



SECRETARIA DE INDUSTRIA
Y COMERCIO
Subsecretaria de Pesca
Instituto Nacional de Pesca
BIBLIOTECA

SC

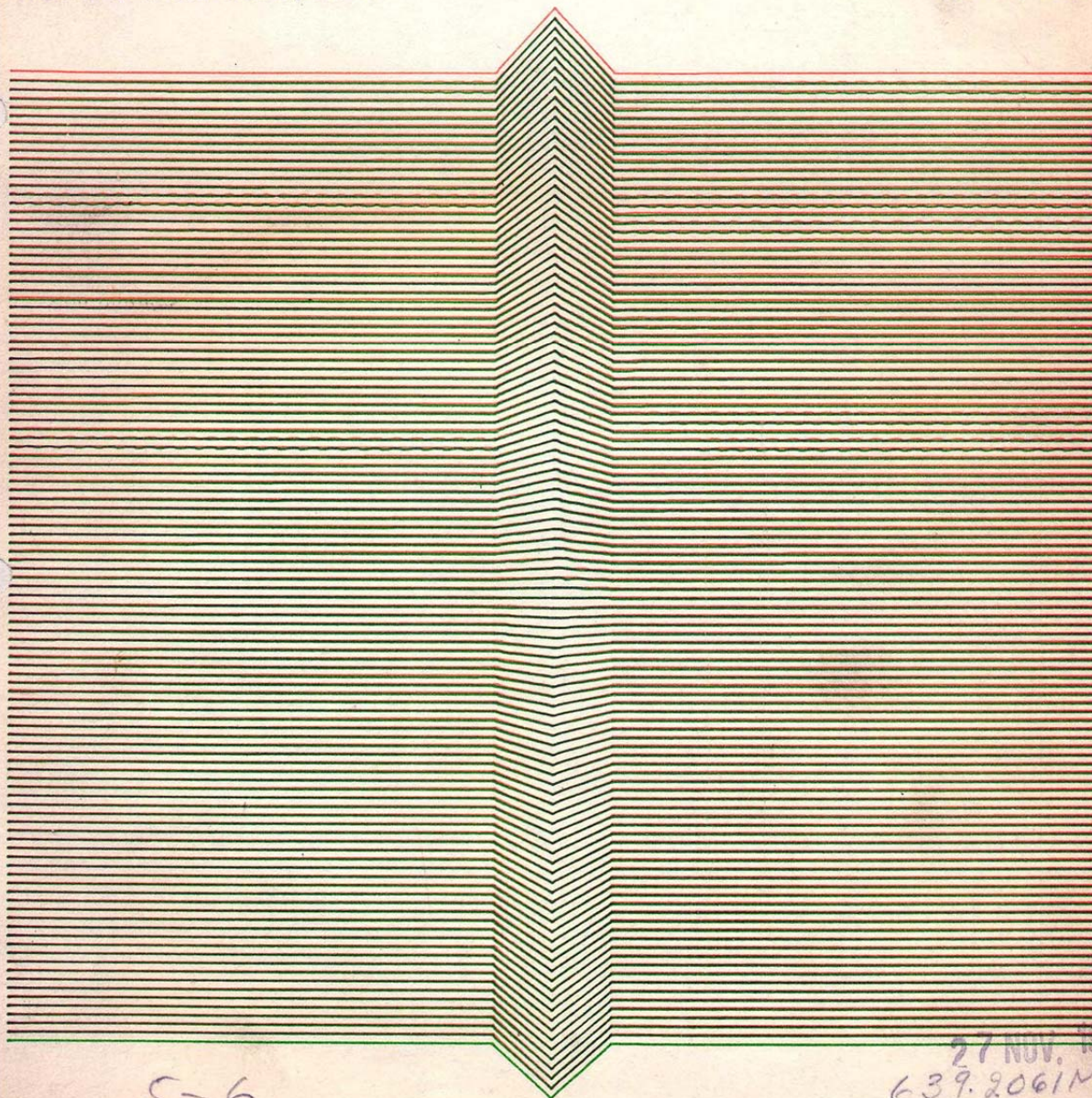
SERIE CIENTIFICA

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



**EXPLOTACION DE SARDINA EN ZONAS
PROXIMAS A GUAYMAS, SON.**

México, 1975



INP/SC:8

5-6

S.I.C./SUBSECRETARIA DE PESCA

27 NOV. 1975
639.2061M

DANIEL MOLINA VALDEZ,
OSCAR A. PEDRIN OSUNA:

EXPLOTACION DE SARDINAS EN ZONAS
PROXIMAS A GUAYMAS, SONORA

Origen de esta publicación

El presente informe fue elaborado como parte del Programa de Investigaciones sobre la Pesquería de Sardina del Golfo de California del Instituto Nacional de Pesca.

Resumen

De un análisis de estadísticas pesqueras y de la composición por tallas y madurez, se encontró para la sardina que la captura por unidad de esfuerzo ha cambiado de 29.2tons por viaje hasta la temporada 71/72 a 17.86tons para las temporadas 72/73 y 73/74, mientras que el esfuerzo se ha mantenido casi al mismo nivel. Los índices de intensidad de pesca han llegado a ser de .72 dada la disminución y concentración del stock en un área muy reducida durante la temporada 72/73.

De la composición por tallas se infiere que en las últimas temporadas el reclutamiento ha sido muy bajo. El proceso de maduración y desove tiene marcadas variaciones que afectan a la pesquería, y existe una relación inversa en la disponibilidad de sardina crinuda y sardina monterrey.

Distribución

Autoridades pesqueras de México, cooperativas pesqueras, armadores de la pesca comercial, pescadores e institutos de investigación científica nacionales e internacionales.

Cita bibliográfica

Molina Valdéz, Daniel y Oscar A. Pedrín Osuna. Explotación de sardinas en zonas próximas a Guaymas, Sonora. Inst. Nal. de Pesca. INP/SC:8.

AGRADECIMIENTOS

Los autores hacen patente su agradecimiento a los Biólogos Dilio Fuentes Castellanos, Sergio A. Guzmán del Prío, Sara de la Campa de G. y Alejandro Villamar, por la revisión y críticas hechas al manuscrito. A los señores Francisco Juárez y Azael Ancheita por la valiosa colaboración en la obtención de los datos y algunos cálculos realizados.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
Introducción	1
Materiales y Métodos	2
Método	2
Captura y esfuerzo	3
Captura por unidad de esfuerzo y abundancia relativa	5
Relación entre sardina monterrey y crinuda	7
Composición por tallas y madurez para sardina monterrey	8
Conclusiones	9
Figuras	11
Bibliografía	19

INTRODUCCION

El descubrimiento de las concentraciones de sardina monterrey a fines de 1967, en el Golfo de California, brindó la oportunidad a la industria de Ensenada de aprovechar de nuevo la capacidad instalada en plantas enlatadoras y la de acarreo de la flota para la captura, misma que cobró una fuerte importancia en el noroeste del país, especialmente para los puertos del Golfo de California, desde donde se abastece de producto maquilado a la empacadora del puerto de Baja California.

El rápido crecimiento de la pesquería se caracterizó por la participación en cada temporada de un mayor número de embarcaciones cerqueras y algunas camaroneras convertidas para la pesca de cerco y, simultáneamente, el establecimiento de la industria en los puertos de Guaymas, Peñasco, Topolobampo, etc. La tendencia al crecimiento de la pesquería aún continúa y se manifiesta por el establecimiento de plantas harineras, estimulado con la fuerte demanda nacional de este producto y los altos precios que alcanza en los mercados nacionales e internacionales. Recientemente se ha mencionado con insistencia la intención de desviar parte de la flota camaronera a la pesca de anchoveta y sardina para aliviar parcialmente la fuerte presión de pesca que soportan los recursos camaroneros del Pacífico de nuestro país. Como paso importante para lograr este fin, en el verano de 1974 el precio de la descarga fue elevado a \$ 600.00 por empaque, lo que sugiere que en un futuro inmediato se incremente la flota sardinera.

Los intentos recientes de aumentar la explotación de los recursos sardineros dentro del Golfo de California se han intensificado y concretado en las circunstancias actuales de las pesquerías que, al parecer, no han resultado plenamente satisfactorias desde el punto de vista de los resultados globales y parciales de las capturas y en cuanto al monto de cada una de las especies principales que las integran. En las dos últimas temporadas, la pesca de sardina monterrey se ha realizado con una considerable reducción, lo que ha motivado una mayor pesca de sardina crinuda. Pese a esto, en la temporada 73/74 la captura global fue la más baja de las tres últimas temporadas.

Por lo anterior, consideramos oportuno discutir la abundancia relativa de ambos recursos sardineros y las relaciones que guardan entre sí, relaciones entre las fluctuaciones de las capturas de sardina monterrey y su disponibilidad, ingreso de nuevas clases de edad, así como las variaciones de la reproducción de la población y la pesquería mediante el análisis de la captura por esfuerzo, distribución, esfuerzo pesquero, composición por tamaños e índices de madurez gonadal.

MATERIALES Y METODOS

En el análisis se usó la información siguiente:

- a) Muestreos biológicos de las descargas comerciales del puerto de Guaymas en las temporadas 71/72, 72/73 y 73/74, obtenidos por el personal técnico de la Estación de Investigación Pesquera de Guaymas, Son.
- b) Información de las descargas de sardina por viaje de la flota del puerto de Guaymas en las temporadas 69/70 a la 73/74, con registros de las áreas de origen de las capturas proporcionados por la Oficina de Pesca del puerto.

METODO

La captura por unidad de esfuerzo y el esfuerzo se estimaron de acuerdo con la técnica descrita anteriormente por Pedrín, Sokolov y Molina (1973) por mes, dentro de las temporadas, y para cada una se obtuvo una media ponderada.

Para el cálculo de la abundancia relativa y de la intensidad de pesca se obtuvo mensualmente la captura en número por área y la captura en número por unidad de esfuerzo por temporada.

El cálculo de los índices de abundancia, intensidad efectiva de pesca y esfuerzo relativo se realizaron mediante el uso de las relaciones siguientes (Doi, 1972).

$$N' = \sum A_i \left[\frac{C_i}{X_i} \right]$$

$$\phi' = \frac{N'}{A}$$

$$A' = \sum A_i \quad \text{área total de captura}$$

$$x = \sum \frac{C_i}{\phi'}$$

$$r = \frac{\bar{x}}{x} \quad \text{índice de efectividad del esfuerzo}$$

$$f = \frac{\bar{x}}{A} \quad \text{intensidad efectiva de pesca por área}$$

En donde:

- ϕ' = Densidad de peces en el área total
- N' = Índice de abundancia relativa en número
- C_i = Captura en el área y en número
- X_i = Esfuerzo pesquero en las subáreas
- A_i = Superficie de los cuadrantes en cada una de las subáreas
- X = Esfuerzo efectivo de pesca
- f = Intensidad efectiva de pesca

Las áreas empleadas fueron las del mapa de áreas estadísticas de capturas, el cual integran regiones compuestas por áreas cuadradas de 10 minutos geográficos por lado, con una superficie de 274.99km².

Para la estimación de la composición por madurez, se utilizaron las hembras únicamente; se representan sus estadios de madurez en intervalos de tallas de 1cm, en porcentaje con respecto al número total de hembras capturadas por cada mes.

Los diferentes estadios de madurez se representan de acuerdo con la escala morfológica cromática de 0 a 6 descrita por Sokolov y Wong (1974).

CAPTURA Y ESFUERZO

Las capturas de sardina monterrey (Sardinops sagax caerulea) entre las temporadas 1969/70 y 71/72 se incrementaron con un ritmo anual de 63%, representando el 76.9% de la captura global de esta pesquería, en la que además se utilizan sardina crinuda (Opisthonema libertate), macarela (Scomber japonicus) y sardina japonesa (Etrumeus teres). En la temporada 71/72, la captura de esa misma especie fue la más elevada desde que esta pesquería comenzó a operar (35'697,881tons métricas), y dentro de la captura global de la flota cerquera de Guaymas representó el 86.4%. El resto de la captura fue de sardina crinuda (5,274.9tons) y macarela en cantidades escasas (Figura 1, Tabla 1).

En la temporada 1972/73, las capturas de sardina monterrey descendieron a 10,341tons métricas, las más bajas jamás obtenidas, mismas que representan el 26% de la captura total; el resto, ó sea el 71%, fue de sardina crinuda (28,372.5tons) (Tabla 1, Figura 1). En la temporada más reciente se registró una ligera elevación en las capturas de sardina monterrey a 17,717tons métricas y una reducción en las de sardina crinuda a 13,500tons, o sea el 49 y 31% respectivamente. En esta misma temporada

TABLA 1. CUADRO BASICO DE LA PESQUERIA DE
SARDINAS CORRESPONDIENTE A LAS
DESCARGAS DE GUAYMAS, SON.

TEMPORADA	CAP. TOTAL KGS.	CAP. SARDINA MONTERREY KGS.	SARDINA CRINUDA KGS.	SARDINA JAPONESA KGS.	MACARELA KGS.	No. DE BARCOS	No. DE VIAJES
69/70	17.152,388	10.903,814	6.138,574		110,000	25	466
70/71	24.891,602	20.150,812	4.740,790			31	705
71/72	41.312,926	35.697,881	5.274,963		340,132	32	985
72/73	39.708,903	10.341,258	28.372,480	995,615		32	1,205
73/74	36.138,920	17.717,370	13.500,275	1.752,560	2.968,715	28	1,117

se obtuvieron capturas de 1,752 y 2,968 tons de sardina japonesa y macarela, respectivamente.

El esfuerzo pesquero, por otra parte, se ha incrementado de manera notable entre 1969/70 y 1972/73, y el aumento promedio por temporada fue del 38% con una ligera declinación del 7% en la temporada 1973/74. Los cambios en las tres últimas temporadas han sido menos drásticos y nos sugiere una estabilización a un nivel promedio para las tres temporadas de 1,102 viajes estándar (Figura 1). Es importante destacar que en las tres últimas temporadas la utilización de la flota ha sido mayor, ya que en los dos períodos el número de embarcaciones ha sido casi el mismo que en la temporada 1971/72 y, sin embargo, mayor el esfuerzo (Tabla 1).

La disminución de la captura de sardina monterrey que se ha presentado obedece indudablemente a una baja en su disponibilidad en las áreas de captura, y esto ha dado ocasión a una mayor utilización de la sardina crinuda, especialmente en las dos últimas temporadas que han presentado bajas capturas de sardina monterrey.

Ambos casos: las elevadas capturas de sardina crinuda, cuando la sardina monterrey fue escasa (temporada 72/73) y la disminución de la misma, cuando ésta presentó una ligera recuperación (73/74), son indicadores de que el esfuerzo es dedicado preferentemente a la pesca de sardina monterrey, ya que durante temporadas en que la sardina monterrey presentó mayor disponibilidad el uso de la sardina crinuda fue muy limitado. Al parecer, en la temporada de mayor escasez de sardina monterrey ha existido una mayor disponibilidad de sardina crinuda. En la temporada 73/74, cuando la pesca de sardina monterrey fue ligeramente mayor, la captura de sardina crinuda fue más baja que en la temporada anterior; claramente se nota que cuando fue más abundante la sardina monterrey, la mayor parte del esfuerzo se dirigió a esta especie, pues su precio es mayor. No obstante ese incremento, la captura no fue tan grande como para dejar de pescar sardina crinuda, lo cual sugiere que esta última especie no fue tan disponible.

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO Y ABUNDANCIA RELATIVA

Para sardina monterrey:

La captura por unidad de esfuerzo en la pesca de sardina monterrey ha seguido una tendencia similar a la captura, principalmente en las últimas temporadas (Figura 4, Tablas 1 y 2). Entre las temporadas de 1969/70 y 1971/72 se presentó un ritmo marcadamente ascendente, mientras que a partir de 1972/73 ha disminuido considerablemente.

TABLA 2. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO, PROMEDIO DE SARDINA MONTERREY POR TEMPORADA

Temporada	Tons. viaje
69/70	23.04
70/71	28.45
71/72	36.16
72/73	8.58
73/74	16.86

En el período de aumento continuo hasta la temporada 71/72, el promedio fue de 29.2tons viaje, mientras que para las dos últimas temporadas este promedio descendió a 12.86tons viaje. En estas condiciones debemos suponer que la abundancia de sardina monterrey se ha visto muy desfavorecida en este último período.

La relación entre la abundancia relativa e intensidad efectiva de pesca ha sido estimada únicamente para las dos últimas temporadas, ya que en ellas se contó con información más completa sobre composición por tallas, distribución de la pesca y esfuerzo pesquero, mientras que para las temporadas precedentes no se contó con la información, o bien fue muy limitada.

Los índices relativos de abundancia convertidos a biomasa resultan de 14,281 y 38,992tons para la penúltima y última temporadas. Comparados con la captura obtenida en cada una de las temporadas, resulta que en la correspondiente a 72/73 la pesca de esta especie representa el 71% del índice de abundancia relativa, mientras que en la última temporada es el 45%.

Estos valores coinciden con los de la intensidad efectiva de pesca que fueron de .71 y .44 (Tabla 3) en las mismas temporadas, lo cual nos indica una relación entre el stock y la explotación.

Resulta interesante destacar que en el período de menor disponibilidad aparente, la pesquería hizo una utilización del recurso disponible en el área a un nivel relativo demasiado elevado; en la temporada 73/74, al parecer la utilización descendió y es muy probable que en la temporada 72/73, al mismo tiempo que una baja en la abundancia, existiera una concentración del stock en un área muy reducida, puesto que en esa temporada hubo una fuerte concentración del esfuerzo en el área de Guaymas y Las

Guásimas: la captura en esas áreas representó el 41% del total obtenido por la pesquería (Figura 2). En la temporada 73/74, la captura se distribuyó en un área más amplia y el esfuerzo fue menos concentrado (Figura 3).

En la temporada siguiente, una dispersión mayor del stock ocasionó que el esfuerzo también tuviera una distribución más amplia y, consecuentemente, una menor tasa de explotación relativa.

De acuerdo con el resultado anterior, podría inferirse que las capturas, sobre todo las correspondientes a la captura por unidad de esfuerzo se ven afectadas por los cambios en la densidad del recurso.

TABLA 3. ABUNDANCIA RELATIVA E INTENSIDAD DE CAPTURA DE SARDINA MONTERREY EN LAS AREAS DE OPERACION DE LA FLOTA DE GUAYMAS, EN LAS TEMPORADAS 72/73 Y 73/74.

	N'	ϕ'	X	$\bar{X}$	f
72/73	$1,471 \times 10^8$	167.160	1,205.80	637.21	.72
73/74	$5,498 \times 10^8$	363.529	1,101.0	659.86	.44

RELACION ENTRE SARDINA MONTERREY Y CRINUDA

Durante la temporada de pesca, la captura por unidad de esfuerzo por mes se presentó en niveles muy variables que, en conjunto, dan a cada temporada un comportamiento (Figura 5) y un promedio característico. En las temporadas 70/71 y 71/72 el promedio en la captura por unidad de esfuerzo correspondiente a ambas temporadas fue mayor que para las dos últimas temporadas; la captura por unidad de esfuerzo en las primeras fue siempre alta, lo mismo que las capturas. En la temporada 72/73 se mantuvo muy reducida, salvo en el mes de mayo en que subió notablemente. En la temporada 73/74 fue muy baja al comenzar, pero aumentó notablemente y se mantuvo más alta que en la anterior.

Hasta la temporada 71/72, la captura por unidad de esfuerzo de sardina crinuda fue muy reducida, debido a su escasa demanda, pero a partir de la 72/73 en que se dejó sentir la escasez de sardina monterrey, la captura por unidad de esfuerzo fue más alta que la de ésta. En la temporada 73/74, la crinuda aumentó en los meses de octubre, noviembre y mayo,

mientras que la sardina monterrey escaseó; pero en general el monto de la pesca de esta especie fue más o menos bajo, pese a que la pesca de sardina monterrey sólo fue ligeramente mejor que en la anterior temporada. Esto tal vez se debió a disponibilidad menor de sardina crinuda que en temporadas precedentes.

Es muy probable que las diferentes características que presenta la captura por unidad de esfuerzo tengan que ver con variaciones en el reclutamiento durante la temporada. Al principio de la temporada 71/72 se distingue que el valor de la captura por unidad de esfuerzo es más elevado, seguido por un ligero descenso, mientras que al final de la misma vuelve a aumentar, lo que indicaría un ingreso de diferentes clases de edad en diferentes meses.

COMPOSICION POR TALLAS Y MADUREZ PARA SARDINA MONTERREY

Tallas:

En líneas generales, las temporadas 1971/72 y 73/74 en que la captura por unidad de esfuerzo (Figura 4 y Tabla 2) no fue la más baja, se distinguen por una tendencia al aumento de las tallas que componen la captura hasta alcanzar sus máximos valores en los meses de febrero y marzo en la temporada 71/72, mientras que en la 73/74 prevalecen pequeñas aún hasta el mes de abril (Figura 6).

Al finalizar las mismas temporadas, las tallas menores vuelven a estar presentes en forma ostensible. Durante la temporada 72/73, en que la abundancia aparente fue más baja, las capturas estuvieron compuestas mayormente por individuos de tallas mayores, y sólo al principio se distingue la presencia de peces ligeramente más chicos. De lo anterior se desprende que en las dos primeras temporadas tratadas se presentó un alto reclutamiento que fue decisivo para que los rendimientos de las pesquerías fueran mejores que los de la temporada 72/73. En esta última, como se menciona en capítulos precedentes, el reclutamiento fue el más bajo.

En la Figura 6 puede apreciarse también que las tallas han sido cada vez menores desde la temporada 71/72, lo que sugiere una disminución en el reclutamiento. Esto concuerda con la reducción en la captura por unidad de esfuerzo, lo que indica que los cambios observados en la pesquería misma son producto de cambios en la abundancia de sardina monterrey.

Madurez:

La temporada en que se realiza la captura de sardina monterrey abar-

ca los meses de desove más intensivo (Sokolov y Wong, 1972). Al mismo tiempo que se han registrado en la pesquería los cambios ya anotados, también se han presentado variaciones en el proceso de madurez y desove.

En la Figura 7, se aprecia que los meses de desove intensivo no son los mismos en las tres últimas temporadas. En la 71/72 se presentó un máximo desove en marzo y otro de menor intensidad en abril. En la temporada más reciente, 73/74, el desove se presentó en forma muy reducida desde el mes de enero, pero con una intensificación ya desde febrero y marzo, decreciendo en abril (Figura 7).

El retraso anotado en el desove de la temporada 72/73 es también coincidente con la baja disponibilidad de sardina, desde el comienzo de la temporada, en las áreas de captura, lo que parece deberse tanto a la variación de los grupos de talla que participaron i. e. cambios en la estructura de la parte reproductora de la población, así como variaciones en los parámetros ambientales que causaron el retraso del desove y una prolongación del mismo hasta el mes de junio, hecho que no se observó en las otras dos temporadas. Por otra parte, que el desove haya sido intenso en marzo de la primera temporada y a partir de febrero en la última nos sugiere que al principiar la temporada el desove haya sido efectuado por individuos de tallas menores, ya que, como se indica en el análisis de la composición por tallas, al comenzar la temporada prevalecen las capturas de individuos menores.

CONCLUSIONES

El panorama que se ofrece de la pesquería a través de estas consideraciones se representa prácticamente de una manera más completa para las mismas dos temporadas, dado que para las primeras los datos no permitieron obtener valores de abundancia relativa ni de la efectividad de la pesca; una visión más amplia debe incluir forzosamente la estructura por edades y el crecimiento, pero esta información se presentará más adelante.

No obstante las limitaciones del material, las consideraciones anteriores nos permiten plantear de manera preliminar las siguientes conclusiones:

10. La captura de sardina monterrey (Sardinops sagax caerulea) se ha visto al parecer afectada por una reducción en la disponibilidad del stock, debido a una reducción en el reclutamiento.
20. Los cambios en la distribución y la concentración del recurso en la temporada ocasionó que la intensidad de la captura en una de las

temporadas fuese elevada con respecto al tamaño del stock de sardina monterrey.

30. Los cambios más recientes en la explotación demuestran que existe una relación inversa en la disponibilidad de sardina crinuda y sardina monterrey.

40. Los cambios sufridos en la pesquería tienen fuertes conexiones con los cambios en la reproducción, reflejándose tanto en la intensidad como en la época de desove. En ello participan las condiciones hidrológicas.

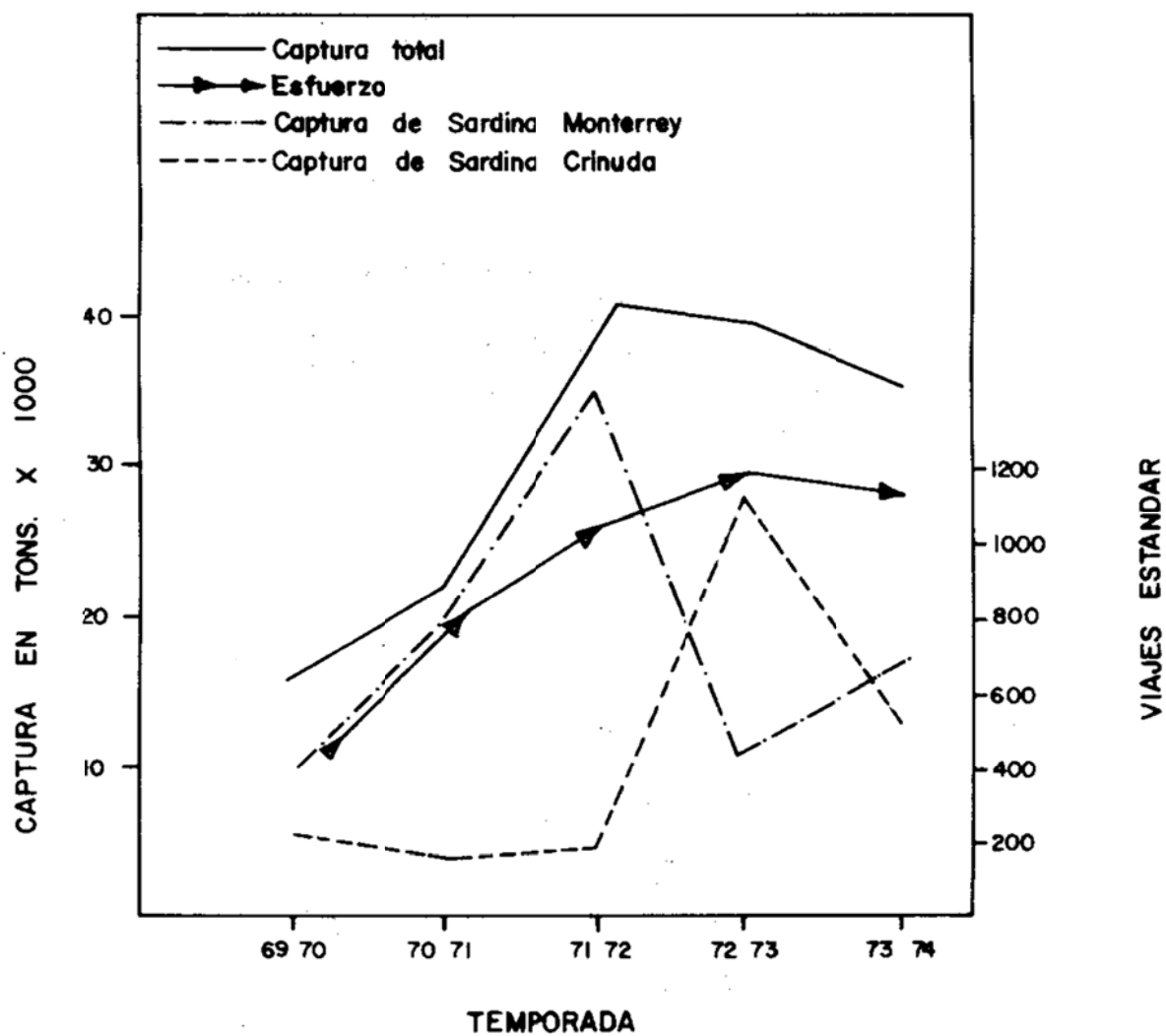


FIGURA 1. ESTADISTICAS DE LA PESQUERIA DE SARDINA DEL GOLFO DE CALIFORNIA CORRESPONDIENTES AL PUERTO DE GUAYMAS.

FIGURA 2.

DISTRIBUCION DE LAS
DESCARGAS COMERCIALES
DE SARDINA DEL PUERTO
DE GUAYMAS POR AREA
DE ORIGEN (monterrey,
crinuda y japonesa)

TEMPORADA 72-73

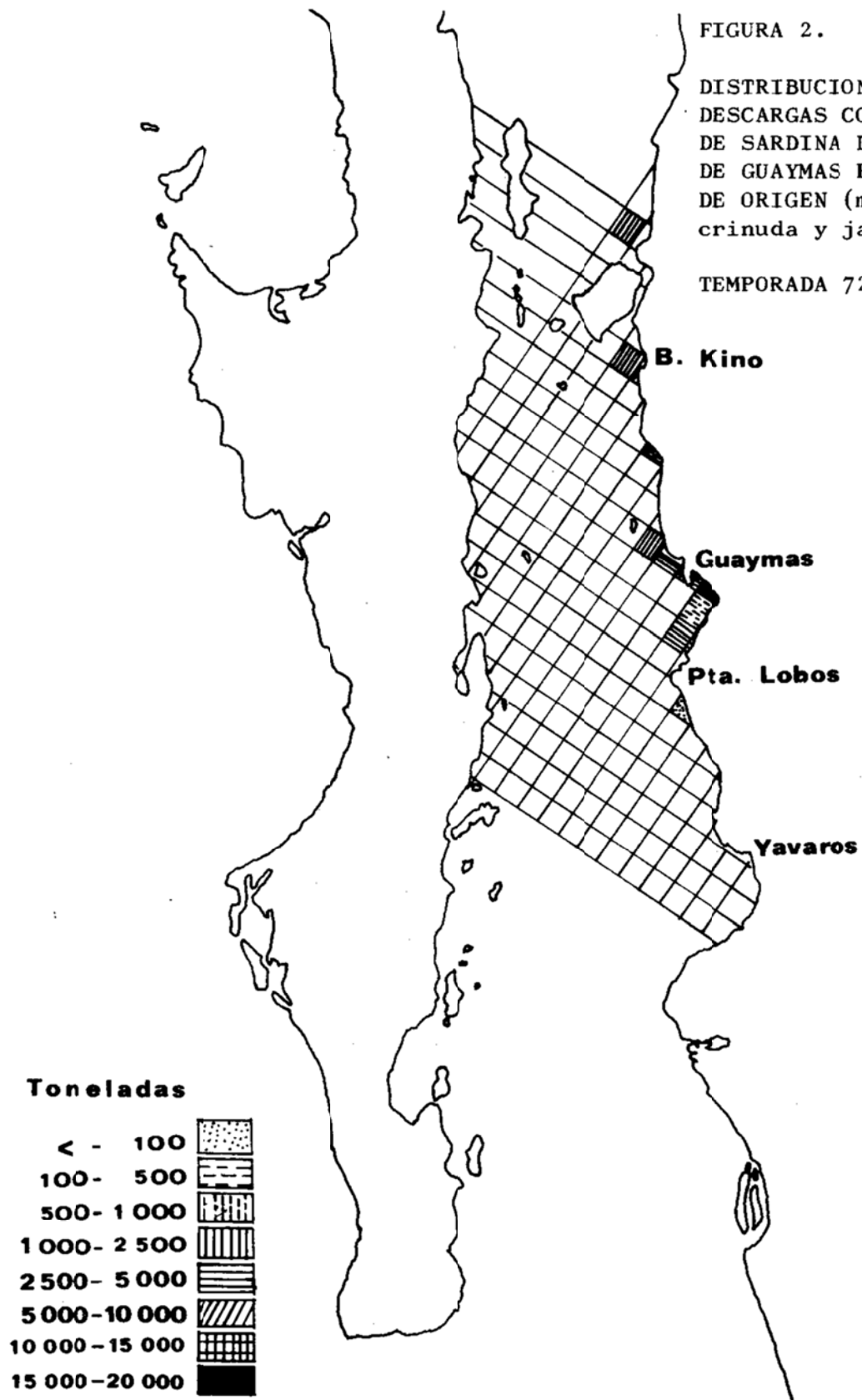
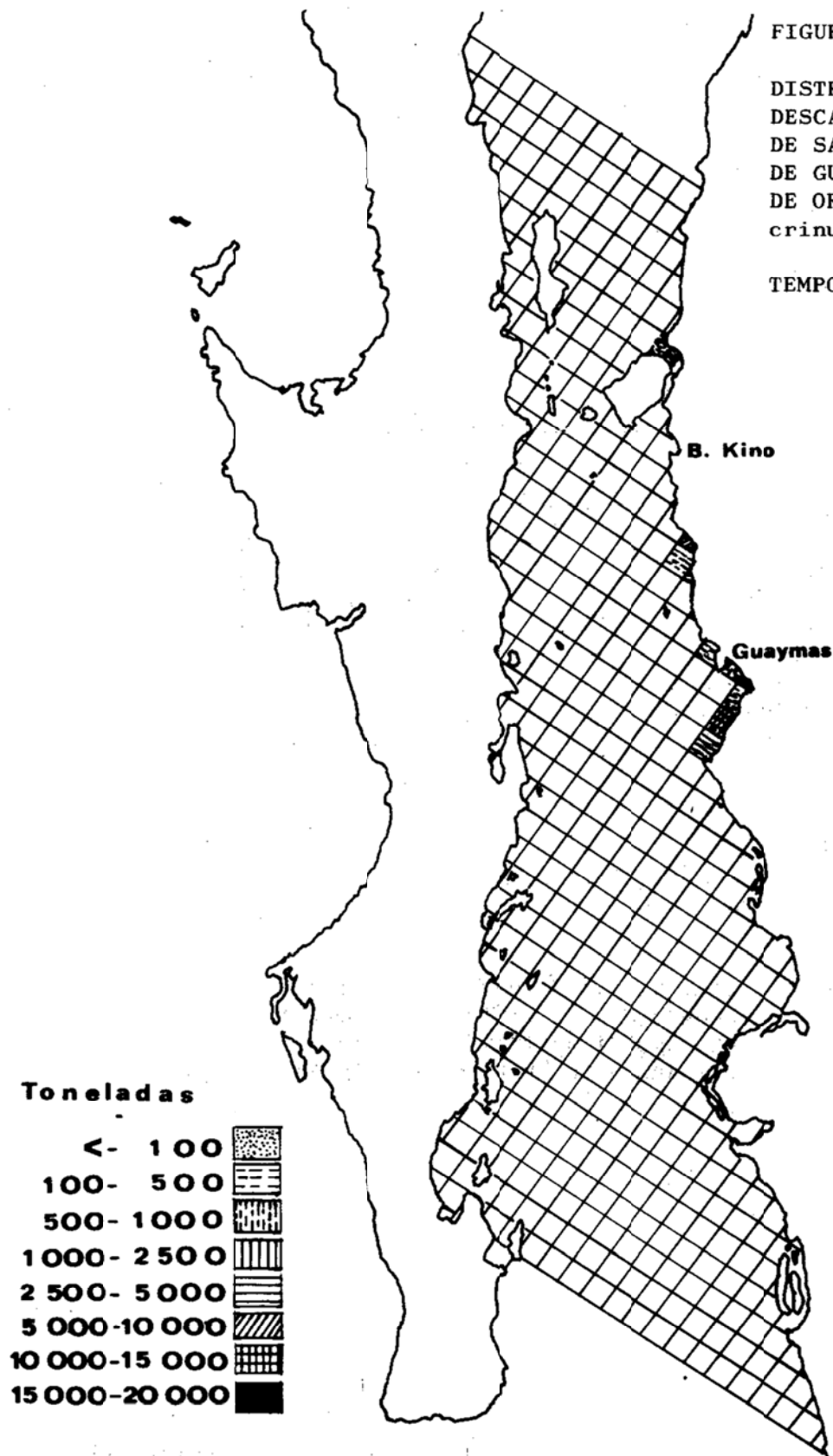


FIGURA 3

DISTRIBUCION DE LAS
DESCARGAS COMERCIALES
DE SARDINA DEL PUERTO
DE GUAYMAS, POR AREA
DE ORIGEN (monterrey,
crinuda y japonesa)

TEMPORADA 73-74



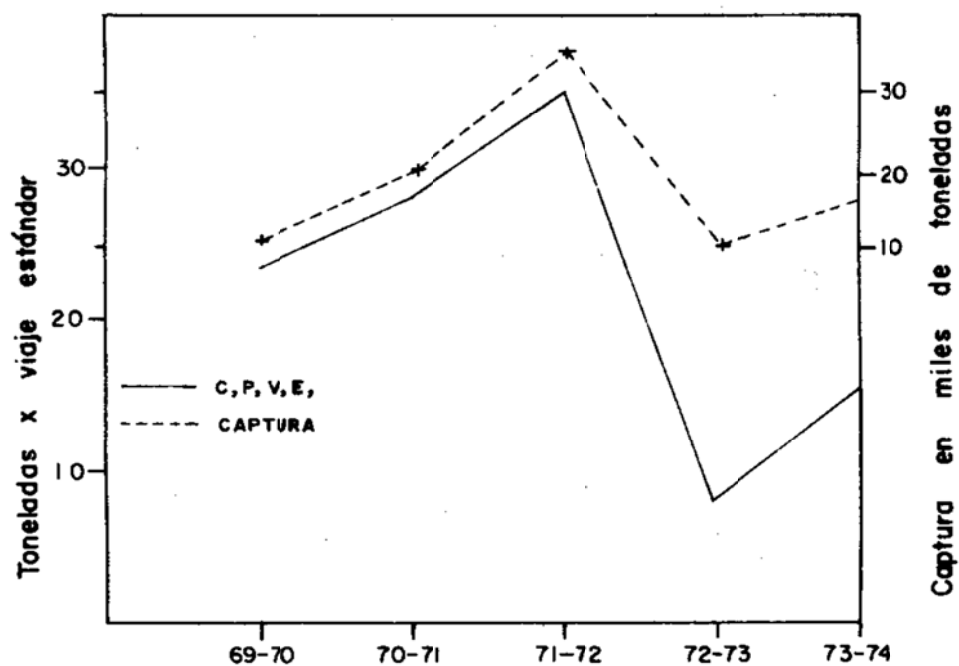


FIGURA 4. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO PROMEDIO Y CAPTURA POR TEMPORADA DE SARDINA MONTERREY, DE LAS DESCARGAS DEL PUERTO DE GUAYMAS.

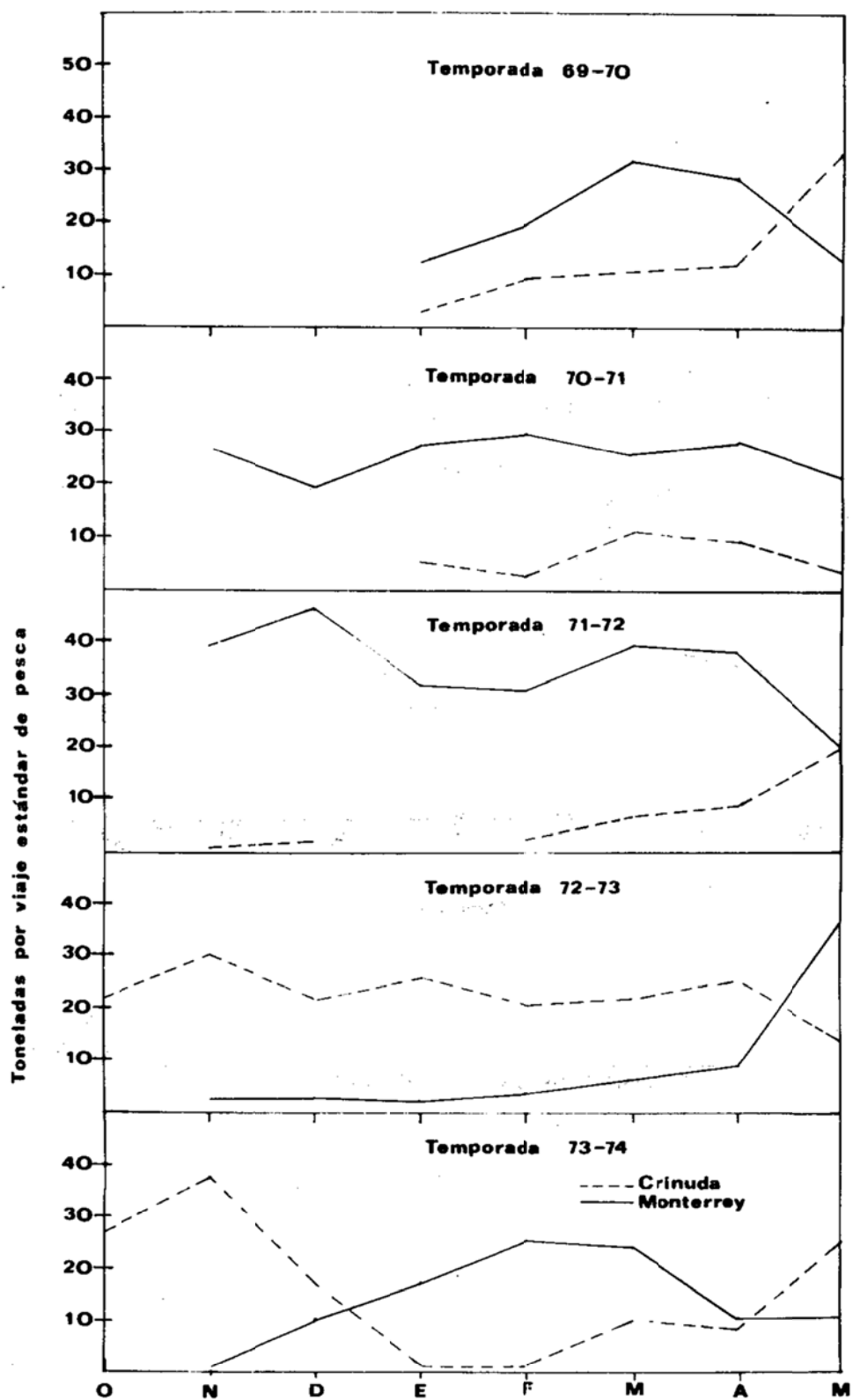


FIGURA 5. CAPTURA POR VIAJE ESTANDAR DE PESCA MENSUAL, EN EL PUERTO DE GUAYMAS.

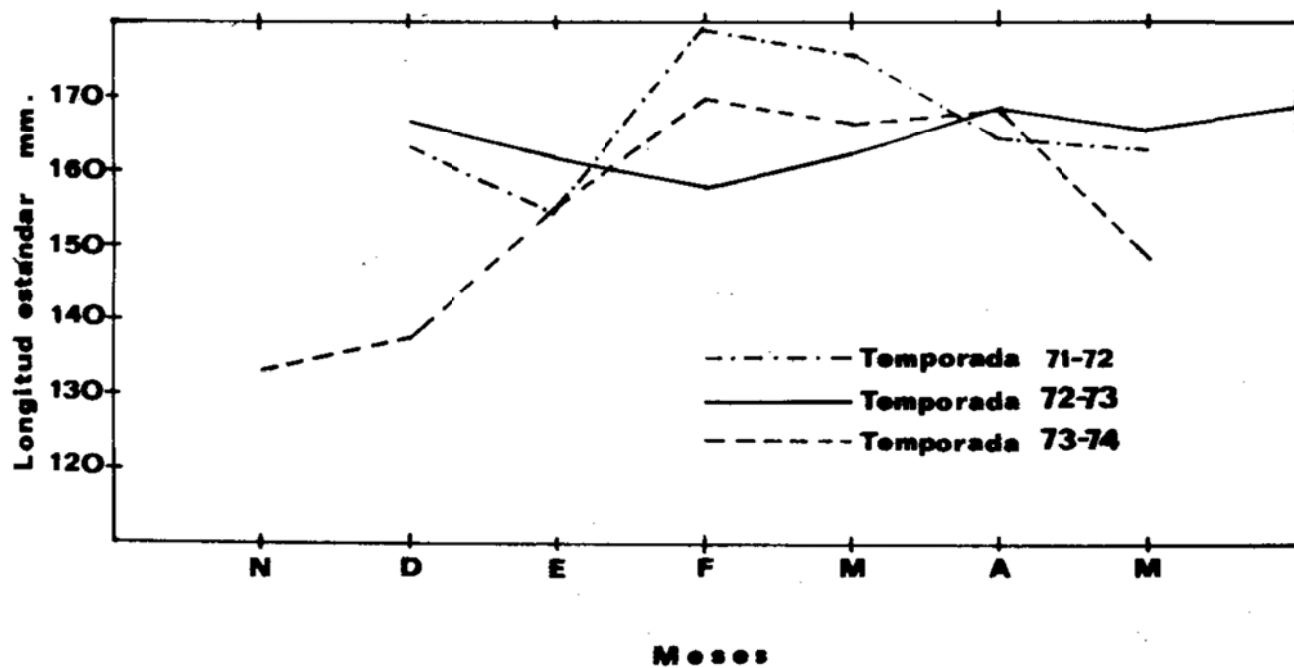


FIGURA 6. LONGITUD PROMEDIO MENSUAL DE SARDINA MONTERREY (*Sardinops sagax* c.) DE LAS DESCARGAS DEL PUERTO DE GUAYMAS EN TRES TEMPORADAS.

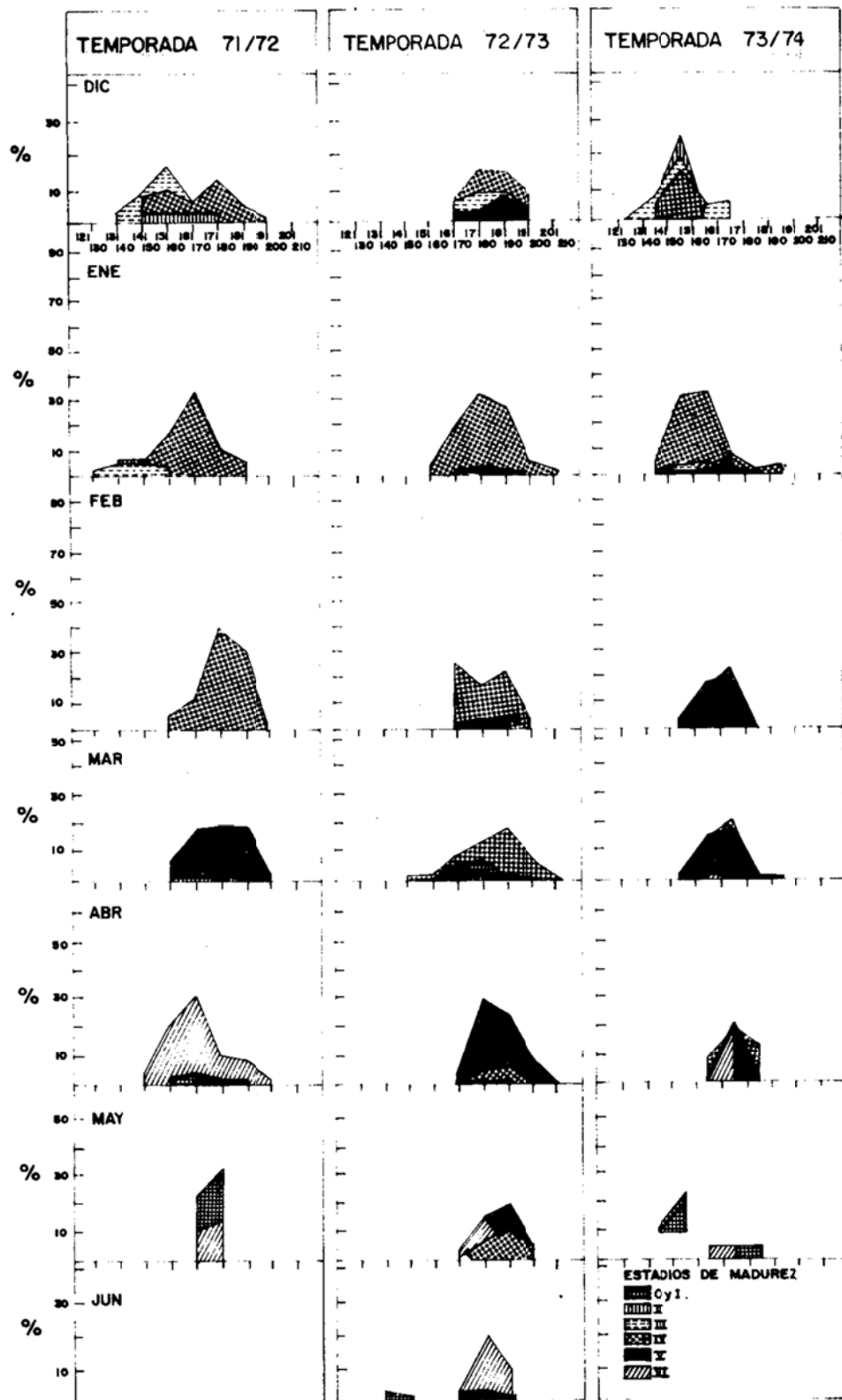


FIGURA 7. COMPOSICION RELATIVA DE LA CAPTURA POR MADUREZ EN HEMBRAS DE SARDINA MONTERREY (*Sardinops sagax*)

BIBLIOGRAFIA

- Doi, Takeyuki. Outline of Mathematical Analysis on Fish Populations for Practical Use. (Part. I Planning) (en japonés). Tokai Reg. Fish. Res. Lab. Japón. pp: 1-97.
1972
- Pedrin Osuna, O. A., V. A. Sokolov y Daniel Molina V. Las capturas, captura por unidad de esfuerzo y esfuerzo de la pesquería de sardina monterrey en el Golfo de California de 1968 a 1972. Instituto Nacional de Pesca. INP/SI: i3. 23p.
1973
- Sokolov, V. A. y Myrna I. Wong R. Informe científico de las investigaciones sobre los peces pelágicos del Golfo de California (sardina crinuda y anchoveta) en 1970. Instituto Nacional de Pesca. INP/SI: i1. 31p.
1972
-
- 1974 Programa general para las investigaciones de los peces pelágicos del Golfo de California. Prog. de Invest. y Fom. Pesq. México/PNUD/FAO. CEP:3. 51p.