. ICML. INP. UNAM. México, D.F. p. 29-94.

- ANONIMO. 1972. Claves para caracteres merísticos y morfométricos de huevos y larvas. NOAA. NMFS. La Jolla, Calif. (inédito).
- CISNEROS M.M.A., J. ESTRADA G., J.P. SANTOS M., A. GODÍNEZ C. y C.E. ALVARADO. 1989. Programa Nacional de Investigación de Sardina. Centro Reg. Invest. Pesq. Guaymas, Son., Inst. Nal. de Pesca.
- FUNES RODRÍGUEZ R. y A. ESQUIVEL HERRERA. 1988. Comparación de los caracteres merísticos, morfométricos y patrones de pigmentación en las larvas del género *Opisthonema* Gill, 1961, en el noroeste de México. Ciencias Marinas, 14(3): 51-68.
- GREEN RUIZ, Y.A. y D.E. ACAL SANCHEZ, 1987. Distribución y abundancia de larvas de peces y estimación de la biomasa desovante de *Etrumeus teres* (Dekay) en el Golfo de California durante abril de 1985. Ciencias Marinas, 13(3): 69-96.
- GUTIERREZ H.C. y M.A. PADILLA. 1974. Distribución de huevos y larvas de sardina monterrey y larvas de sardina crinuda en el Golfo de California. Inst. Nal. de Pesca. INP/SC: 5:24 p.
- HOUDE E.D. 1977. Abundance and potential yield of the round herring, *Etrumeus teres*, and aspects of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. Fish. Bull. 75(1):61-89.
- HOUDE E. D. and P.L. FORE. 1973. Guide to identity of eggs and larvae of some Gulf of Mexico clupeid fishes. Fla. Dep. Nat. Resources., Mar. Res. Lab. Leaflet. Ser. 4(23), 1-14.
- MATUS NIVON E., R. RAMIREZ SEVILLA, J.L. ORTIZ GALINDO, R. MARTINEZ PECERO y B. GONZALEZ ACOSTA. 1989. El huevo y la larva de la sardina crinuda del Pacífico *Opisthonema libertate* (Gunther). Rev. Biol. Trop., 37 (2): 115-125.
- MC GOWAN M.F. and F. H. BERRY. 1984. Clupeiformes: Development and Relationships. In: H. G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, H. W. Kendall, Jr., and S. L. Richardson (Eds.), Ontogeny and systematics of fishes. Spec. Publ. No. 1, Amer. Soc. Ichtyol. Herpetol., p: 108-126.
- MOSER, H. G. 1981. Morphological and functional aspects of marine fish larvae. In: R. Lasker (Ed.), Marine Fish Larvae. Morphology, ecology and relation to fishery. Univ. of Washington Press. Seattle. 90-131 p.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

- MOSER, H.G., E.H. AHLSTROM, D. KRAMER and E.G. STEVENS. 1974. Distribution and abundance of fish eggs and larvae in the Gulf of California. CALCOFI Rep. Vol. XVII: 112-128.
- OLVERA L., R.M. y M.A. PADILLA G. 1986. Evaluación de la población de la sardina japonesa (*Etrumeus teres*) y monterrey (*Sardinops sagax caerulea*) en el Golfo de California. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. de Pesca. Sria. de Pesca. México (5): 1-29.
- PAEZ BARRERA, F. 1976. Desarrollo gonadal y fecundidad de sardina crinuda, *Opisthonema libertate* (Gunter), de la zona de Mazatlán, basadas en el análisis histológico de la gónada. Mem. Primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros Masivos de México. S.I.C./ Subsecretaria de Pesca. Inst. Nal. de Pesca. p. 207-264.
- RODRIGUEZ DOMINGUEZ, G. 1987. Características bioecológicas de las tres especies de sardina crinuda (*Opisthonema libertate*, *O. medirrastrae* y *O. bulleri*) del Pacifico mexicano. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, B. C., México. 111 p.
- SANCHEZ PALAFOX, A., J.A. DE ANDA MONTAÑEZ, R. GASTELUM VILLAREAL y O.R. CHAPA MORALES. 1987. Programa Sardina. . Bol. Centro Reg. de Invest. Pesq. de Mazatlán. 2. Inst. Nal. de Pesca, SEPESCA. México.
- 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.
- VAN DER HEIDEN, A. y L.T. FINDLEY. 1988. Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 15 (2): 209-223.
- WHITEHEAD, P.J.P. 1985. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. Fao. Fish. Synop., (125) Vol. 7, Parte 1, 303 p.

TABLA 1. ABUNDANCIA RELATIVA POR ESTACION DE LOS CLUPEIDOS. ENERO, 1988.

Transecto/ Estación	No. Larvas x 10 m ²	Temperatura °C a 10m de profundidad	Profundidad fondo (m)
<i>Etrumeus teres</i>			
140 - 90	22	21.3	35
142 - 85	11	21.6	95
144 - 85	45	22.5	55
146 - 90	20	22.8	45
148 - 85	27	22.9	55
150 - 80	5	23.4	50
154 - 80	6	24.1	60
158 - 87.5	5	23.6	30
164 - 75	67	25.0	46
Indeterminados Tipo A			
150 - 80	5	23.4	50
154 - 80	45	24.1	60
166 - 74	6	24.1	20
<i>Harengula thrissina</i>			
167 - 76	6	23.5	100
<i>Sardinops sagax</i>			
130 - 87.5	50	20.2	-

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

TABLA 2. ABUNDANCIA RELATIVA POR ESTACION DE
Opisthonema spp. ENERO, 1988.

Transecto/ Estación	No. Larvas x 10 m ²	Temperatura °C a 10m de profundidad	Profundidad fondo (m)
128 - 90	5	20.2	40
142 - 90	19	21.0	40
146 - 80	57	22.5	85
146 - 85	49	22.7	50
146 - 90	5	22.8	45
148 - 85	155	22.9	55
148 - 90	21	22.7	38
150 - 80	506	23.4	50
150 - 87.5	10	23.2	35
152 - 80	214	23.7	50
154 - 80	1474	24.1	60
154 - 85	7	23.3	25
150 - 87.5	102	23.6	30
159 - 87.5	162	23.8	45
160 - 80	25	24.5	100
161 - 87.5	595	24.3	25
163 - 82.5	318	24.7	40
164 - 75	78	25.0	46
166 - 74	157	24.1	20
167 - 76	236	23.5	100
167 - 65	6	24.8	100

TABLA 3. DATOS GENERALES DE LAS CAMPAÑAS REALIZADAS POR LA SECRETARIA DE MARINA
 Y FRECUENCIA LARVARIA DE LOS CLUPEIDOS EN AGUAS FRENTE AL PUERTO DE
 SALINA CRUZ, OAX., MEXICO. 1984-1985.

ESPECIE/ CRUCERO	Fecha	<i>Opisthonema</i> spp.		<i>H. thrissina</i>		<i>O. dovi</i>		Indeterminados Tipo A	
		No. de Estaciones larvas positivas							
GT8401	13-14 Febrero/84	50	7	-	-	1	1	1	1
GT8402	13-14 Abril/84	1	1	1	1	1	1	-	-
GT8403	12 Junio/84	45	10	-	-	-	-	2	2
GT8404	14 Septiembre/84	138	17	-	-	-	-	6	2
GT8405	29 Septiembre/84	16	1	-	-	-	-	-	-
GT8406	24 Noviembre/84	8	5	1	1	-	-	-	-
GT8501	19 Enero/85	1	1	-	-	-	-	-	-

P O P U L A C I O N E S C O M U N I C A D A S

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

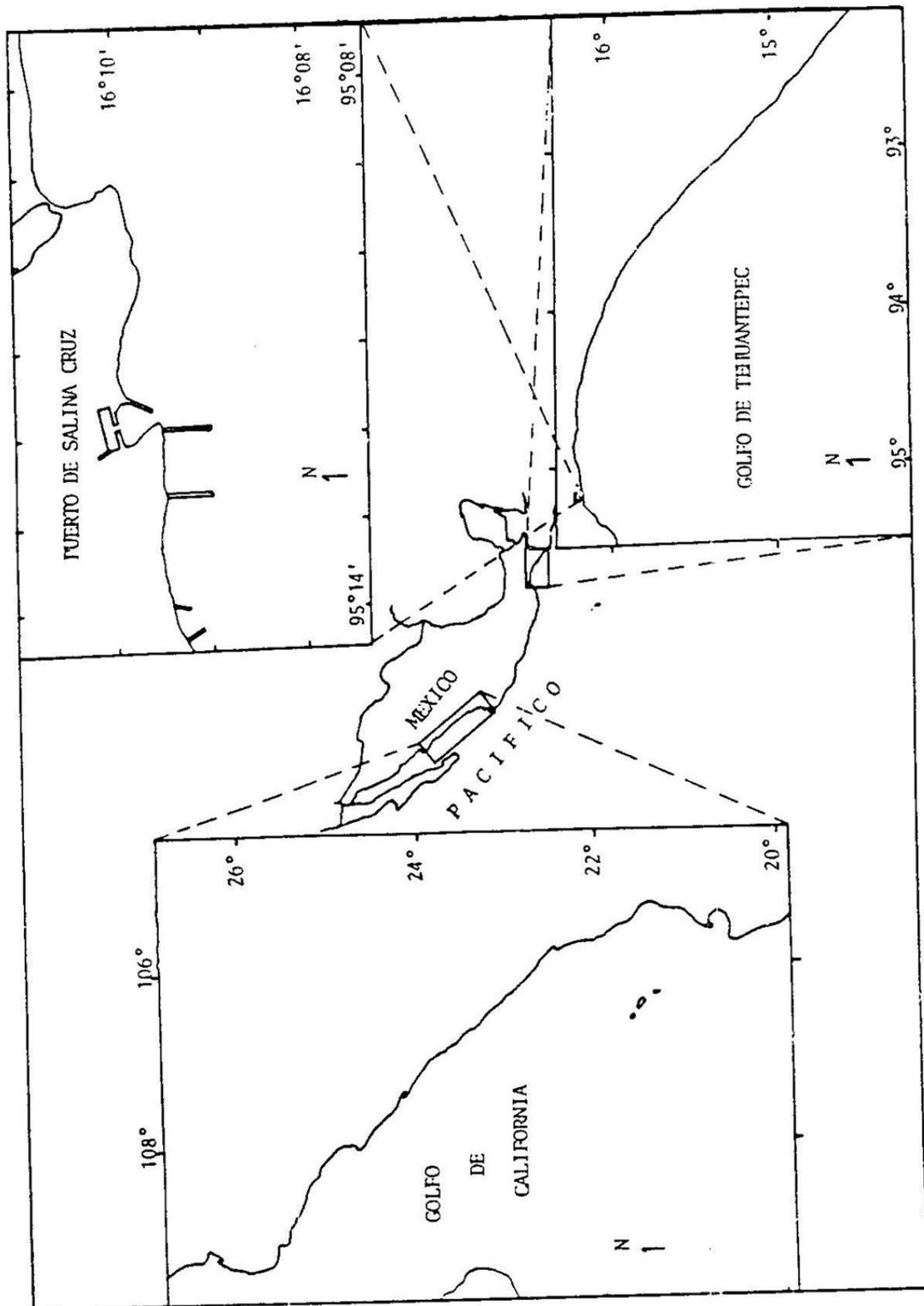


Fig. 1 Area de estudio. Región sur del Golfo de California, Golfo de Tehuantepec y Puerto de Salina Cruz en el Pacífico de México.

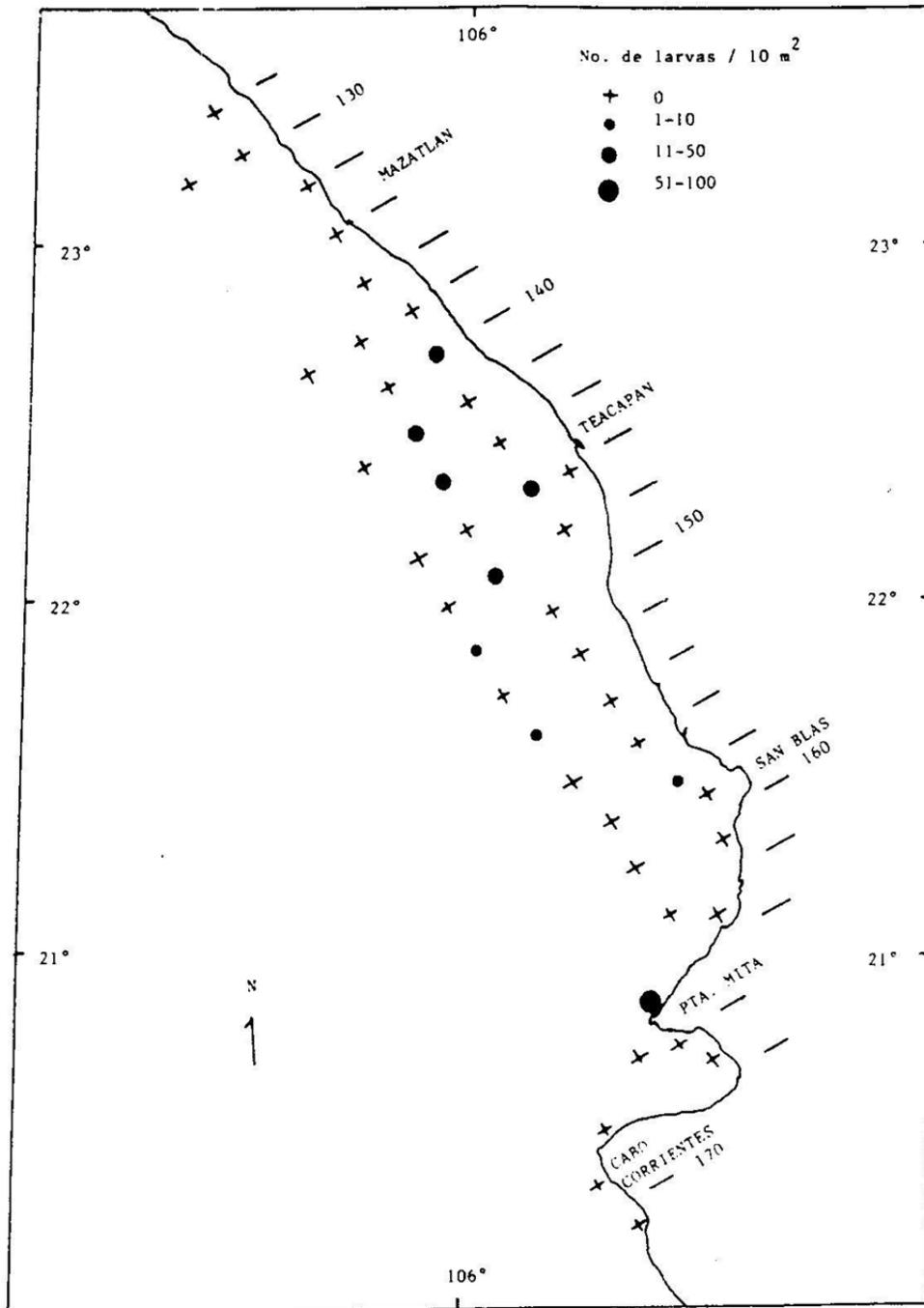


Fig. 2 Area de estudio, estaciones de muestreo, distribución y abundancia larvaria de *E. teres*. Enero, 1988.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

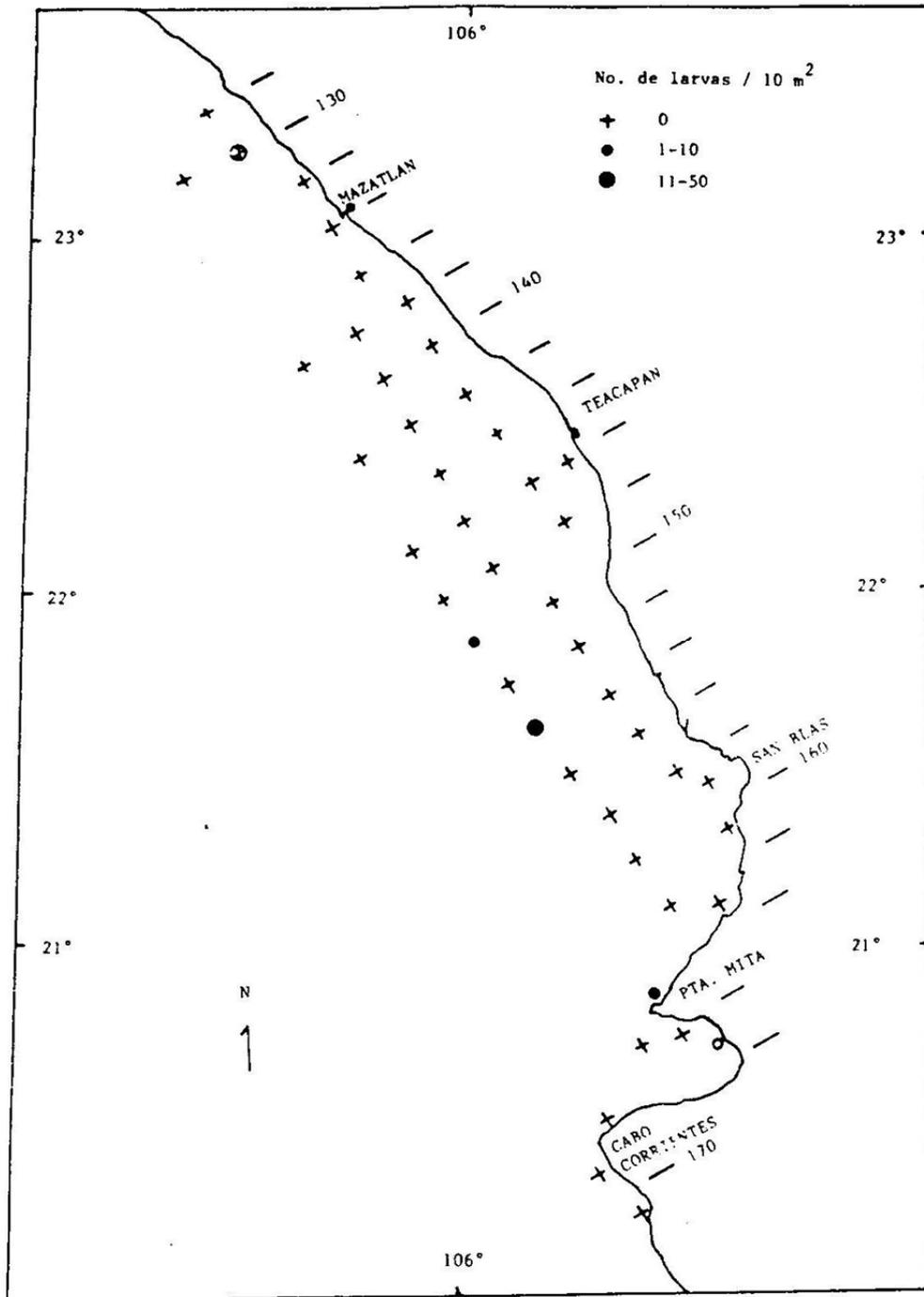


Fig. 3 Distribución y abundancia larvaria de *S. sagax* (●), *H. thrissina* (○) e Indeterminados tipo A (●). Enero, 1988.

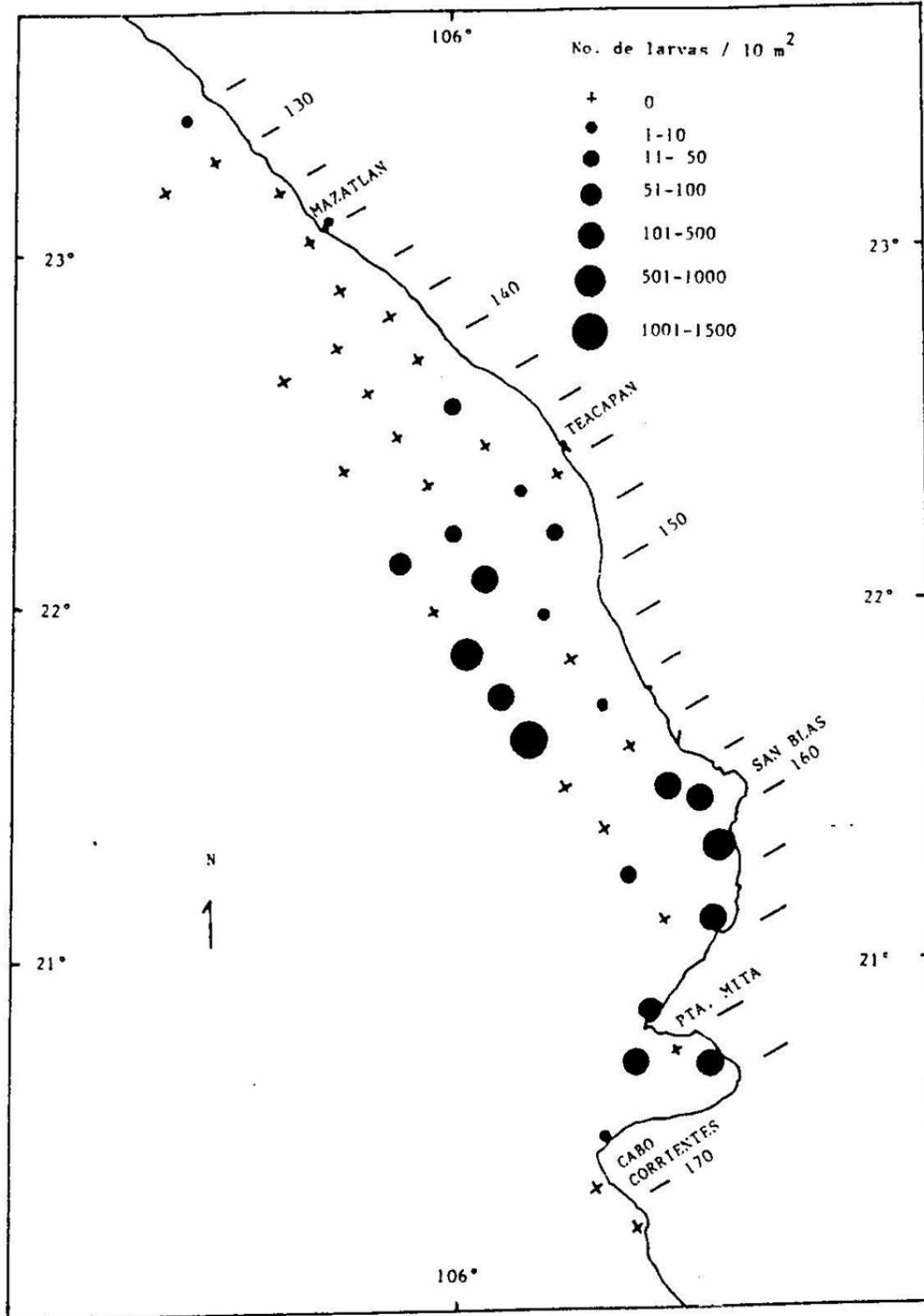


Fig. 4 Distribución y abundancia larvaria de *Opisthonema* spp. Enero, 1988.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CLUPEIDOS.

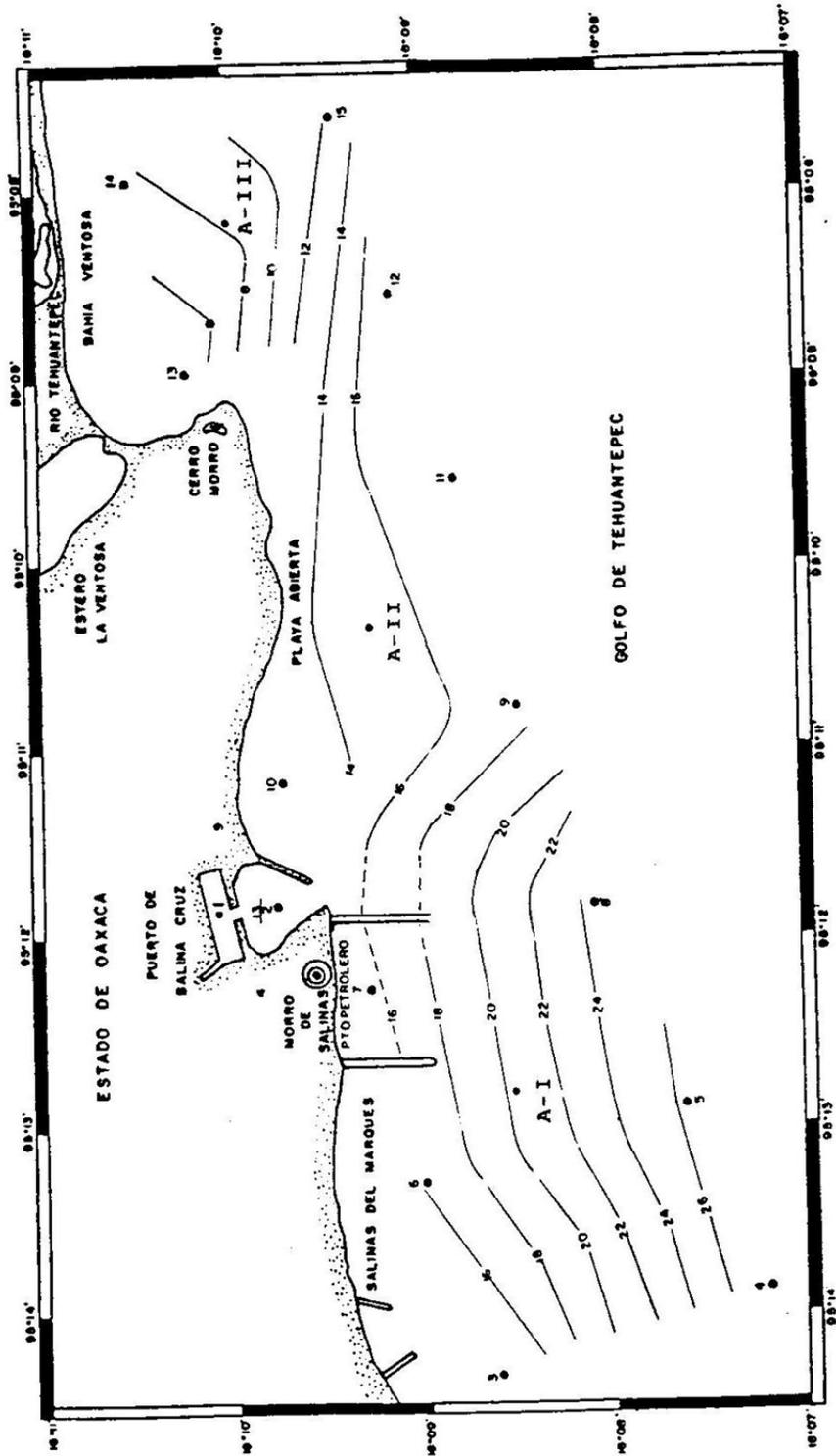


Fig. 5 Area de estudio, estaciones de muestreo(●) y batimetría en las cercanías de Salina Cruz, Oax., México. 1984-1985.

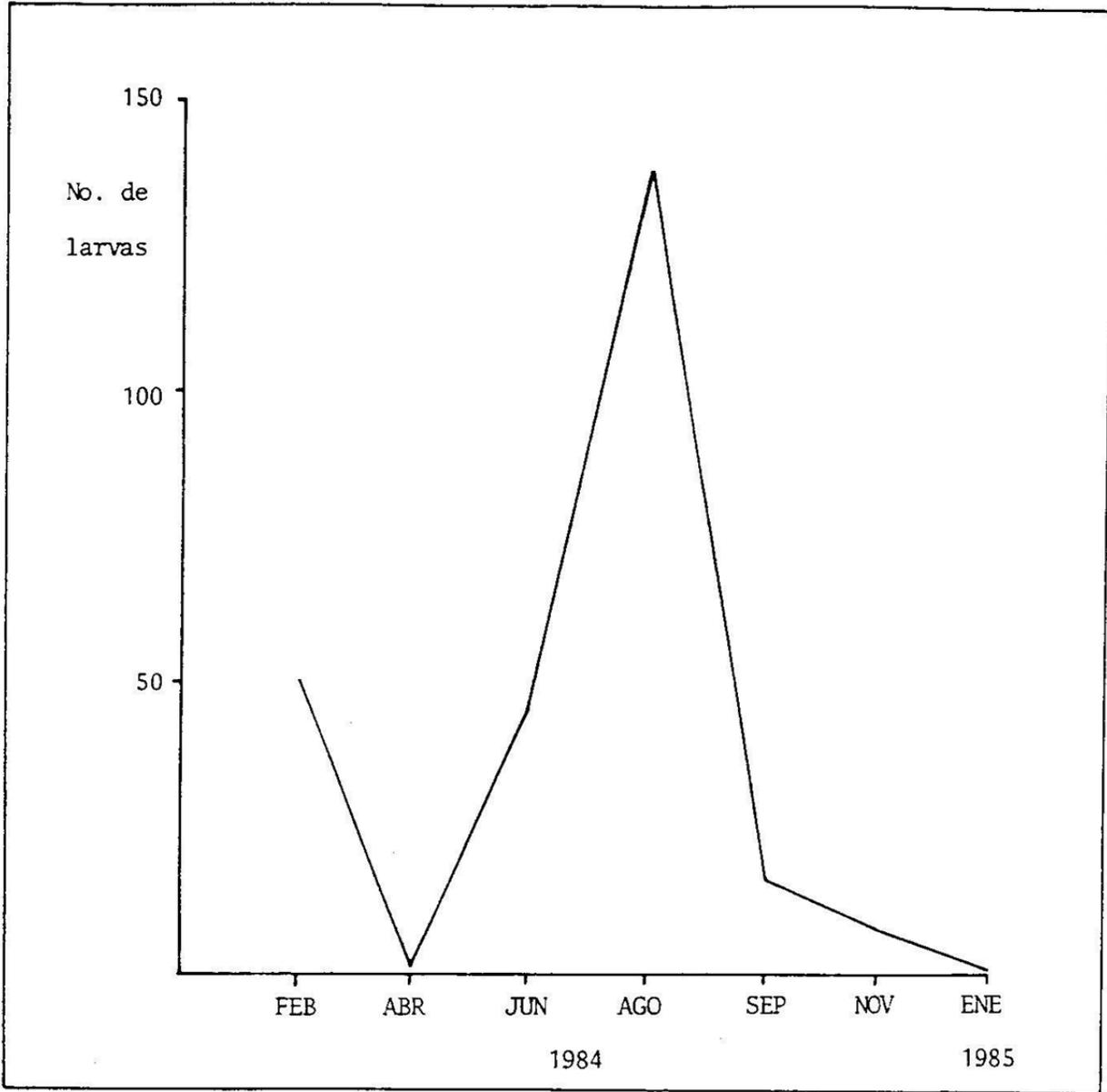


Fig. 6 Abundancia larvaria estacional de *Opisthonema* spp en aguas frente al Puerto de Salina Cruz, Oax., México. 1984-1985.