

Resultados de las Investigaciones Octubre – Noviembre de 1983 del Programa Nacional de Investigación de la Sardina



Boletín N° 1



Secretaría de Pesca

B O L E T I N No. I

PESQUERIA DE SARDINA, ESTADO DE SONORA

OCTUBRE - NOVIEMBRE 1983

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION DE SARDINA
SECRETARIA DE PESCA.

LIC. PEDRO OJEDA PAULLADA
Secretario

DR. JORGE CARRANZA FRASER
Director General del Instituto Nacional de la Pesca

ING. JOSE LUIS CUBRIA PALMA
Director General de Delegaciones Federales de Pesca

RESUMEN

Este boletín es el resultado de los trabajos de investigación realizados durante el primer oscuro de la temporada de pesca de sardina 1983-1984 (del 27 de octubre al 21 de noviembre), en el marco del Programa Nacional de Investigación de Sardina del Golfo de California y Costa Occidental de la Baja California Sur.

Dicho programa fue iniciado en forma intensiva por la Secretaría de Pesca a partir del 1º de noviembre del año en curso, con el objeto de contar de manera continua y oportuna con información científica y tecnológica que por una parte, amplié los conocimientos que se tienen sobre el recurso, y por otra, sustente la toma de decisiones y medidas administrativas para lograr una explotación, preservación y aprovechamiento del recurso acordes con las necesidades nacionales.

Este programa contempla entre sus objetivos inmediatos el monitoreo de la sardina, desde la pesquería, y del medio ambiente, para conocer la estructura y condición del recurso y su relación con el medio en que habita; así como el efecto que sobre el recurso tiene la explotación a escala comercial. Paralelamente, determinar la dinámica operacional, eficiencia y rendimiento de la flota sardinera en función de la disponibilidad y accesibilidad, en tiempo y espacio, del recurso. Y a mediano plazo, la cuantificación de biomasa total y disponible, y su distribución tempo-espacial.

La estrategia seguida para el desarrollo del programa se basó en la definición de tres centros operativos estatales con base en los estados de Sonora, Sinaloa y Baja California Sur, y un centro operativo nacional en las oficinas centrales de la Secretaría; así como de siete centros operativos regionales en los

principales puertos de operación de la flota sardinera: Guaymas y Yavaros, Son. Mazatlán y Topolobampo, Sin., Santa Rosalía, San Carlos y Matancitas, B.C.S.. - Al mismo tiempo en llevar a cabo algunas de las actividades de investigación - de manera conjunta y coordinada con las instituciones del sector oficial, como son las Secretarías de Marina, de Agricultura y Recursos Hidráulicos; y de Programación y Presupuesto a través de COSSIES, con instituciones de Educación Media y Superior, Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar de La Paz, B.C.S. del Instituto Politécnico Nacional, Estación Mazatlán del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología e Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México y los Centros de Estudios Tecnológicos del Mar de la Secretaría de Educación Pública en Sonora y Sinaloa; y con el Sector Productivo representado por los sectores privado, público y social relacionados con la pesquería - de sardina. El programa ha recibido amplio apoyo de todas estas organizaciones y en forma especial de la CANAIPES y del sector social.

Las principales actividades de investigación en que se apoya el programa son:

- Prospección aérea en las áreas de distribución del recurso.
- Muestreo biológico de las capturas comerciales en los principales puertos de descarga.
- Seguimiento de las condiciones meteorológicas y oceanográficas en los litorales del Pacífico Mexicano.
- Cruceros de evaluación por métodos hidroacústicos e ictioplanctónicos.
- Análisis de estadísticas de captura y esfuerzo.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

Resultado de las actividades de investigación (octubre - noviembre 1983)

A partir del análisis de la información obtenida en las prospecciones aéreas y muestreos de las capturas de la flota, efectuadas del 27 de octubre al 21 de noviembre, se observó que la distribución de la sardina monterrey estuvo restringida a las Bahías de San Rafael y Las Animas y Canal de Ballenas en el litoral de la B.C.S., y alrededores de Isla Patos en el litoral de Sonora.

La captura total de esta especie en las Bahías de San Rafael, - Las Animas y Kino durante el oscuro fue de 10,254 toneladas (86% de la captura total de la sardina). La composición de la captura por sexos fue de 1 macho por 1.23 hembras, estas últimas en estadios de madurez sexual: 36.3% inmaduras y - 28.7% en primera madurez. El 34% de la captura total estuvo compuesta por individuos con talla menor a la talla de primera madurez.

En los años con condiciones oceanográficas y meteorológicas normales, la sardina monterrey inicia un desplazamiento del norte del Golfo de California al sur, a lo largo de las Costas de Sonora, a partir del mes de octubre; actualmente continúan las alteraciones oceanográficas caracterizadas por la presencia de altas temperaturas del agua de mar, lo que ha impedido que la sardina monterrey siga un comportamiento dinámico normal.

La sardina crinuda se encuentra ampliamente distribuida desde el norte del Golfo de California, Cabo Tepopa y litoral de las Islas Tiburón y Patos, hasta Puerto Vallarta, localizándose en concentraciones muy dispersas. Se capturó un total de 1,531 toneladas (13% de la captura total de la sardina) en diversas áreas, Bahía Kino, Cóchorit, Calaveras, Cardonal, Guasimas, Huatabampo, Camahuiroa, Cocodrilo, Yagaros y Playa Bachoco, Sonora. La composición de la captura por tamaños tiene una distribución con tallas modales mayores a la

de primera madurez, la proporción por sexo y madurez fue variable. Al igual que la sardina monterrey, el comportamiento y distribución de la sardina crinuda han estado afectados por las condiciones oceanográficas.

Del análisis de las estadísticas de captura y esfuerzo de la flota sardinera se puede decir:

- Las embarcaciones menores (capacidad de bodega, $CB \leq 100$ toneladas) operaron en las áreas cercanas a los puertos de descarga donde se localizan concentraciones dispersas de sardina crinuda; esto se vio reflejado en un bajo rendimiento: 13% de aprovechamiento de capacidad de acarreo, captura promedio por viaje de pesca, por lance, y promedio por tiempo efectivo de pesca de 7.6 y 7.5 toneladas y 6.2 tons/hrs respectivamente
- Las embarcaciones medianas ($100 < CB \leq 250$) por su tamaño, operaron en áreas con mayor disponibilidad y calidad de recurso alejadas a los puntos de descarga; esto se reflejó en un mayor rendimiento: 121 toneladas por viaje de pesca, 61 toneladas por lance de pesca y 36 toneladas por tiempo efectivo de pesca, con un aprovechamiento de la capacidad de acarreo de 65% .
- La embarcación de mayor capacidad ($CB = 300$ tons) operó igualmente en áreas alejadas a los puertos, obteniendo menores rendimientos que las antes mencionadas: 118 toneladas por viaje, 39 toneladas por lance y 16 toneladas por tiempo efectivo de pesca, con un aprovechamiento de 39% de su capacidad de acarreo.

El desplazamiento de la flota hacia áreas lejanas como las bahías de San Rafael y Las Animas se debe a que, a pesar de que la captura por distancia navegada es la misma que al operar en áreas cercanas, debido a la alta disponi-

bilidad y accesibilidad del recurso, los volúmenes totales que se extraen son - mayores; por el contrario, las embarcaciones que optaron por operar cerca de los puertos obtuvieron capturas totales muy bajos, con un rendimiento por distancia navegada similar al de las que se desplazaron hacia áreas lejanas.

El efecto que tendrá el regimen de explotación seguido durante el oscuro, será de una disminución de reproductores potenciales; ante esta situación se presentaron a la flota, alternativas de operación en otras zonas -- (norte y sur de la Isla Tiburón), resultado de las prospecciones aéreas, sin embargo no fueron tomadas en cuenta.

RECOMENDACIONES

En el próximo oscuro evitar la captura de sardina en las áreas en que se distribuyen fundamentalmente individuos juveniles o con talla menor a la de primera madurez; aún cuando esto resulte económicamente rentable, no lo es desde el punto de vista biológico, y no lo será ni económica ni socialmente - en el futuro.

Para la mejor operación del programa recomendamos que se adecúen a las necesidades los canales de comunicación con el sector productivo a niveles regional y nacional. Solicitar a los patrones de pesca que no han participado en el programa, su colaboración con la entrega de muestras; y en general a los - propietarios, permisionarios y patrones de pesca la entrega oportuna y permanente de avisos de arribo y bitácoras de cada uno de los viajes de pesca que realicen.

SUBPROGRAMA I

MONITOREO DE LA PESQUERIA DE SARDINA, ESTRUCTURA Y CONDICION,
RELACION DEL RECURSO CON EL MEDIO AMBIENTE Y EFECTOS DE
LA EXPLOTACION A ESCALA COMERCIAL SOBRE EL RECURSO

EL RECURSO

Población de Sardina Monterrey reclutada a la pesquería

Distribución

La población de sardina monterrey reclutada a la pesquería en el Golfo de California para el oscuro del 28-X-83 al 12-XI-83, se localizó en las bahías de San Rafael y Las Animas, B.C.S.

El recurso distribuido en estas áreas es el que ha soportado las actividades de la flota comercial desde el mes de julio. (Mapa No. 1)

Estructura por tamaños

La estructura de tallas para las bahías de San Rafael y Las Animas fue muy similar en su distribución, siendo la talla modal 142.5 mm y la mínima y máxima de 92 y 182 mm respectivamente; el 34% de las capturas está compuesta por individuos con tallas menores a los 138 mm. De los cardúmenes que se encontraron reclutados a la zona de Bahía Kino solo se representaron tallas de entre 135-165 mm, siendo la talla modal 148 mm (gráficas 1,2 y 3).

Madurez.

La mayoría de los individuos eran inmaduros, que aún no alcanzan su primera madurez (36.3%) e individuos en fase de primera maduración (28.67%) -- (postdesove), existe la posibilidad de que estos no hayan desovado y sus huevos se hayan reabsorbido, debido a las condiciones ambientales existentes -- (altas temperaturas).

Esta hipótesis será comprobada realizando muestreos planctónicos en las áreas de pesca, (gráficas No. 1, 2 y 3).

Población de sardina crinuda reclutada a la pesquería

Distribución

La sardina crinuda reclutada a la pesquería se encontró muy dispersa, ya que se localizaron concentraciones aisladas desde Bahía Kino hasta el sur de Yavaros, presentándose las mayores concentraciones en los alrededores de la Bahía de Yavaros, (mapa No. 1)

Estructura por tamaños

La estructura por tamaños desde Bahía Kino hasta la Bahía de Yavaros es muy similar siendo la talla modal de 157.5 mm, mínima 115 mm y máxima 190 mm. En el área de Punta Lobos las tallas fueron mayores, entre 165-190 mm (gráficas Nos. 4 a la 11)

Madurez

La mayoría de los organismos se encuentran en proceso de maduración, encontrándose en menor proporción, organismos ya maduros. La madurez en estos organismos no presenta ninguna variación significativa por áreas de pesca, excepto en Punta Lobos donde todos los individuos están ya maduros relacionándose con las tallas mayores, (gráficas No. 4 a la 11)

II. MEDIO AMBIENTE

Desde el punto de vista meteorológico se concluye que las alteraciones medio ambientales ocasionadas por el fenómeno del "Niño" han desaparecido; aparentemente las condiciones atmosféricas son normales, esto es, las masas de aire polar han iniciado su desplazamiento de norte a sur.

Sin embargo, desde el punto de vista oceanográfico, las alteraciones persisten; en latitudes altas, hay niveles medios del mar altos (por encima del nivel promedio normal), y las temperaturas superficiales del agua en el Golfo de California continúan siendo altas (temperatura superficial media normal en octubre en Guaymas 25°C, para 1983, 29°C; normal en noviembre en Guaymas 22°C, para 1983, 26°C)

III. EFECTOS DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS SOBRE EL RECURSO.

Las alteraciones en el nivel normal de los parámetros ambientales, - que se manifiestan en un calentamiento de las masas de agua, afectan la dinámica y comportamiento de las especies. La migración estacional de norte a sur a lo largo de las costas de Sonora de la sardina monterrey y el componente norte de la crinuda, no se ha iniciado.

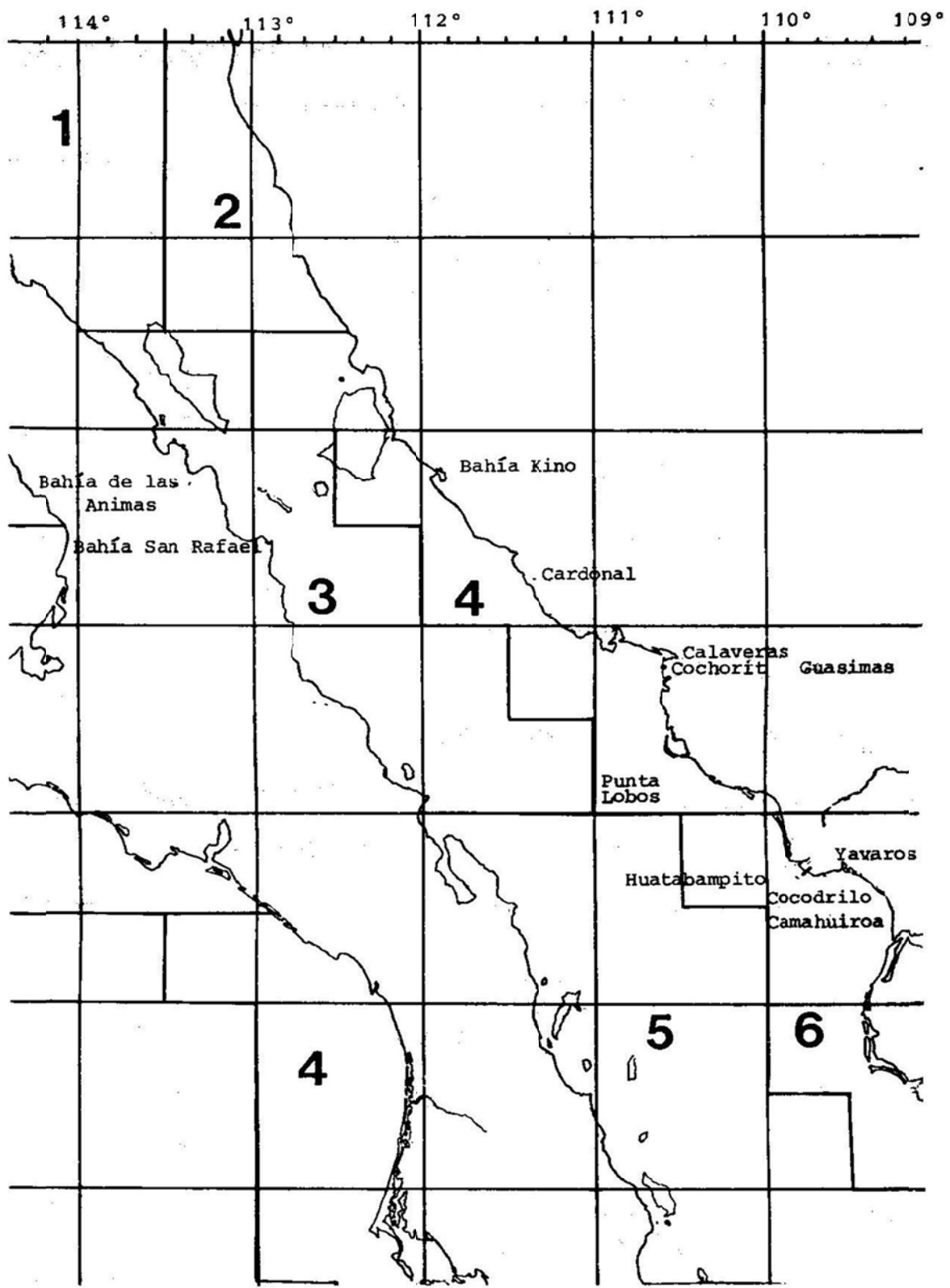
La única fracción de la población de sardina monterrey que se ha reclutado a la pesquería, es aquella que se encuentra en las Bahías de San Rafael y Las Animas donde las condiciones oceanográficas son favorables (temperatura superficial del agua 23°C) y son accesibles a la tecnología de captura utilizada por la flota.

El componente central de sardina crinuda reclutado a la pesquería, corresponde a concentraciones dispersas localizadas en los alrededores de Yavaros, Bahía Kino y Sur de Punta Kino y Sur del Pto. de Guaymas, en zonas locales de alta productividad.

Si las alteraciones en las condiciones oceanográficas desaparecen en los próximos meses, la dinámica y comportamiento de las especies será normal, desplazándose hacia el sur y siguiendo su ciclo biológico correspondiente.

De no ocurrir un descenso notable en la temperatura del agua, la sardina monterrey se distribuirá en áreas con condiciones óptimas para llevar a cabo el proceso de reproducción, esto es, o se distribuye y concentra en -- aguas profundas a lo largo de la costa de Sonora y/o del norte del Golfo de California, con una clase anual débil resultado de desove (s); o, se dispersa en estas aguas con niveles de desove muy bajos. En ambos casos habrá una disminución notable, tanto en los volúmenes de captura de esta especie, como en el número de individuos, producto del desove, que se reclutarán a la población y a la pesquería en los próximos años.

La sardina crinuda que se distribuye en zonas con temperaturas de 20 a 26°C, migrará hacia el sur, y llegará a niveles normales de disponibilidad, si están presentes zonas de surgencias originadas por los movimientos de masas de agua.



Gráfica No. 1 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

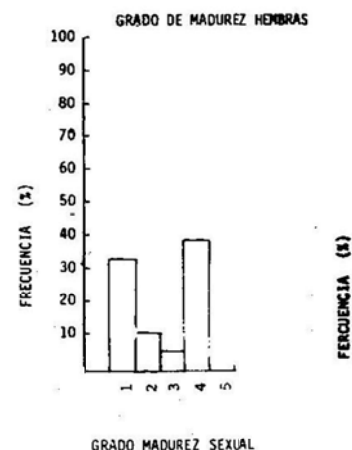
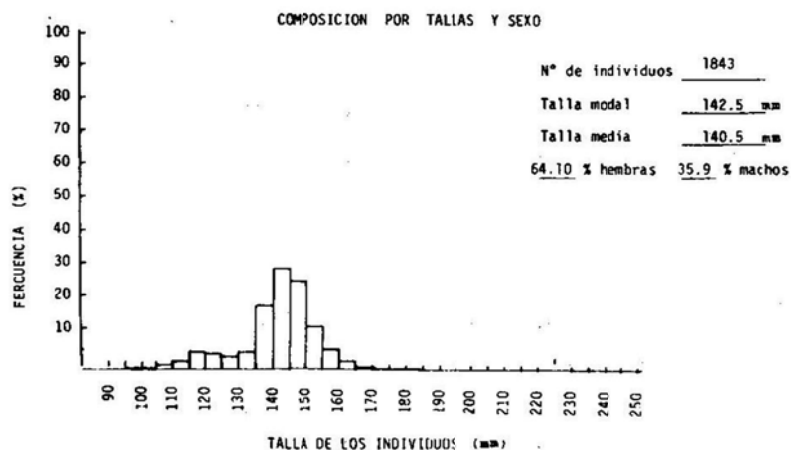
OSCURO DEL 27/X/83 AL 12/XI/83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 30/X/83 AL 17/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Monterrey

AREA DE PESCA San Rafael

PUERTO DE DESCARGA Guaymas



Gráfica No. 2 Composición por tallas, sexo, y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

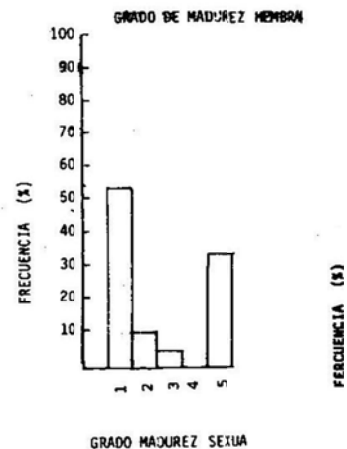
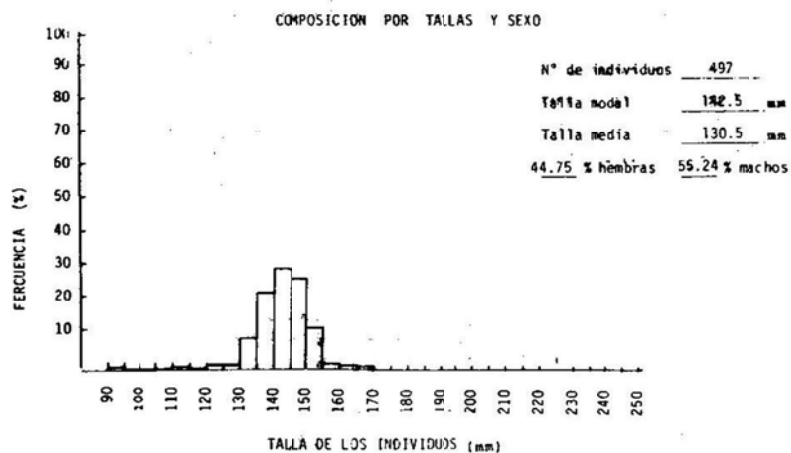
OSCURO DEL 27/X/83 AL 12/XI/83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 28/10/83 AL 4/11/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Monterrey

AREA DE PESCA Las Animas

PUERTO DE DESCARGA Guaymas



Gráfica No. 3 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

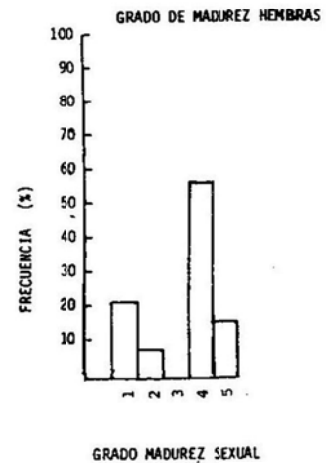
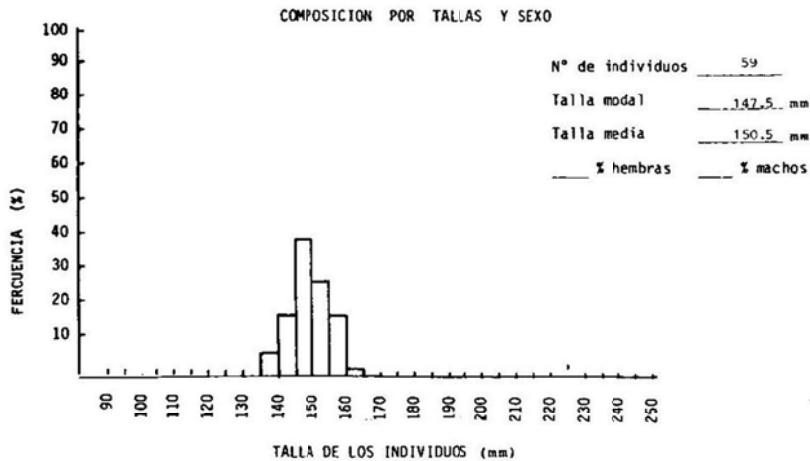
OSCURO DEL 27/10/83 AL 12/11/83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 30/10/83 AL 11/11/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Monterrey

AREA DE PESCA Bahía Kino

PUERTO DE DESCARGA Guaymas



Gráfica No. 4 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

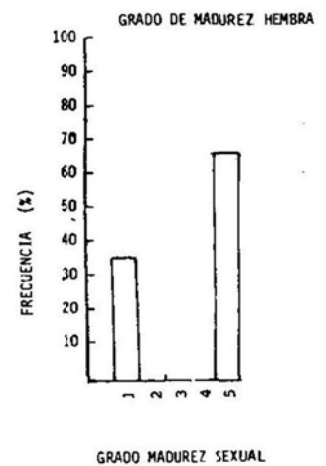
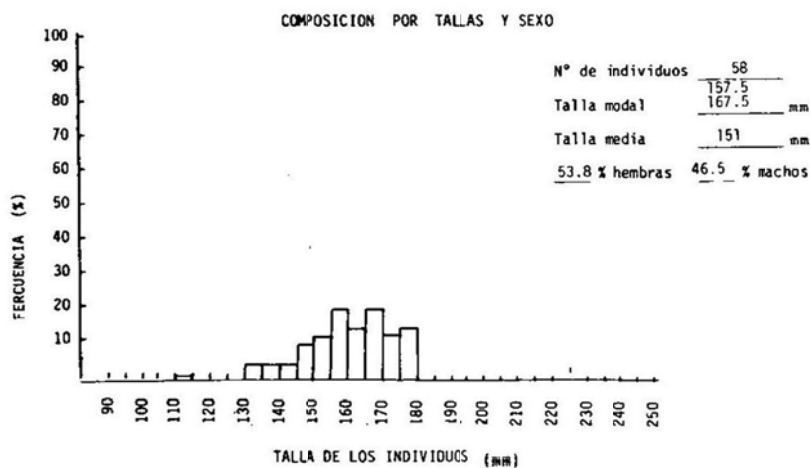
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 30/X/83 AL 11/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Bahía Kino

PUERTO DE DESCARGA Guaymas



Gráfica No. 5 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

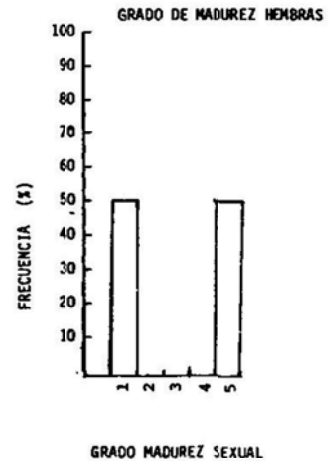
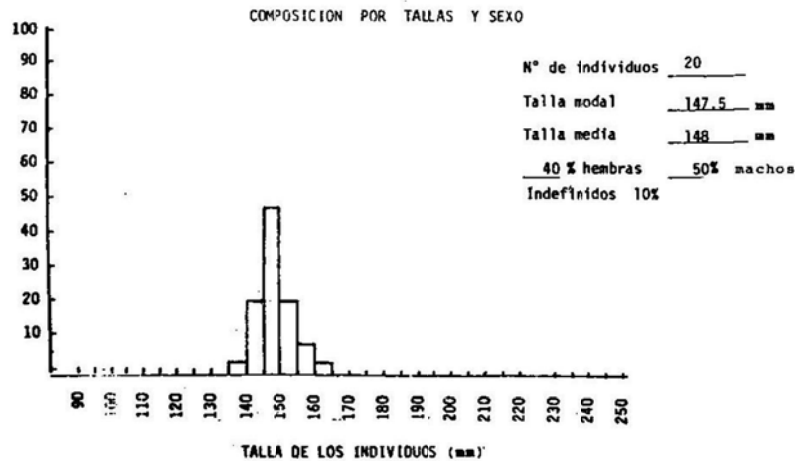
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 04/XI/83 AL 04/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Cardonal

PUERTO DE DESCARGA Guaymas



Gráfica No. 6 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

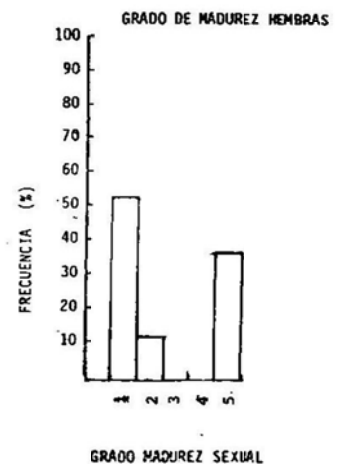
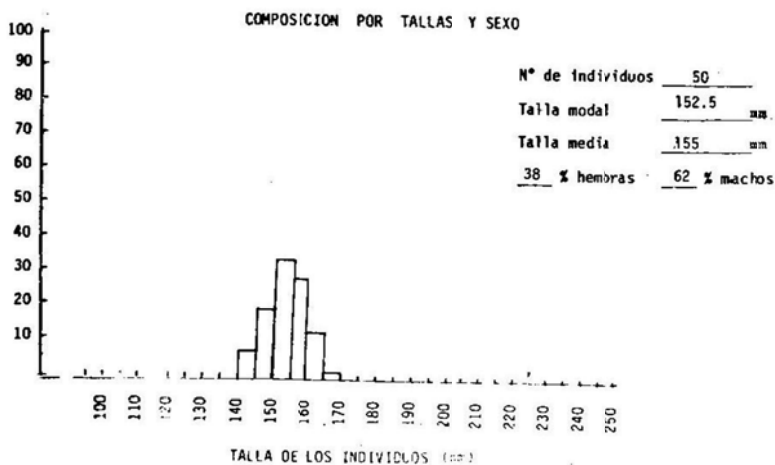
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 08/XI/83 AL 11/II/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Calaveras

PUERTO DE DESCARGA Guaymas



Gráfica No. 7 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

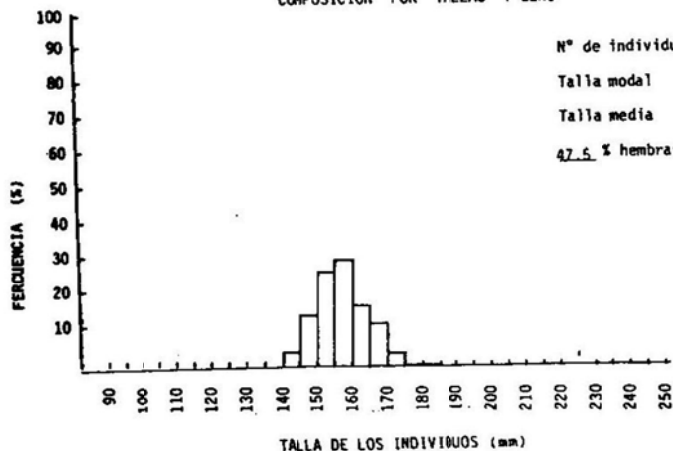
PERIODO DEL MUESTREO 8 XI 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

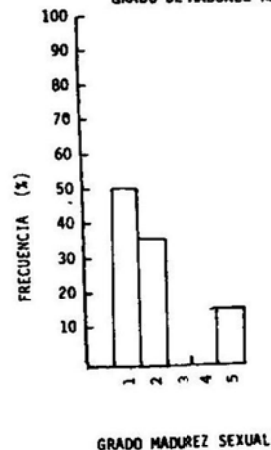
AREA DE PESCA Cochorit

PUERTO DE DESCARGA Guaymas

COMPOSICION POR TALLAS Y SEXO



GRADO DE MADUREZ SEX



Gráfica No. 8 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

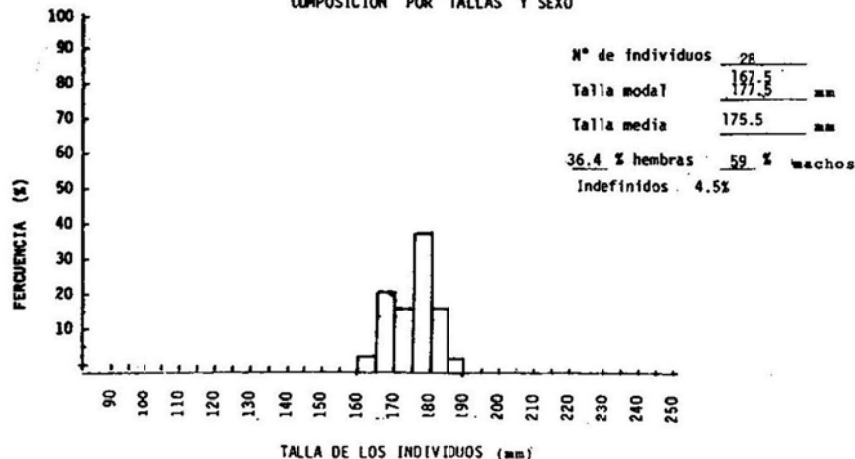
PERIODO DEL MUESTREO 03 XI 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

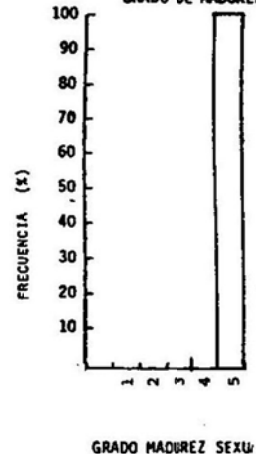
AREA DE PESCA Punta Lobos

PUERTO DE DESCARGA Guaymas

COMPOSICION POR TALLAS Y SEXO



GRADO DE MADUREZ



Gráfica No. 9 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

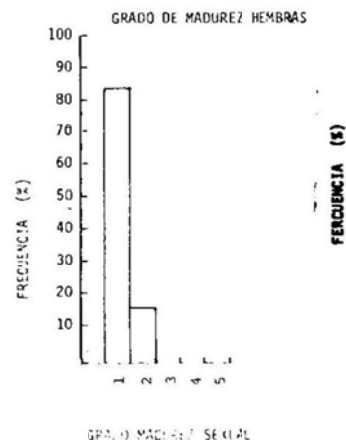
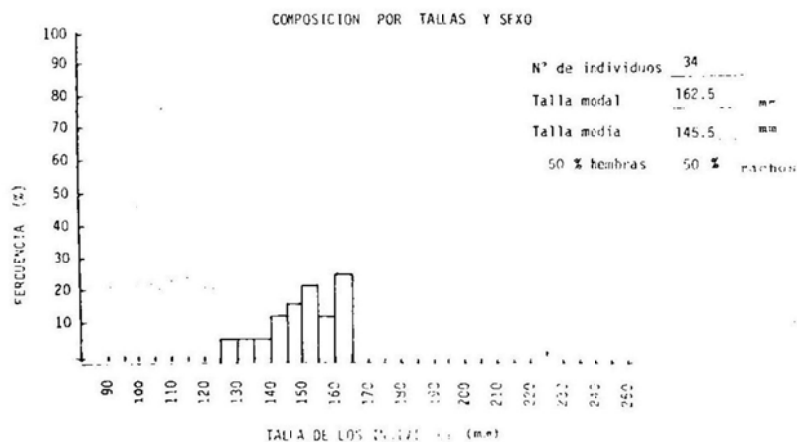
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTRO 06/XI/83 AL 6/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Huatabampo

PUERTO DE DESCARGA Yavaros



Gráfica No. 10 Composición por tallas, sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

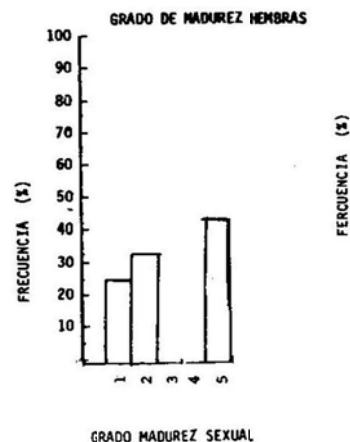
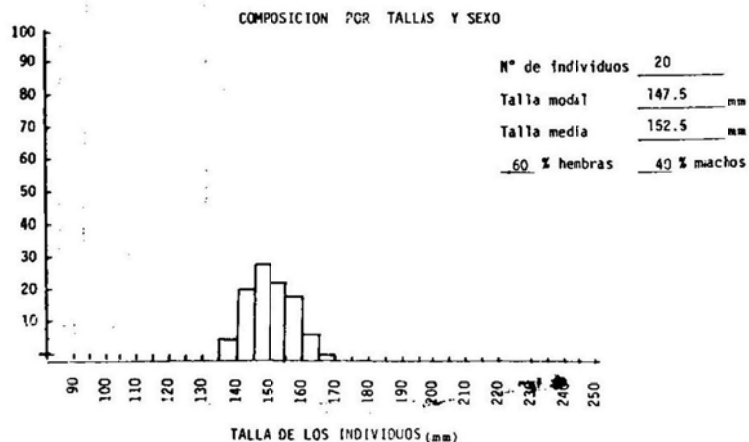
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTRO 06/XI/83 AL 8/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Playa Bacocho

PUERTO DE DESCARGA Yavaros



Gráfica No. 11 Composición por tallas sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

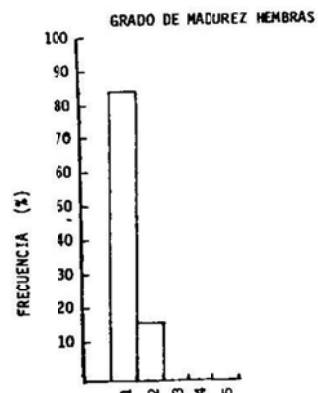
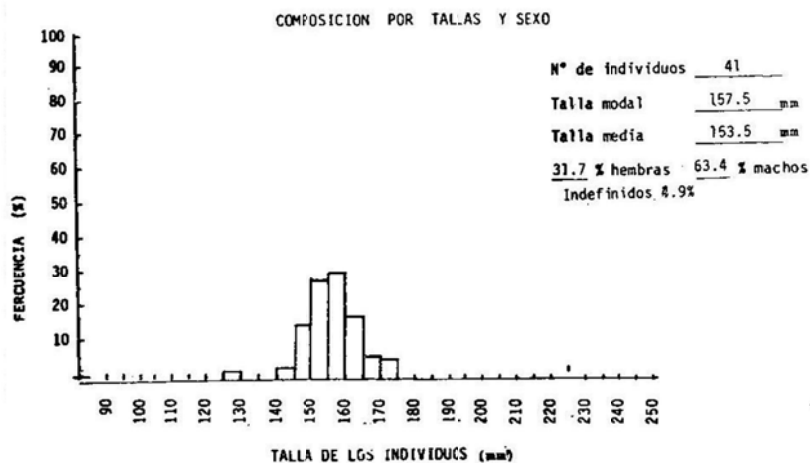
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 05/XI/83 AL 5/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Cocodrilo

PUERTO DE DESCARGA Yavaros



GRADO MADUREZ SEXUAL

Gráfica No. 12 Composición por tallas sexo y grados de madurez sexual.

GOLFO DE CALIFORNIA

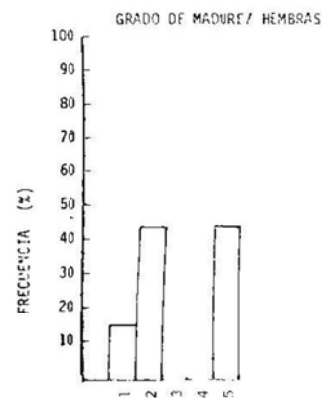
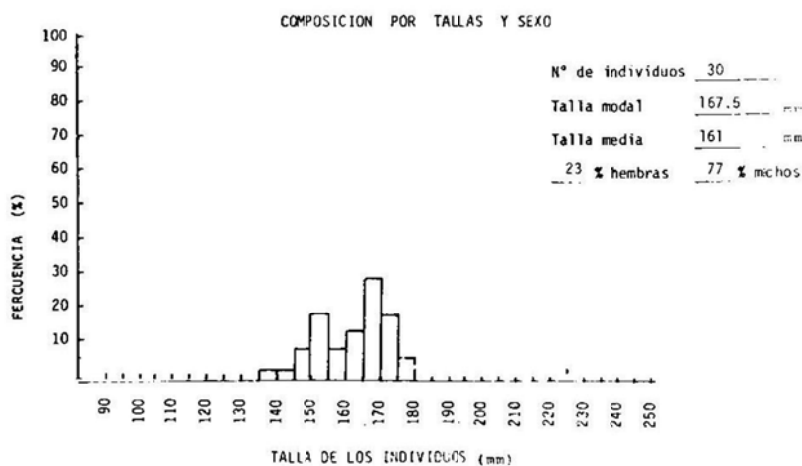
OSCURO DEL 27 X 83 AL 12 XI 83
día/mes/año día/mes/año

PERIODO DEL MUESTREO 07/XI/83 AL 14/XI/83
día/mes/año día/mes/año

ESPECIE Sardina crinuda

AREA DE PESCA Boca de Yavaros

PUERTO DE DESCARGA Yavaros



GRADO MADUREZ SEXUAL

SUBPROGRAMA II

DINAMICA OPERACIONAL DE LA FLOTA, EFICIENCIA Y RENDIMIENTO
EN FUNCION DE LA DISPONIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD
DEL RECURSO

PESQUERIA DE SARDINA

I. CAPTURA

Durante el primer oscuro de la temporada (27 de octubre - 15 de noviembre) los volúmenes de sardina extraídos por la flota, que operó con base en los puertos del estado de Sonora, estuvo compuesta principalmente por sardina monterrey (88.7%) capturados en las Bahías de San Rafael (80%) y Las Animas (19%). El resto de las capturas, sardina crinuda (10.6%) y bocona (0.7%) fueron extraídas en diferentes áreas localizadas a lo largo de las costas de Sonora, desde Bahía Kino hasta Camahuiroa, (tablas No. 1 y 2; figura No. 1)

Esta producción fue desembarcada en los Puertos de Guaymas (92%) y Yavaros (8%) (tabla No. 3).

II. ESFUERZO DE PESCA APLICADO A LA PESQUERIA

Flota

La flota estuvo compuesta, en número, por 33 embarcaciones, y en capacidad de acarreo total por 5,588 toneladas. Solo el 12% de las embarcaciones fueron menores a 100 toneladas de capacidad de bodega (CB), mientras que el 88% estuvo representado por embarcaciones con capacidad en un rango entre los 125 y 300 toneladas (tablas Nos. 4 y 5, figuras Nos. 2 y 3).

Artes de Pesca

Los sistemas de pesca empleados (redes de cerco) son típicamente -

anchoveteros, esto es, el material de paño empleado es de 9/16"; son pocas - las que tienen redes exclusivamente sardineras (tamaño de la malla 1").

Tiempo de pesca

Las embarcaciones mayores ($CB \geq 125$ tons.) realizaron viajes de - más de un día de duración, al encontrar mayor disponibilidad y accesibilidad del recurso en áreas alejadas de los puertos de descarga; esto explica el hecho de que, por una parte el No.de viajes promedio/barco sea similar al de las embarcaciones menores, y por otra, el que las embarcaciones mayores hayan realizado el 87% del No.de viajes total (87), obteniendo el 99% de la captura total. (tablas Nos. 6 y 7, figuras 4,5 y 6).

III. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO. (CPUE)

Como se ha mencionado anteriormente las embarcaciones mayores - operaron en áreas con mayor disponibilidad y calidad (sardina monterrey) de - recurso, por lo tanto, la captura por viaje promedio fue de 121 toneladas, -- mientras que para las menores fue de 8. (tablas N° 8 y 9, figura No. 7).

Se realizaron en promedio dos lances de pesca por viaje, por lo que la producción promedio por embarcación/lance osciló entre 35 y 113 toneladas para las embarcaciones mayores, y entre, 5 y 8 toneladas para las menores. Tablas del No. 10 -16 Fig. 8 bajo este esquema, la eficiencia en la utilización de la capacidad de acarreo de la flota fue muy baja para las embarcaciones menores (12 y 14.3%) y para la embarcación de 300 toneladas (39%); para las embarcaciones con capacidad de bodega entre 100 y 250 toneladas fue alta, 65%. (tabla No. 17, figura No. 9)

De multiplicar el número de viajes de pesca/embarcación por la capacidad de acarreo/viaje de pesca/embarcación, se obtiene la captura potencial total 19,063 toneladas, que comparandola con la captura total extraída, 11,981 toneladas, da una eficiencia promedio de 63%.

I. CAPTURA.

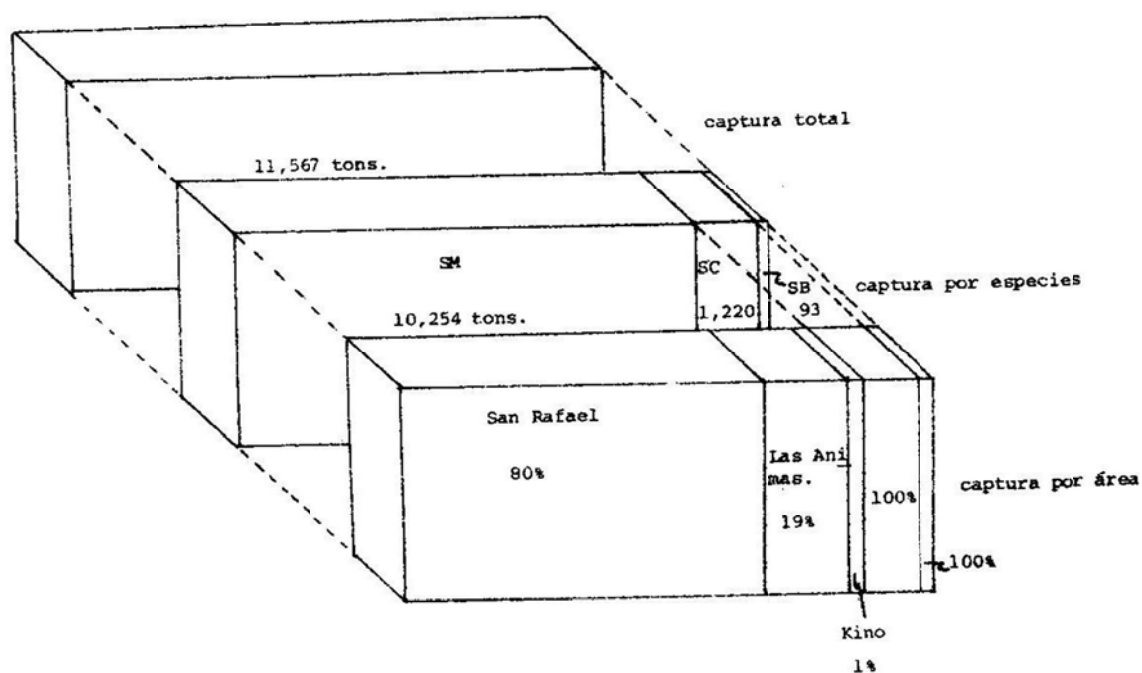


Figura No. 1 Volúmen, composición por especies y área de captura.

II. ESFUERZO DE PESCA.

20

Flota.

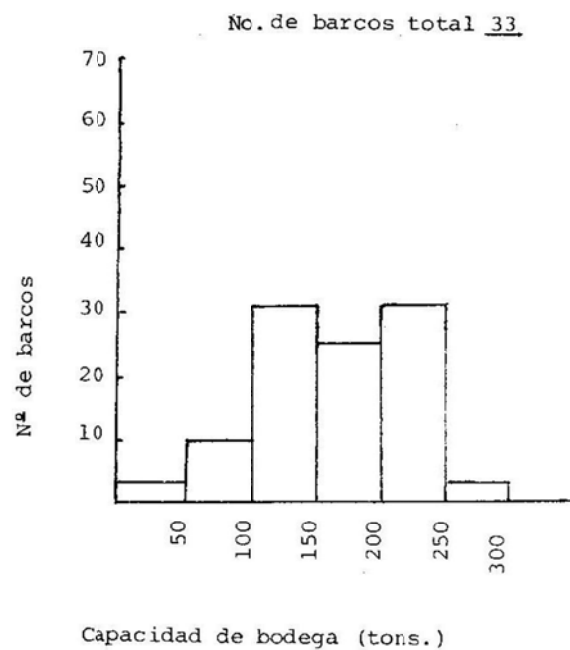


Figura No. 2 No. de barcos por categoría

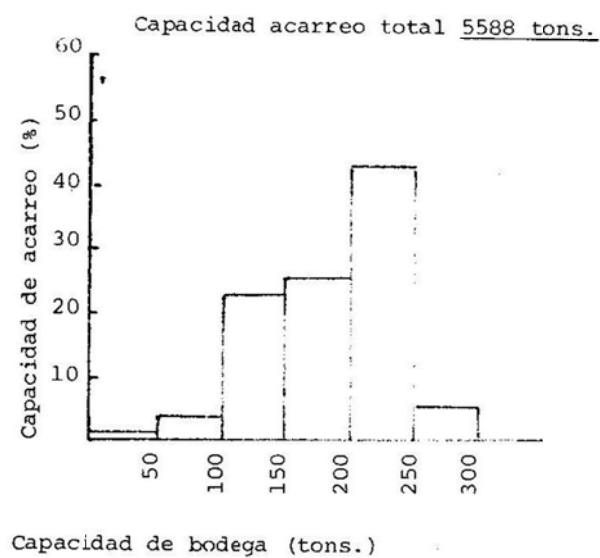


Figura No. 3 Capacidad de acarreo por categoría.

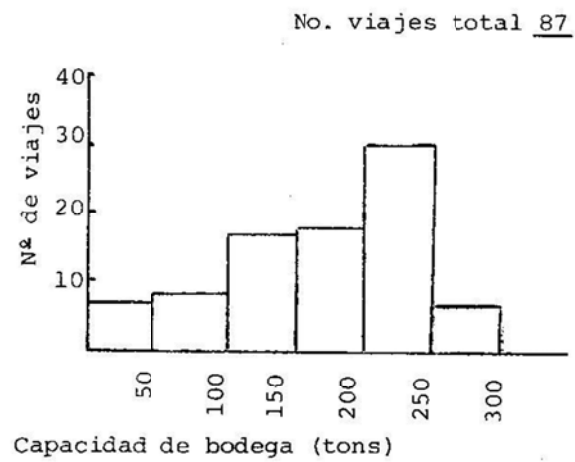


Figura No. 4 No.de viajes de pesca por categoría de barco

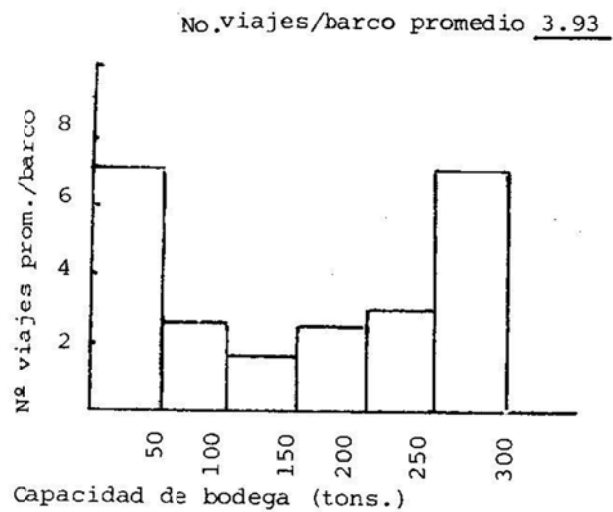


Figura No. 5 No. de viajes promedio por categoría de barco

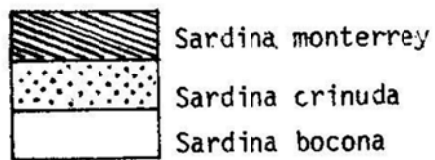
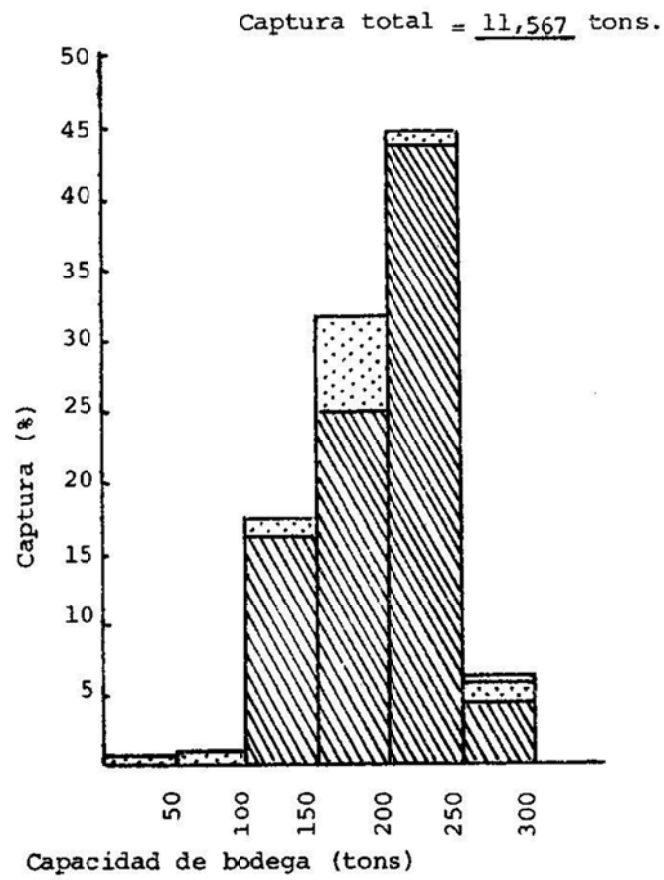


Figura No. 6 Captura total por categoría de barco de cada una de las especies.

III. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO

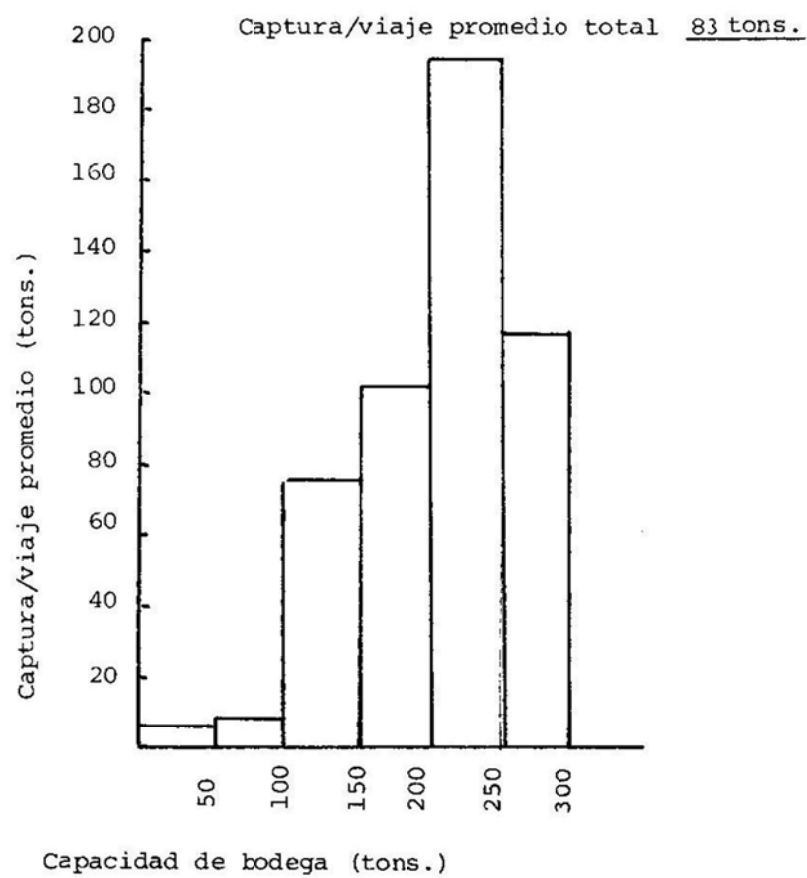


Figura No. 7 Captura por viaje de pesca promedio por categoría de barco.

ESFUERZO (CPUE) POR AREA DE PESCA

Bahía San
Faeel

Bahía Las
Animas

Bahía Kino

Cardonal

Calaveras

FIGURA 8-A.— CAPTURA POR DISTANCIA NAVEGADA



FIGURA 8-B.— TIEMPO INVERTIDO POR LANCE DE PESCA

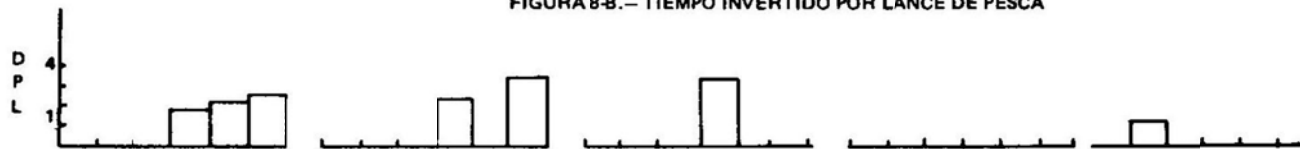


FIGURA 8-C.— CAPTURA POR LANCE DE PESCA

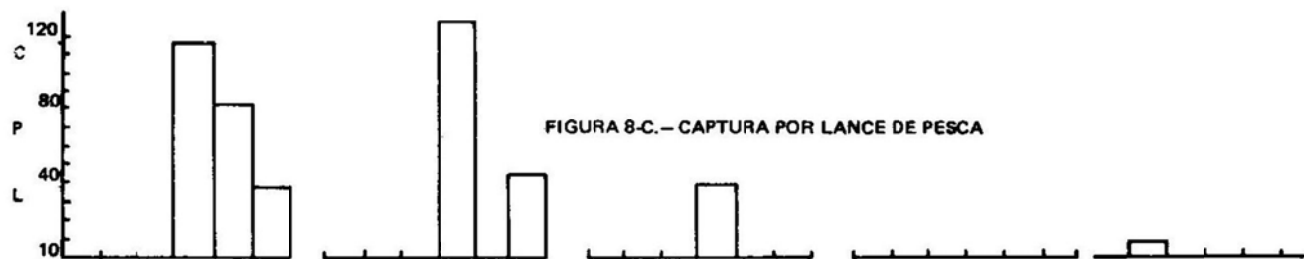
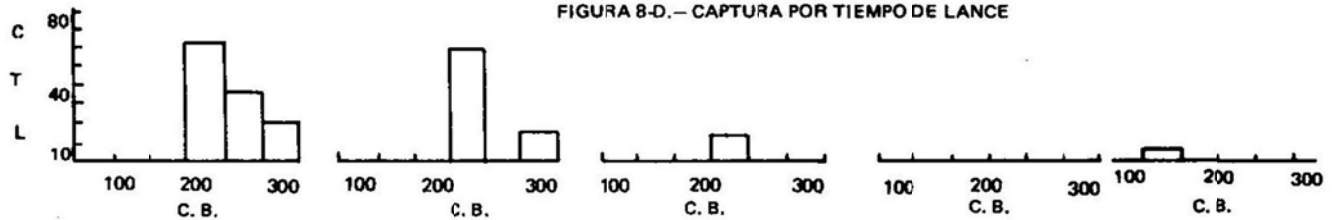


FIGURA 8-D.— CAPTURA POR TIEMPO DE LANCE



C.D.N.: CAPTURA/DISTANCIA NAVEGADA (TONS./m.n.)
D.P.L.: DURACION PROMEDIO POR LANCE (Hrs.)
C.T.L.: CAPTURA/TIEMPO LANCE (TONS./Hrs.)
C.B.: CAPACIDAD DE BODEGA (TONS.)
C.P.L.: CAPTURA/LANCE DE PESCA (TONS.)

ESFUERZO (CPUE) POR AREA DE PESCA

Cócharit

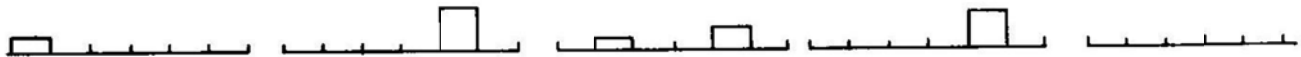
Huatabampito

Bachoco

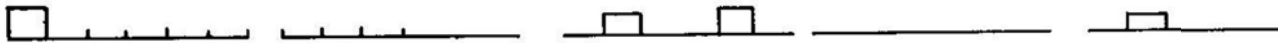
Camahuira

Yavaros

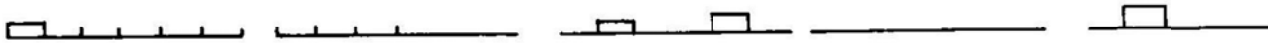
PROMEDIO, POR CATEGORIA DE BARCO



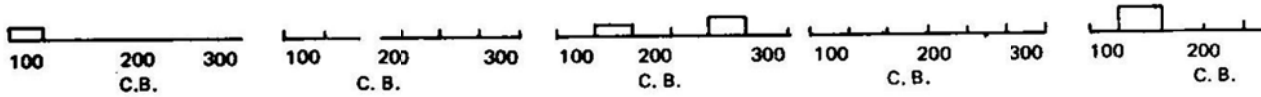
PROMEDIO, POR CATEGORIA DE BARCO



PROMEDIO, POR CATEGORIA DE BARCO



PROMEDIO, POR CATEGORIA DE BARCO



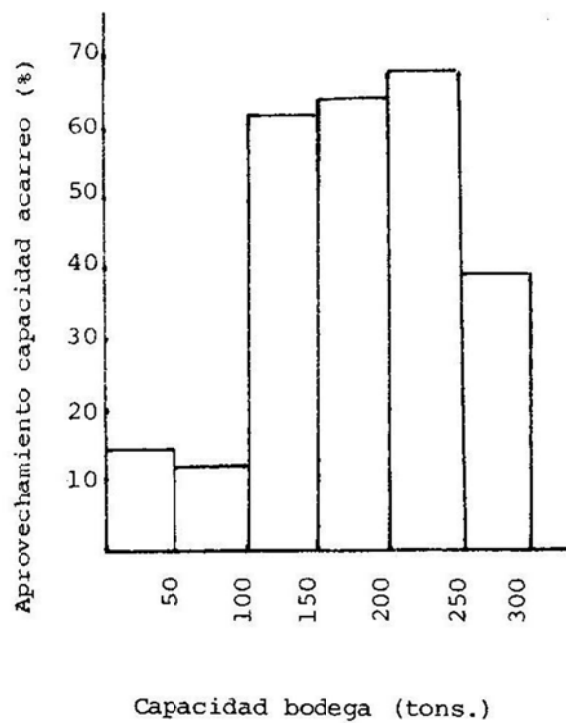


Figura No. 9 Aprovechamiento de la capacidad de acarreo por categoría.

TABLAS

Tabla No. 1 Volúmen y composición por especie de la captura.

Captura total (tons)	Captura por especies (tons)		
	sardina monterrey	sardina crinuda	sardina bocona
11, 567	10,254	1,220	93

Tabla No. 2 Areas de pesca y período de captura por especie.
Sardina monterrey

Captura %	Area de pesca	Período de pesca.
80	B. San Rafael, B.C.S.	28 oct. - 21 nov.
19	B. Las Animas, B.C.S.	28 oct. - 5 nov.
1	B. Kiro, Son.	11 nov.

Sardina crinuda

Captura %	Area de pesca	Período de pesca.
37.0	Bahía Kino	2 nov. - 3 nov.
4.6	Cochorit	3 nov. - 12 nov.
3.1	Calaveras	8 nov. - 11 nov.
27.0	Cardonal	4 nov.
4.6	Guasimas	11 nov.
3.2	Camahuiroa	6 nov.
4.0	Huatabampito	6 nov.
6.2	Cocodrilo	5 nov.
7.0	Yavaros	7 nov. - 14 nov.
3.2	Bachoco	8 nov.

Tabla No. 3 Lugar de desembarque de las capturas.

Puerto descarga	Guaymas, Son	Yavaros, Son
Sardina monterrey (tons)	9,439	815
Sardina crinuda (tons)	1,125	95
Sardina bocona (tons)	93	0
Total (tons)	10,652	910

Tabla No. 4 Composición de la flota por tamaños

No. de barcos/ categoría (según capacidad de bodega)						TOTAL
A 10 - 50	B 51-100	C 101-150	D 151-200	E 201-250	F 251-300	
1	3	10	8	10	1	33

Tabla No. 5 Composición de la flota según capacidad de acarreo

Capacidad de acarreo/ categoría (tons)						TOTAL
A 10-50	B 51-100	C 101-150	D 151-200	E 201-250	F 251-300	
48	221	1,254	1,370	2,395	300	5,588

Artes de pesca.

La mayoría de las embarcaciones utilizan redes anchoveteras, y son muy pocas las que tienen redes exclusivamente sardineras.

Tabla No. 6 Tiempo de pesca. (No. de viajes)

Categoría de Barco	A 10-50	B 51-100	C 101-150	D 151-200	E 201-250	F 251-300	Total
No. viajes pesca total	7	8	17	18	30	7	87
No. viajes pesca promedio por barco	7	2.6	1.7	2.3	3	7	3.93

Tabla No. 7 Captura por categoría para cada especie.

Categoría del barco	Captura (tons)			
	sardina monterrey	sardina crinuda	sardina bocona	Total
A 10-50	0	48	0	48
B 51-100	0	67	0	67
C 101-150	1,898	70	0	1968
D 151-200	2,842	762	0	3604
E 201-250	4,996	62	0	5058
F 251-300	518	211	93	822

Tabla No. 8 CPUE como función del tamaño de la embarcación.

Categoría de barco	A 10-50	B 51-100	C 101-150	D 151-200	E 201-250	F 251-300
Captura promedio por viaje (tens)	6.8	8.5	76	101	187	118

Tabla No. 9

Area de pesca	Captura por distancia navegada por categoría						
	A 10-50	B 51-100	C 101-150	D 151-200	E 201-250	F 251-300	Promedio Total
B. San Rafael	-	-	-	0.61	0.87	0.52	0.67
B. Las Animas	-	-	-	0.51	0.67	0.4	0.53
B. Kino	-	-	-	0.9	1.23	-	1.07
Cóchorit	0.39	-	-	-	-	-	0.39
Cardonal	-	-	-	-	-	.76	.76
Calaveras	-	0.44	-	-	-	-	0.44
Bachoco	-	0.36	-	-	0.57	-	0.46
Camahuero	-	-	-	-	0.93	-	0.93
Huatabampito	-	-	-	-	1.14	-	1.14

Tabla No. 10 Bahía San Rafael CPUE como función de la disponibilidad y accesibilidad del recurso a la flota, y a la eficiencia en la aplicación de la tecnología de la captura.

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	D (151-200 tons)	E (201-250 tons)	F (251-300 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs).	2.07	2.21	2.44
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	113.82	80.42	35
Captura por unidad de es - fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs).	63.23	35.5	18.54

Tabla No. 11 Bahía de Las Animas

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	D (151-200 tons)	F (201-250 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs)	2.44	3.34
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	126.25	43.5
Captura por unidad de es- fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs)	61.01	13.70

Tabla No. 12 Bahía Kino

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	D (151-200 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs)	3.67
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	40.00
Captura por unidad de es- fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs)	11.38

Tabla No. 13 Cóchorit

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	A (10-50 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs)	1.5
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	5.5
Captura por unidad de es- fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs).	3.67

Tabla No. 14 Calaveras

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	B (51-100 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs)	1.25
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	6.2
Captura por unidad de es- fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs)	5.47

Tabla No. 15 Yavaros

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	B (51-100 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs)	0.77
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	9.33
Captura por unidad de es- fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs)	10.7

Tabla No. 16 Bachoco

Categoría de barco (según capacidad de bodega)	B (51-100 tons)	E (201-250 tons)
Duración promedio de lance de pesca (t_1) (hrs)	1	1.2
Captura promedio por lance (C_1) (tons)	5	8
Captura por unidad de es- fuerzo promedio (C_1/t_1) - (tons/hrs)	5	6.7

Tabla No. 17 Aprovechamiento de la capacidad de acarreo.

Categoría de barco	A	B	C	D	E	F
Captura potencial <u>1/</u>	335	571	3137	5560	7360	2100
Captura real	48	67	1968	3554	5003	823
Aprovechamiento (%) <u>2/</u>	14.3	12.0	62.7	64.0	68.0	39

$$\underline{1/} \quad C_p = \sum_i (\text{No. de viajes barco}_i - i \times \text{capacidad de acarreo del barco}_i)_i$$

$$\underline{2/} \quad A = \text{Captura real} / \text{captura potencial}.$$

A N E X O 1

PROSPECCIONES AEREAS

VUELO No.	1
AVION:	Albatros de la Secretaría de Marina
FECHA:	8 de noviembre de 1983
HORA DE DESPEGUE:	7.20 a.m.
HORA DE ATERRIZAJE:	9.35 a.m.
VELOCIDAD DE VUELO:	145 nudos
TIEMPO EFECTIVO DE VUELO:	2.15 horas
DISTANCIA RECORRIDA:	350 millas
ALTITUD PROMEDIO:	300-600 pies
DISTANCIA DE LA COSTA	3-6 millas
ITINERARIO:	Guaymas - Punta Kino - Bahía San Rafael - Santa Rosalía - Guaymas.

RESULTADOS:

Se detectaron zonas de surgencias, que se extendieron de Punta Kino al sur - de Isla Tiburón y sur de Isla San Esteban.

Se detectaron tres concentraciones importantes de gran extensión de aproximadamente 5-10 millas de largo.

El primero de 10 millas, el segundo de 5 millas, el tercero de 7 millas.

Al suroeste de Punta Kino se detectó sardina crinuda, al sur de Isla Tiburón se detectó sardina monterrey, al suroeste de Isla San Esteban se detectó sardina monterrey.

del otro lado del Golfo en San Rafael se detectó una concentración pequeña y densa de sierra.

VUELO No.	2
AVION:	Albatros de la Secretaría de Marina
FECHA:	9 de noviembre de 1983
HORA DE DESPEGUE:	7.20 a.m.
HORA DE ATERRIZAJE:	11.15 a.m.
VELOCIDAD DE VUELO:	145 nudos
TIEMPO EFECTIVO DE VUELO:	3.55 horas
DISTANCIA RECORRIDA:	540 millas
ALTITUD PROMEDIO:	300-500 pies
DISTANCIA DE LA COSTA:	4-6 millas
ITINERARIO:	Guaymas - sur San Pedro Nolasco Sur San Pedro Mártir Bahía San Rafael - Las Animas Canal de Ballenas - San Luis Gonzaga Cabo Lobos - Puerto Libertad Cabo Tepopa - norte de la Isla Patos Isla Tiburón - Bahía Kino - Guaymas

RESULTADOS:

Al norte de San Pedro Nolasco se detectó cardúmen de sardina de 600 metros, - superficial a 2 millas de la costa.

Al extremo suroeste de San Pedro Mártir, cardúmen superficial de más de 1 milla.

Al suroeste de Isla San Lorenzo se detectó cardúmen disperso a media agua de - 2 millas de largo a 6 millas de la costa.

En Canal de Ballenas se detectaron varios cardúmenes de sardina monterrey de - 80 y 200 metros de largo, los cardúmenes muy densos.

En la Costa de Sonora se detectaron 2 concentraciones al norte de Cabo Tepopa de gran densidad a 6 millas de la costa.

Al oeste de Isla Patos se detectaron concentraciones de gran extensión y dispersa de sardina monterrey. Se observaron pequeñas concentraciones de sardina en las bahías, en la costa oeste de Isla Tiburón.

Frente a Punta Willard se detectaron concentraciones de sardina de 6 millas con gran densidad.

Frente a Bahía Kino y sur de Isla Tiburón se detectaron concentraciones de sardina de gran extensión de 7 millas de largo y a 6 millas de la costa la conclusión del Biot. Daniel Molina, es que la sardina monterrey si está bajando del norte al sur.

VUELO No.	3
AVION:	Albatros de la Secretaría de Marina
FECHA:	11 de noviembre de 1983
HORA DE DESPEGUE:	7.45 a.m.
HORA DE ATERRIZAJE:	9.45 a.m.
VELOCIDAD DE VUELO:	150 nudos
TIEMPO EFECTIVO DE VUELO:	2 horas
DISTANCIA RECORRIDA:	350 millas
ALTITUD PROMEDIO:	500 pies sobre el nivel del mar
DISTANCIA DE LA COSTA:	5-6 millas de la costa
ITINERARIO:	Guaymas - Agiabampo - Guaymas (costa de Sonora)
RESULTADOS:	

Se observaron concentraciones pequeñas de pescado grande, probablemente lisa, dentro de Bahía Lobos y cardúmenes dispersos de crinuda, cerca de Boca sur - de Isla Lobos, frente a Punta Arboleda y Bahía de Santa Barbara.

A N E X O 2

CARACTERISTICAS DE LAS POBLACIONES DE SARDINA
DEL GOLFO DE CALIFORNIA

CARACTERISTICAS DE LAS POBLACIONES DE SARDINA

Sardina Monterrey. (Sardinops sagax)

Esta especie forma dos poblaciones dentro de aguas mexicanas, una en el Pacífico en las Costas de Baja California con un componente principal, - stock explotable, frente a Bahía Magdalena y otro endemico de la porción más - septentrional del Golfo de California. Es esta última población la cual es - objeto de explotación por la pesquería del estado de Sonora.

Durante los meses de verano (junio-agosto) los vientos predomi - nantes del SO provocan un ascenso de la temperatura de 26-21°C hasta 29-30°C - en la superficie. La especie se distribuye principalmente en el extremo norte del Golfo en una zona comprendida entre las Islas Tiburón y Espíritu Santo y - Puerto Peñasco. Las principales concentraciones se encuentran a lo largo de - una franja costera de aproximadamente 20 a 30 millas de ancho alcanzando su ex - tensión máxima frente al Puerto de San Felipe, B.C.

Estas concentraciones, en la zona más septentrional de su rango - de distribución, tienen un carácter dinámico de alimentación y por lo tanto - distribuida en amplias zonas con baja densidad poblacional, lo que la hace menos atractiva a las operaciones de pesca, y a profundidades en que la temperatura - es óptima para su supervivencia.

Durante los meses de septiembre a noviembre la especie migra hacia el sur con un componente principal que lo hace a lo largo de las costas del es - tado de Sonora alcanzando su punto promedio meridional en punta Lobos du - - - rante el mes de diciembre. Otro componente secundario ocurre a lo largo de la costa de la Península de Baja California pudiendo este alcanzar hasta Bahía Con

cepción.

La intensidad y extensión de las migraciones parece estar influenciada considerablemente por factores de orden oceanográfico.

Se ha observado que estas migraciones la inician los juveniles, (1 año de edad), producto del desove del año anterior, para posteriormente incorporarse los individuos adultos que formarán parte del stock desovante.

A partir de octubre los vientos del NE predominantes producen desplazamiento de las masas de agua, lo que ocasiona un descenso de la temperatura superficial del agua (de 29-30°C en octubre hasta 26-21°C en marzo-abril), y la presencia de surgencias a lo largo de las costas de Sonora y Sinaloa.

Es así que durante los meses de diciembre hasta aproximadamente el de abril, el stock habita en aguas generalmente muy someras, (menos de 20 metros de profundidad) en un rango de temperaturas de 14 a 22°C y próximas a la costa, especialmente en bahías y ensenadas. Esta característica de comportamiento dinámico obedece fundamentalmente a que el proceso de reproducción (desove), se da en esta época y en zonas que tienen las condiciones oceanográficas óptimas. La sardina se distribuye en concentraciones densas en forma de pequeños y numerosos cardúmenes de hembras y machos en estado avanzado de madurez o ya desovado.

Esta última característica de elevada densidad ha permitido el desarrollo de la pesquería, fundamentalmente en Guaymas, ya que es cuando la especie se encuentra más vulnerable y al mismo tiempo disponible a los sistemas de pesca empleados.

Puesto que la intensidad de las migraciones a lo largo de la costa están influenciadas fundamentalmente por las condiciones oceanográficas imperantes, la disponibilidad de la especie a las flotas es altamente variable. Al mismo tiempo y debido a que el proceso de reproducción ocurre normalmente en zonas más bien confinadas, sujetas a la misma dinámica de la masa de agua, la abundancia de nuevos individuos que se incorporan cada año al stock varía significativamente a través de éstos.

A partir de fines del mes de marzo y durante abril y mayo, en que la temperatura asciende de 22°C hasta alcanzar 30°C en agosto-septiembre, la sardina inicia su migración hacia el norte.

El stock está formado por individuos que pueden vivir hasta 7 años alcanzando un tamaño máximo de 230 mm en promedio. El crecimiento es extremadamente rápido durante el primer año de vida, pudiendo alcanzar en este período -- hasta un 60% de su tamaño máximo.

Esto último obedece típicamente a una estrategia de crecimiento de todos los pequeños pelágicos que se encuentran a niveles bajos en la escala trófica, y por tanto son alimento de muchas otras especies carnívoras, para alcanzar lo más rápido posible el tamaño de primera reproducción (140 mm) y asegurar así la supervivencia de la especie.

Los tamaños (longitud total) en las capturas comerciales oscilan entre 160 y 220 mm con una incidencia mayor de individuos entre 170 y 190 mm.

De acuerdo a investigaciones sobre la evaluación de este recurso, se han podido determinar diversos niveles de abundancia poblacional, conforme a los cuales se estima que las capturas máximas potenciales probables desde esta población, podrían variar entre 60,000 y 130,000 toneladas al año. Tan am --

plio rango de estimados hace suponer que los niveles de materia prima disponibles pueden sufrir drásticos cambios a través de los años. Sin embargo, debido al número relativamente elevado de clases anuales que componen la fracción explotable, es poco probable que pudiera existir un colapso masivo de la pesquería, en forma similar a la ocurrida con la pesquería de anchoveta del Perú. Cabe destacar que a altos niveles de explotación y ante condiciones oceanográficas desfavorables para la reproducción y supervivencia es posible que la pesquería sufra severas mermas en la disponibilidad de materia prima.

Sardina Crinuda (Opisthorema libertate)

Esta es una especie de muy amplia distribución en aguas tropicales y subtropicales. Su distribución en el Océano Pacífico va desde Baja California hasta las Costas del Perú.

A lo largo de esta distribución, la especie forma diferentes stocks cuyas migraciones y mezclas se desconocen.

En México se podrían definir cuatro stocks. Uno en la zona central-sur del Golfo de California, más específicamente desde el sur del estado de Sonora al norte de Sinaloa, entre los puertos de Guaymas y Topolobampo, respectivamente.

Un segundo stock en el Pacífico, frente a las costas de Baja California. Un tercero en una área más bien reducida al sur de Sinaloa, Nayarit y Jalisco. El cuarto stock se encuentra en zonas costeras del Golfo de Tehuantepec.

En cada uno de estos stocks la sardina crinuda se encuentra mezclada con otras especies del mismo genero,tales como Opisthonema bulleri y - - - Opisthonema medirastre, cuya mezcla en las capturas no permiten una clara y expedita separación de la producción por especies. Sin embargo el nivel de mezcla es más acentuado en los stocks de más, al sur como es el caso de los desembarques realizados en el puerto de Mazatlán.

La sardina crinuda del stock del Golfo de California crece hasta un tamaño mayor que la sardina monterrey. Se desconocen las demás características dinámicas de los stocks de sardina crinuda.

Se han llevado a cabo estudios sobre la evaluación de los diferentes stocks sin que aún se tengan cifras definitivas. Resultados preliminares indican que las capturas máximas del stock del Golfo de California podrían variar entre 90,000 y 160,000 toneladas.

Otras especies pelágicas menores

Para las otras especies como macarela, sardina bocona y japonesa se desconocen sus potenciales y características biológicas.

I N D I C E

RESUMEN	I
RECOMENDACIONES	VI
SUBPROGRAMA I	1
El Recurso	3
Medio ambiente	5
Efecto de las condiciones oceanográficas sobre el recurso	5
SUBPROGRAMA II	15
Pesquería de sardina	
I Captura	17
II Esfuerzo de pesca aplicada a la pesquería	17
III Captura por unidad de es- fuerzo	18
ANEXO 1: Prospección de vuelos altos	35
ANEXO 2: Características de las poblaciones de sardina del Golfo de California	41

Resultados de las Investigaciones —Octubre-
Noviembre de 1983— del Programa Nacional de
Investigación de la Sardina, terminado de impri-
mir en el mes de diciembre de 1983 en Promotora
Gráfica, S.A., Claudio Arciniega No. 38, México
19, D.F. Su tiraje fue de 2000 ejemplares, impre-
sos los interiores en papel bond con forros de
cartulina bristol. El cuidado de la edición estuvo
a cargo de la Dirección General de Comunicación
y Publicaciones de la Secretaría de Pesca.



Secretaría
de
Pesca

Instituto Nacional de la Pesca