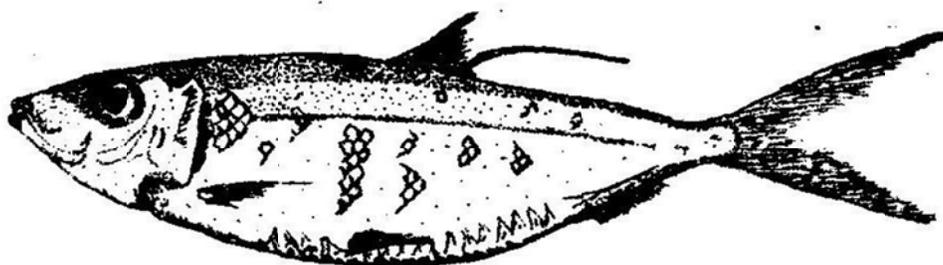




**INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLAN SINALOA**



**PROGRAMA NACIONAL DE SARDINA
SUBPROGRAMA SINALOA Y NAYARIT**

**BOLETIN No. 4
Julio, 1988
Mazatlán, Sinaloa.**

PATRONES MIGRATORIOS DE TRES ESPECIES DE SARDINA CRINUDA (Opisthone
ma spp) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA

(CRIP - MAZATLAN)

Biól. J. Antonio De Anda Montañez

Biól. Alfredo Sánchez Palafox

Téc. Rigoberto E. Gastelum V.

Téc. Alejandro S. Tomé Vazquez.

I.- INTRODUCCION.

La pesquería de Sardina en el litoral de Sinaloa está sustentado principalmente en la abundancia de cuatro especies de hábitos tropicales y subtropicales conocida como Sardina Crinuda (Opisthonema libertate, O. medirastre, O. bulleri) y Sardina Bocona (Cetengraulis mysticetus) su distribución se localiza desde el Perú hasta el Golfo de California y costa sudoccidental de Baja California.

El presente trabajo reporta la variación en la distribución de la temperatura superficial en la costa de Sinaloa en la temporada 1986/87 y discute las fluctuaciones de la captura comercial en relación con la dirección y velocidad del viento, así como la disponibilidad y migración de las especies del género Opisthonema spp durante las distintas estaciones del año. Este análisis puede ser de gran utilidad al sector pesquero local interesado en conocer el comportamiento del recurso a lo largo de las costas de Sinaloa, Nayarit y Jalisco.

II.- AMBIENTE

La boca del Golfo de California tiene principalmente tres masas de agua en la superficie: agua de la corriente de California; agua superficial del Pacífico Tropical y el agua del Golfo de California (Roden y Groves, 1959; Stevenson, 1970). Esta superposición se pone de manifiesto al observar las variaciones en la distribución de la temperatura superficial en el

litoral de Sinaloa durante la temporada 1986/87 (Figura 1).

Los datos indican estacionalidad bien marcada, con temperaturas bajas durante el invierno y - las más altas en el verano. En los meses de diciembre de 86 y marzo de 87 se observó un gradiente positivo de temperatura hacia el sur, - con variación de 4.5° y 4.2°C respectivamente. La temperatura media fue de 24.9° y 22.0°C para diciembre y marzo respectivamente. El valor más bajo fué de 21.8°C en diciembre entre Isla Macapule e Isla Altamura, debido probablemente a una sugerencia local, lo que propicia un ojo de agua relativamente fresca.

Para mayo la distribución de la temperatura es bastante homogénea, con variación de solo 1.4°C . La temperatura media fué de 25.0°C y la más baja temperatura registrada fué de 21.6°C en - las proximidades de Mazatlán propiciando tam - bién un núcleo de agua fresca.

En los meses de verano el agua fría desaparece y la temperatura es casi uniforme. La temperatura media en la mayoría de los datos obtenidos excedió los 30°C que es característica de las aguas superficiales tropicales. Durante este período la temperatura record fue de 32.6°C en el mes de agosto en el área norte de Topolobampo.

III.- VARIACIÓN MENSUAL DE LAS CAPTURAS DE SARDINA CRINUDA Y BOCONA Y SU RELACION CON LOS VIENTOS.

Estudios realizados en el área circundante a Mazatlán indican que la zona Norte y Sur pre-

sentan distintas condiciones Oceanográficas.- Roden (1958); Roden y Groves (1959) reportaron eventos de surgencias al norte de Mazatlán de Noviembre a Abril, con vientos dominantes del noroeste. Cisneros et al., (1982) reportan una alta correlación entre el volúmen de captura de la sardina crinuda y la proporción de diatomeas en muestras de plancton colectadas en los sitios de pesca de la zona sur. Hendrickx et al., (1984) observaron un gradiente positivo de temperatura superficial de norte a sur con diferencia de 2 a 3 °C durante abril de 1983 y enero de 1984. Además, reportan evidencias de una surgencia en la zona norte durante Enero de 1984 y que no se presenta en la zona sur.

Es evidente que el acercamiento de los cardúmenes a la Costa de Sinaloa está asociado al sistema de surgencias en el área y por lo tanto es factible exista una correlación entre la presencia de sardina en la zona con las fluctuaciones de la dirección y velocidad del viento. Discernir el tipo de relación que existe entre estos factores es el objeto de este análisis.

Los datos empleados para este análisis son: - Los registros mensuales de captura entre los años 1981 y 1987 que se obtienen de los permisionarios pesqueros y que son registrados en la Oficina Federal de Pesca de Mazatlán. Se utilizaron también los valores medios mensuales de la velocidad del viento en metros por segundo (m/s) y dirección de los mismos, suministrados por el Departamento de cálculo de la Comisión Federal de Electricidad de Mazatlán. La poligonal de los datos mensuales de

la captura se suavizó mediante un promedio móvil de tres meses (figura 2).

La figura 2 muestra la relación que existe -- entre las variaciones mensuales de la captura de sardina y las fluctuaciones de la velocidad del viento. La correlación positiva que se observa, configura un patrón en el que la mayor abundancia ocurre cuando la intensidad de los vientos de NW y NE, sobrepasan los 3.5 m/s, y las menores capturas mensuales se obtienen cuando los vientos soplan del SE con intensidades menores a los 3.0 m/s. Esto último ocurre normalmente durante el verano.

Durante el período Noviembre 1986-Marzo 1987, este patrón se alteró, haciendo que las variaciones de la captura fueran asincrónicas. A partir de abril de 1987, comienza a establecerse el patrón sincrónico. Respecto a la sardina bocona, esta parece tener el mismo comportamiento sincrónico entre la velocidad del viento y el volumen de captura.

De lo anterior se deduce que la presencia de los cardúmenes de sardina en el litoral de Sinaloa está influenciado en gran escala por los vientos del noroeste.

Finalmente, para explicar el comportamiento del recurso crinuda y bocona en relación al viento dejamos planteada la siguiente hipótesis: 1) "La intensidad y dirección predominante de los vientos característicos de la zona, generan un sistema de surgencias que hace que los cardúmenes de sardina se acerquen a la costa de Sinaloa cuando el fenómeno es más in

tenso y viceversa". 2) "Durante el periodo estacional que dominan los vientos del noroeste y noreste (noviembre-marzo) la corriente de California baña las costas de Sinaloa, contribuyendo los vientos al desplazamiento de las aguas tropicales superficiales, y facilitando el ingreso de las primeras, aguas ricas en nutrientes", a ésta zona geográfica.

IV.-ABUNDANCIA RELATIVA

En la Costa de Sinaloa, en el primer semestre de 1987 se observó dominancia total de O. libertate durante enero y febrero, y a partir de marzo se presentó la mezcla de las tres especies (O. libertate, O. medirastre y O. bulleri), sin observarse una sucesión de ellas, y sí cierta dominancia temporal. Así, tenemos que O. bulleri dominó en la segunda quincena de marzo y la primera de abril, para disminuir su frecuencia en mayo, y desaparecer en los muestreos de junio (figura 3).

V.- PATRONES MIGRATORIOS DE LA SARDINA CRINUDA.

Los movimientos migratorios resultan ser singularmente importantes para la definición de un adecuado régimen de pesca y como apoyo técnico para la Administración de la Pesquería. Los indicadores biológicos registrados permiten concluir que genéricamente la sardina crinuda no tiene un mismo patrón de migración. El comportamiento para cada una de las especies, Opisthonema libertate, O. medirastre y O. bulleri, es singular.

Se comparó la información biológica obtenida en dos áreas distantes de pesca de sardina crinuda; la correspondiente a Guaymas, Son. y zonas aledañas de pesca, hasta Yavaros, Son; la de Sinaloa, que se extiende desde Punta Ahone, Sin. hasta Puerto Vallarta, Jalisco (figura 4).

El comportamiento de O. Libertate para cada una de las áreas de pesca es distinto, por lo que nos permite suponer que se trata de grupos poblacionales independientes uno de otro. Para el caso de Guaymas esta especie se presenta en los alrededores del puerto en el período de enero-marzo en el cual se observa un reclutamiento de juveniles a la pesquería, para iniciar sus movimientos migratorios en mayo en dirección norte y concluye su desplazamiento arriba de Isla Tiburón en el área comprendida entre Cabo Tepopa e Isla Patos. Durante el mes de agosto se registró en esta área su período de desove.

Para el caso de Sinaloa, un segundo grupo poblacional se observa para O. libertate, el cual muestra un patrón de migración hacia el sur a principios de temporada (octubre-noviembre); se le encuentra en el período enero-abril en frente de El Tambor y Altata, Sin., Punta San Miguel y Punta Piaxtla, Sin., que es cuando la flota de Mazatlán captura los mayores volúmenes de sardina crinuda. A finales de abril los organismos de mayor talla se localizan al sur de Mazatlán. En el mes de Mayo y principios de junio se le captura únicamente en el área de Teacapan. En el mes de junio esta especie empezó probablemente su migración hacia el norte cuando las aguas superficiales tropicales empezaron a dominar en el área de estudio.

Las especies O. medirastre y O. bulleri se localiza básicamente en el área comprendida en los litorales de Sinaloa, Nayarit y Jalisco. O. medirastre empezó a aparecer en la captura comercial durante el mes de marzo en el área comprendida entre el Río Elota y Punta Piaxtla. Para estas fechas su desplazamiento es hacia el sur y probablemente se prolongue hasta los meses de verano. Sin embargo, por lo irregular de su aparición en los muestreos no se tiene aun bien precisado sus movimientos migratorios.

O. bulleri tiene una presencia de corto tiempo en las costas de Sinaloa. En realidad se desconoce su área de distribución y su patrón de migración. Como hipótesis podríamos sugerir que su aparición entre los meses de marzo a mayo, para posteriormente desaparecer, responde a un movimiento migratorio con fines reproductivos. Este fenómeno se registra en las Costas de Sinaloa. Durante el mes de marzo se localizó en el área de Punta Piaxtla para desplazarse durante el mes de Abril al área comprendida entre Mazatlán y Teacapán. Posteriormente desaparece de los reportes de captura; es posible haya un desplazamiento gregario hacia un área en donde tradicionalmente no se efectúa la pesca comercial. En tal virtud, el pico de abundancia marzo-abril para O. bulleri en la zona sur de Sinaloa coincide con su período reproductivo.

La ausencia de la población de esta especie y de O. medirastre en las zonas tradicionales de pesca de Sonora y la ausencia temporal en las costas de Sinaloa, nos hacen suponer que estas especies migran hacia el sur del área de estudio. En el anterior boletín se menciona esta

migración genéricamente para la sardina crinuda lo cual no es cierto para todas las especies y sólo opera para estas dos últimas. En apoyo a ésto se tienen capturas realizadas en el mes de marzo del presente año en el área de Puerto Vallarta en el que las especies registradas fueron O. medirastre y O. bulleri. Se cuenta con la experiencia de los pescadores quienes establecen que en todo el año hay sardina de buena talla en esta área. Estos mismos pescadores durante el pasado mes de mayo, observaron gran abundancia de juveniles, por lo que puede ser un área de reclutamiento probablemente perteneciente a alguna de estas dos especies. Además, se cuentan con el estudio de prospección realizado a bordo del B/I Alejandro de Humboldt en el mes de agosto de 1987, en el área de Sinaloa, nos permitió observar una presencia en todo el litoral de O. libertate, no así para las especies O. medirastre y O. bulleri que estuvieron circunscritas al sur de Mazatlán cercano a la boca de Teacapán. Berry y Barrett (1963) mencionan que la mayor abundancia de O. bulleri provenía del Golfo de Panamá y el Golfo de Tehuantepec. Rodríguez (1987) reporta la distribución de estas dos especies solamente al sur de Mazatlán.

Tradicionalmente la captura de verano se realiza en esta área de Puerto Vallarta por estar el recurso más cerca que aquel que migra hacia el norte (O. libertate) en esta temporada.

CONCLUSIONES.

- Las temperaturas del agua superficial que prevalecieron en las costas de Sinaloa en la temporada 1986/87, fluctuaron entre los 22°C en invierno y 31.4°C en verano; con la presencia de una surgencia local en el área de Isla Macapule e Isla Altamura en el mes de diciembre de 1986, y otra en el área de Mazatlán en mayo de 1987.
- La relación existente entre la presencia de sardina en la zona, con las fluctuaciones de la dirección y velocidad del viento, en términos generales fué positiva, es decir, las mayores capturas ocurren cuando la intensidad de los vientos del NW sobrepasan los 3.5 m/s.
- Se establece la existencia de dos subpoblaciones de O. libertate una en el litoral de Sonora y otra en el litoral de Sinaloa.
- El patrón migratorio para O. libertate en las costas de Sonora fué de norte-sur en octubre-abril y de sur-norte en mayo-septiembre.
- Para O. libertate en las costas de Sinaloa -- fué de norte-sur en octubre-mayo y de sur-norte en junio-septiembre.
- En O. medirastre y O. bulleri todo parece indicar que su distribución se encuentra más al sur de las costas de Sinaloa. Sus movimientos migratorios es de norte-sur en marzo-verano, sin tener precisado en que meses empieza a su bir a las costas de Sinaloa.

esc.

LITERATURA CITADA.

RODEN, I.G. 1958. Oceanographic and meteorological aspects of the Gulf of California. Pac. Sci. 12: 21-45.

RODEN, I.G. y G.W.GROVES. 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. J.Mar.Res.18(1): 10-35.

HENDRICKX, M., A.M. VAN DER HEIDEN, y A.TOLEDANO GRANADOS. 1984. Resultados de las campañas SIPCO (Sur de Sinaloa, México) a bordo del B/O "El Fuma". Hidrología y composición de las capturas efectuadas en los arrastres. An.Inst.Cienc.del Mar y Limnol. Univ.Nal.Autón.México. 11 (1): 107-122.

CISNEROS MATA, M.A., J.I.ALVAREZ PEDROSA, H.ORTEGA CASILLAS y G.I.RIVERA PARRA, 1982. - Contribución al análisis de las capturas comerciales de Sardina en el Puerto de Mazatlán, Sin., Memorias del Servicio Social Universitario. Escuela de Ciencias del Mar. UAS. 86 pp.

RODRIGUEZ, D.G. 1987. Caracterización bioecológica de las tres especies de sardina crinuda (Opisthonema libertate, O. mediterrastre y O. bulleri) del Pacífico Mexicano. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tesis Maestría 111 p. Ensenada, Baja California, México.

STEVENSON, M.R. 1970. On the Physical and biological oceanography near the entrance

of the Gulf of California, October 1966-
August 1967. Inter-Am. trop. tunna Comm.-
Bull. 14(3):389-504.

BERRY, H. e I. BARRET. 1963. Gillraker analysis
and speciation in the thread Herring Ge-
nus *Opisthonema*. Inter-Amer. trop. tunna -
Comm. Bull. 2(7) : 1-153.

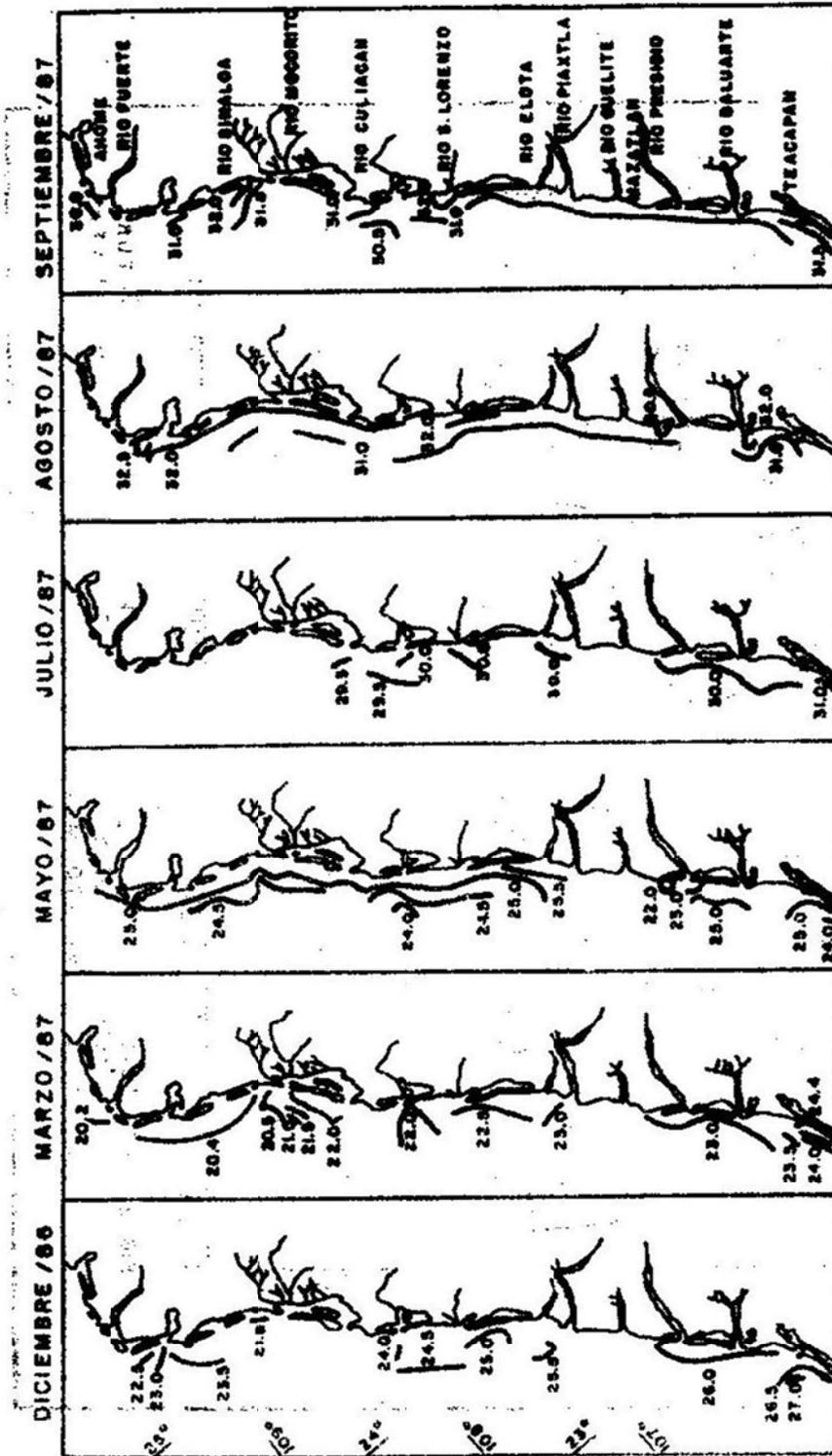


FIG. 1. DISTRIBUCION DE TEMPERATURA SUPERFICIAL EN EL LITORAL DE SINALOA TEMPORADA 1986 / 87. (Datos facilitados por el Programa Comera. CRIP. Mazatlan).

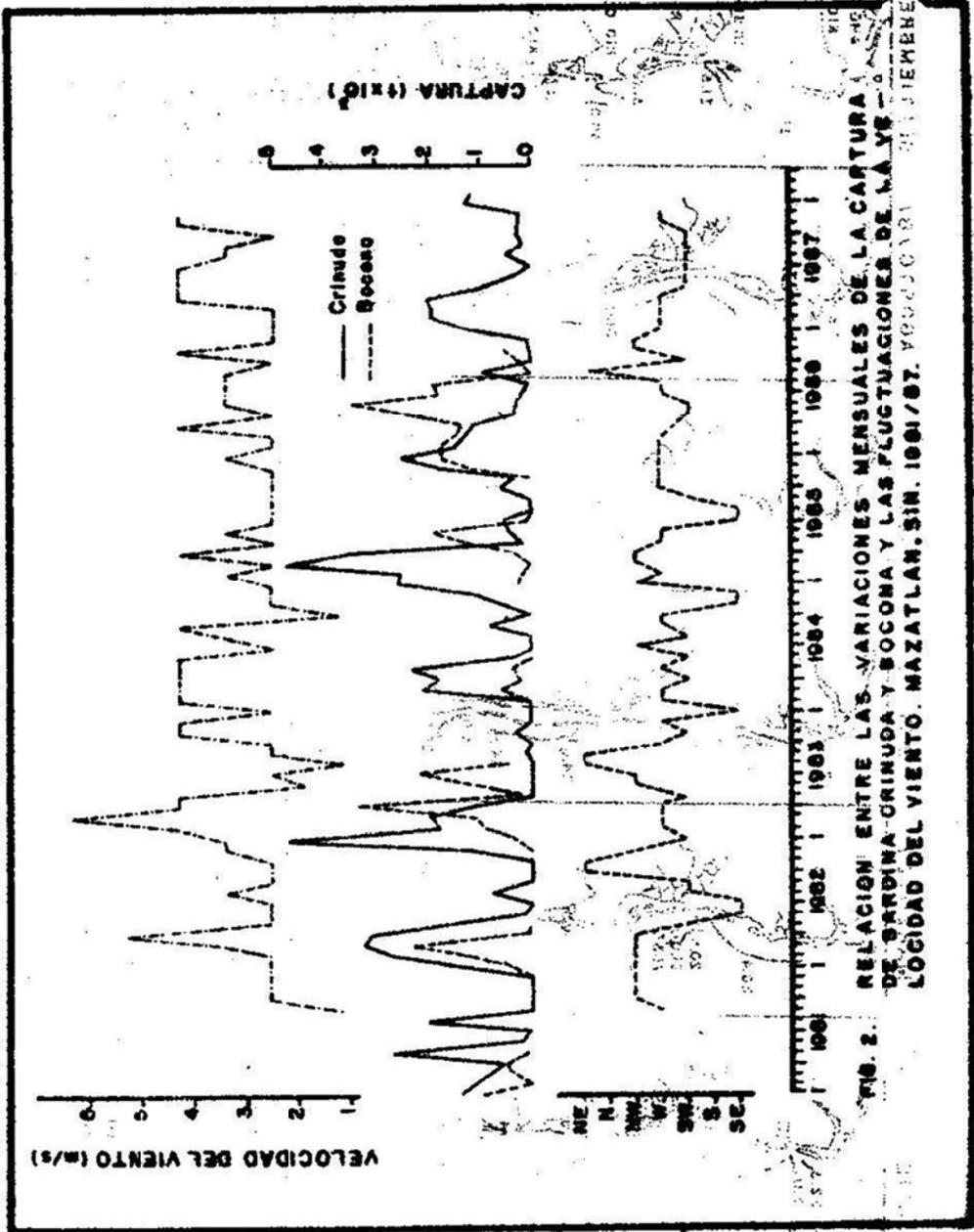


FIG. 2. RELACION ENTRE LAS VARIACIONES MENSUALES DE LA CAPTURA DE SARDINA CRINUDA Y SECOSO Y LAS FLUCTUACIONES DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO. MAZATLAN, SIN. 1981/87.

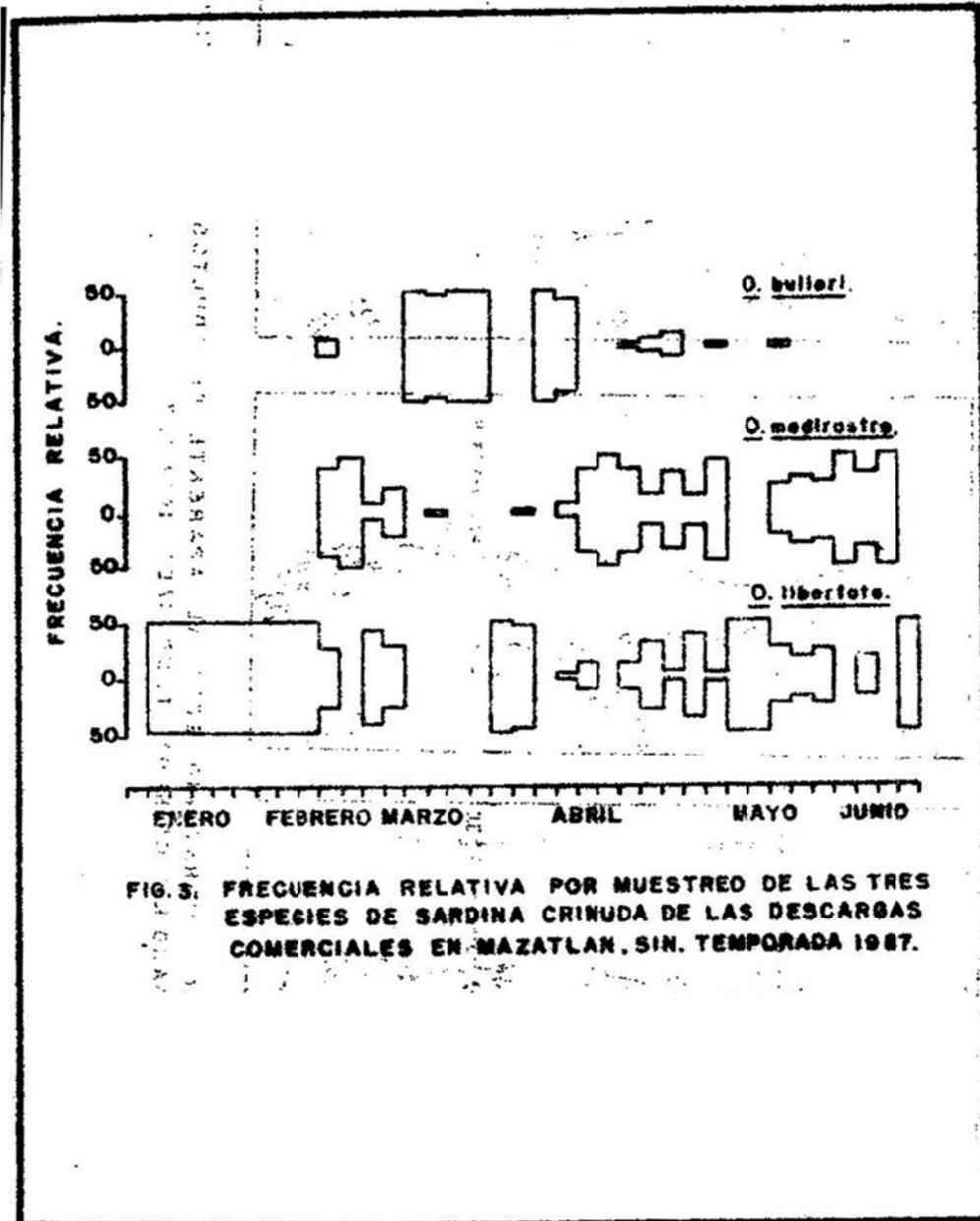


FIG. 3. FRECUENCIA RELATIVA POR MUESTREO DE LAS TRES ESPECIES DE SARDINA CRINUDA DE LAS DESCARGAS COMERCIALES EN MAZATLAN, SIN. TEMPORADA 1987.

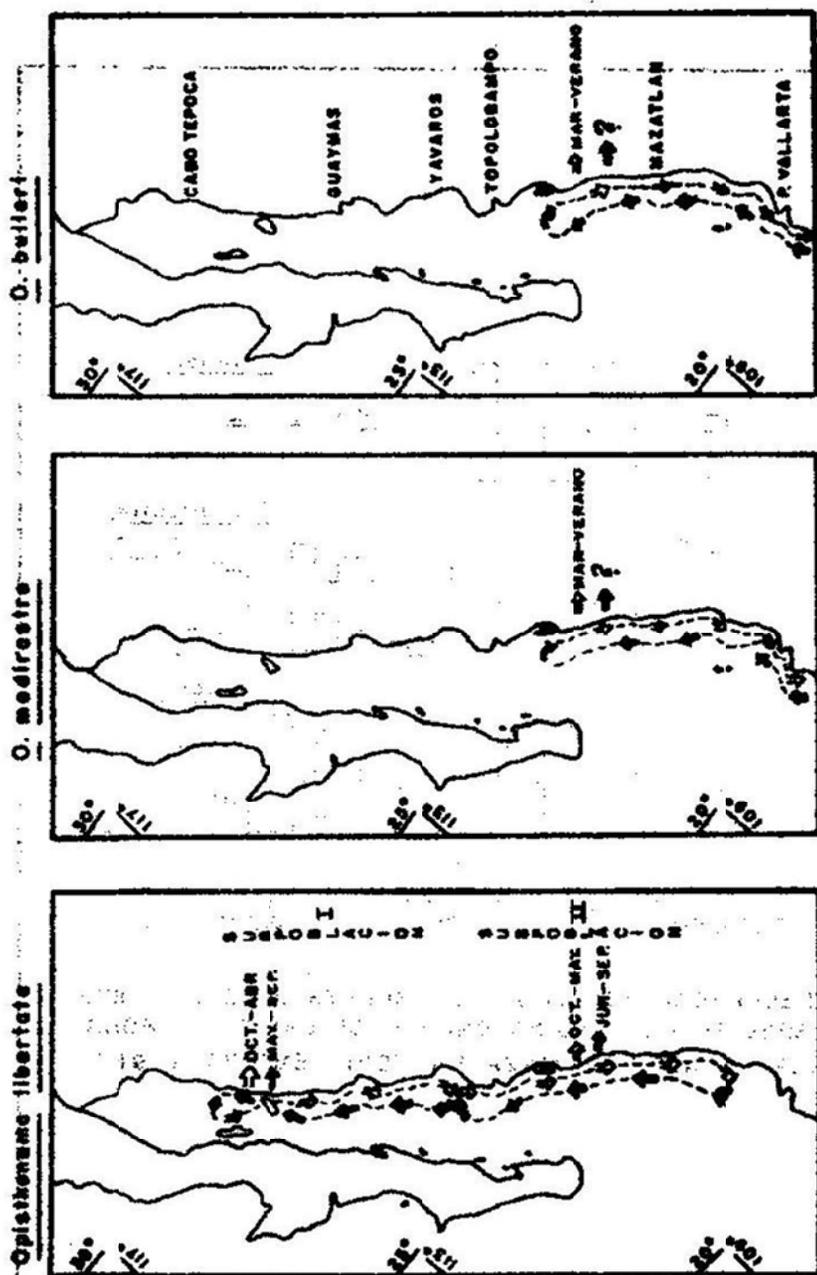
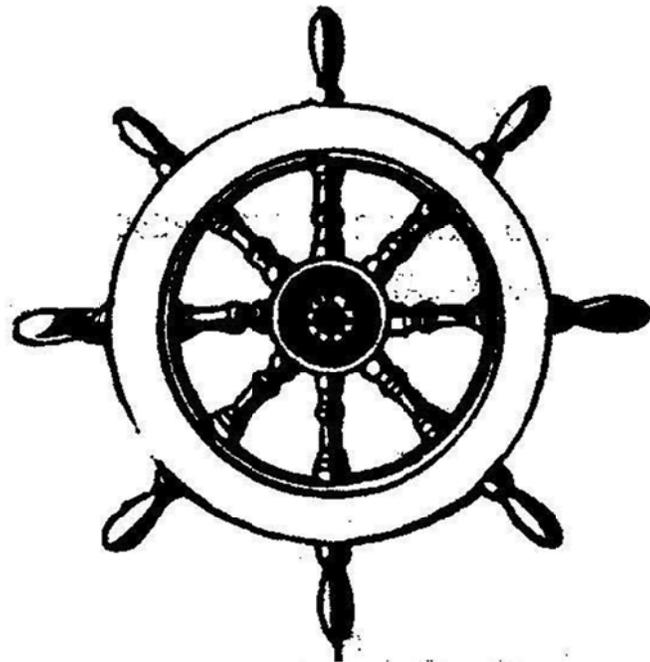


FIG. 4. PATRON MIGRATORIO GENERAL APARENTE DE ADULTOS DE TRES ESPECIES DE SARDINA CRINUDA. TEMPORADA 1986/87.



CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLAN



Postal Apartado 1177

Tels: 3 87 00
4 24 90

Mazatlán, Sin.