

4388

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

Instituto Politécnico Nacional
Centro Interdisciplinario
de Ciencias Marinas

EDAD, CRECIMIENTO Y ESTRUCTURA POBLACIONAL D E Sardinops sagax caerulea EN BAHIA MAGDALENA. DURANTE 1981 A 1984.

Tesis que para Obtener el grado de Maestro en Ciencias presenta el -- Biologo Marino Roberto Félix Uruga.

Octubre de 1986.

D E D I C A T O R I A

A mi mejor amigo JESUS ALFREDO AGUILAR MONTOYA[†], en reconocimiento a su gran capacidad profesional, pero sobre todo humana y quién fuera pieza importante en la formación del CICIMAR.

A mis tíos FRANCISCO[†] y CHUYINA, para quienes no puedo sentir otra cosa que un gran amor y respeto,

A mis padres EDUARDO y MARIA ELENA[†], porque me han dado todo lo que un hijo necesita.

A mis hermanos y amigos de quienes siempre he obtenido apoyo y comprensión.

A mi esposa MARIA SILVIA y mi hijo JESUS FRANCISCO, quienes són la razón de mi vida.

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

I N D I C E

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	i
LISTA DE TABLAS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vii
1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	6
3. MATERIAL Y METODOS.....	14
3.1. Muestreo.....	14
3.2. Determinación de la edad.....	14
3.3. Validación de las determinaciones de edad.....	17
3.4. Estructura por tallas y edades.....	17
3.5. Crecimiento.....	18
3.6. Ciclo de madurez gonádica.....	19
4. RESULTADOS.....	23
4.1. Muestreo y determinación de edad.....	23
4.2. Validación de las determinaciones de edad.....	24
4.3. Estructura por tallas.....	25
4.4. Estructura por edades.....	26
4.5. Crecimiento.....	27
4.6. Ciclo de madurez gonádica y proporción de sexos.....	29
5. DISCUSION.....	42
5.1. Validación de las determinaciones de edad.....	42
5.2. Crecimiento individual.....	43
5.3. Estructura poblacional.....	45
6. CONCLUSIONES.....	48
7. LITERATURA CITADA.....	49
APENDICE DE TABLAS.....	57

L I S T A D E T A B L A S

Tabla		Página
1	Estadísticas de producción pesquera anual.....	58
2	Producción mensual de sardina monterrey en Bahía Magdalena.....	59
3	Resúmen de las actividades del muestreo y -- determinación de edad.....	60
4	Resultados de las dos lecturas efectuadas a los otolitos.....	61
5	Porcentaje de-aparición mensual de otolitos con la última banda opaca e hialina.....	62
6	Promedio mensual del ancho de la banda opaca o hialina en el borde del otolito.....	63
7	Composición por tallas de la sardina monte-- rrey en Bahía Magdalena en 1981	64
8	Composición por tallas de la sardina monte-- rrey en Bahía Magdalena en 1982	65
9	Composición por tallas de la sardina monte-- rrey en 1983 y 1984	66
10	Clave edad-longitud para abril 1981	67
11	Clave edad-longitud para mayo 1981	68
12	Clave edad-longitud para junio 1981	69
13	Clave edad-longitud para julio 1981	70
14	Clave edad-longitud para septiembre 1981	71
15	Clave edad-longitud para octubre 1981	72
16	Clave edad-longitud para noviembre 1981	73
17	Clave edad-longitud para febrero 1982	74
18	Clave edad-longitud para mayo 1982	75
19	Clave edad-longitud para junio 1982	76
20	Clave edad-longitud para julio 1982	77
21	Clave edad-longitud para agosto 1982	78
22	Clave edad-longitud para septiembre 1982	79
23	Clave edad-longitud para diciembre 1982	80

Tabla	Página
24 Clave edad-longitud para mayo 1983.....	81
25 Clave edad-longitud para junio 1983.....	82
26 Clave edad-longitud para julio 1983.....	83
27 Clave edad-longitud para abril 1984.....	84
28 Clave edad-longitud para mayo 1984.....	85
29 Clave edad-longitud para junio 1984.....	86
30 Clave edad-longitud para julio 1984.....	87
31 Clave edad-longitud para agosto 1984.....	88
32 Composición por edades en porcentaje y número de individuos.....	89
33 Clave edad-longitud para 1981.....	90
34 Clave edad-longitud para 1982.....	91
35 Clave edad-longitud para 1983.....	92
36 Clave edad-longitud para 1984.....	93
37 Composición por edades en cada temporada.....	94
38 Tallas promedio por grupo de edad en cada -- año.....	95
39 Clave edad-longitud global para 1981 a 1984....	96
40 Clave edad-longitud para hembras, global --- 1981-1984.....	97
41 Clave edad-longitud para machos, global --- 1981-1984.....	98
42 Tallas promedio por grupo de edad durante -- los cuatro años en conjunto.....	99
43 Ciclo de madurez gonádica de la sardina mon- terrey en Bahía Magdalena, durante 1981 a -- 1984.....	100
44 Proporción de sexos en las capturas de sar-- dina monterrey durante 1981 a 1984, en Bahía Magdalena.....	101
45 Porcentaje mensual de individuos en fase de descanso reproductivo y en actividad repro-- ductiva, durante 1981-1984.....	102

Tabla	Página
46 Estimaciones del crecimiento de sardina monterrey en diferentes localidades...:.....	103

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Area de estudio y puertos donde se descarga sardina en México.....,.....	5
2	Producción nacional de recursos pesqueros y de sardina durante 1971-1984.....	11
3	Producción anual de sardina en Bahía Magdalena durante 1971-1984.....	12
4	Producción mensual de sardina monterrey en Bahía Magdalena durante 1981 a 1984.....	13
5	Pasos seguidos en la realización del mues- treo de la descarga comercial de sardina -- monterrey en Bahía Magdalena.....	21
6	Clasificación de los grupos de edad de ---- acuerdo a las bandas opacas e hialinas en - la parte posterior del otolito.,.....	22
7	Comparación entre las dos lecturas efectua- das a los otolitos de sardina monterrey.....	31
8	Frecuencia de aparición de otolitos con el borde opaco e hialino en 1981 y 1982.....	32
9	Variación promedio mensual del ancho de la banda opaca e hialina en el borde del otoli to , durante 1981 y 1982.....	3
10	Composición por tallas de la captura de sar dina monterrey en Bahía Magdalena, durante 1981 a 1984.....	34
11	Estructura por edades de la captura comer- cial de sardina monterrey en Bahía Magdale- na, durante 1981 a 1984.....	35
12	Estructura por edades anual de la sardina - monterrey de Bahía Magdalena.,.,.,.,.,.	36
13	Distribución de tallas por grupo de edad de las capturas de sardina monterrey durante - 1981-1984.....	37

Figura	Página
14	Tallas promedio por grupo de edad de la sardina monterrey capturada en Bahía Magdalena durante 1981-1984..... 38
15	Curva de crecimiento para la sardina monterrey de Bahía Magdalena, B.C.S..... 39
16	Curvas de crecimiento para machos y hembras de sardina monterrey en Bahía Magdalena, -- B.C.S..... 40
17	Ciclo de madurez gonádica de la sardina monterrey de Bahía Magdalena, durante 1981. y - 1982..... 41
18	Relación entre la formación de la banda opaca en el otolito y la fase de descanso reproductivo de la sardina monterrey..... 46
19	Estimaciones del crecimiento de sardina monterrey en diferentes localidades..... 47

R E S U M E N

La captura comercial de sardina monterrey. Sardinops sagax caerulea en Bahía Magdalena, se muestreó mensualmente durante 1981 a 1984, para conocer la estructura poblacional en tallas y edades y el ritmo de crecimiento de esta especie en la zona.

Las determinaciones de edad se efectuaron en base a lecturas de los otolitos, validándose mediante la estimación de la periodicidad y época de formación de las bandas de crecimiento opacas e hialinas que en ellos aparecen.

Se encontró evidencia de que en un ciclo anual pueden formarse completamente dos bandas-opacas y dos hialinas alternadas. La formación de estas bandas presentó una relación estrecha con el ciclo de madurez gonádica. Las bandas opacas se forman cuando los individuos presentan gónadas pequeñas en período de reposo y de recuperación y las hialinas se forman cuando las sardinas tienen gónadas grandes en estado avanzado de maduración o desovadas.

Se observó un crecimiento muy acelerado durante las primeras etapas de vida, alcanzando a los 6 meses de edad una talla aproximada de 120mm de longitud patrón, que puede ser considerada como la talla de reclutamiento. Estos individuos se detectan en la pesquería en dos épocas del año, en febrero-marzo y en agosto-septiembre.

La estructura poblacional durante 1981-1984 para la sardina monterrey de Bahía Magdalena, nos indica que los individuos del grupo de edad 2, los cuales tienen entre 1 y 1.5 años de edad y una talla promedio de 161mm, fueron los más abundantes, representando más del 50% de las capturas.

Edad, crecimiento y estructura poblacional de Sardinops sagas caerulea en Bahía Magdalena, durante 1981 a 1984.

1. INTRODUCCION

El interés en el estudio de las pesquerías de recursos masivos como los clupeidos, donde se incluye a las sardinias, anchovetas y arenques se debe en parte a las grandes capturas que se obtienen de este grupo de peces, que representa alrededor del 20% de la captura total mundial de recursos pesqueros (FAO, 1978). También a que las poblaciones de estas especies presentan amplias fluctuaciones en su abundancia, al grado que algunas de ellas se han colapsado. La sardina de Japón, la de California, el arenque de Hokkaido y de Noruega y la anchoveta de Perú, son ejemplos de pesquerías masivas que han presentado estos cambios (Murphy, 1977; Cushing, 1981).

Para dar explicación a estas fluctuaciones y determinar el estado en que se encuentran los stocks de peces, es necesario conocer la dinámica poblacional del recurso. Esto involucra trabajos rutinarios de determinación de edad, crecimiento individual y análisis de la estructura por tallas y edades de la población. La determinación de edad en peces representan la tarea básica más importante en biología pesquera y es un elemento vital en las decisiones para el manejo racional de las pesquerías (Blacker, 1974; Brothers, 1979; Ehrhardt, 1981). La edad junto con los datos de longitud y peso, puede dar información sobre la composición del stock, ciclo de vida, crecimiento, edad de primera madurez y rendimiento óptimo (Lux, 1971; Tesch, 1971).

Debido a la complejidad que se presenta para interpretar la significancia de las marcas de

crecimiento en las estructuras duras tales como otolitos y escamas usadas para determinar la edad, es necesario, establecer con sumo cuidado su validéz en cada **situacion** particular. La validación deberá ser parte esencial en todos los estudios que involucran la determinación de edad a partir de estructuras duras de peces (Casselman, 1983).

En México, la sardina es el recurso pesquero que en la última década ha ocupado los primeros lugares en cuanto a magnitud de captura. Esto ha permitido el sostenimiento de la planta industrial localizada en el noroeste del país, principalmente en los puertos de descarga como **Guaymas**, Mazatlán, Topolobampo, San Carlos, Adolfo López **Mateos** e Isla de Cedros (Fig. 1), donde se procesa para consumo humano directo y en harina para la elaboración de alimento de aves y ganado, creando diversas fuentes de empleo para la población local.

La sardina se captura en el noroeste de México, principalmente en el interior del Golfo de California. En la costa oeste de la península de Baja California, Bahía Magdalena (Fig. 1), es la única región en que la explotación aún no muestra signos de declinación, mientras que en Isla de Cedros se atraviesa por una situación crítica y en Ensenada prácticamente ha desaparecido (Pedrín-Osuna y Ancheita-Avalos, 1976).

La explotación de sardina en Bahía Magdalena representó en 1974, el 25% de la captura nacional de sardina, a partir de entonces, su importancia relativa ha venido decreciendo paulatinamente hasta llegar en los últimos años a solo 5%. Esta situación no se debe a una disminución de las capturas en el área de Bahía **Magdalena**, las que se han* mantenido más o menos constantes, sino al gran incremento que se ha logrado en la captura en el Golfo de California.

En Bahía Magdalena la flota* sardinera opera sobre las siguientes especies:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Sardina monterrey	<u>Sardinops sagax caerulea</u> (Girard, -- 1554)
Sardina crinuda	<u>Opisthonema libertate</u> (Gunter, 1866)
Sardina crinuda	<u>Opisthonema medir rastre</u> (Berry y Barret 1963)
Sardina crinuda	<u>Opisthonema bulleri</u> (Regan, 1964)
Sardina japonesa	<u>Etrumeus teres</u> (De Kay, 1842)
Sardina bocona	<u>Cetengraulis mysticetus</u> (Gunter, 1866)
Macarela	<u>Scomber japonicus</u> (Houttuouys, 1872)

La sardina monterrey representa más del 60% de la captura total en el área de Bahía Magdalena (Hernández-Vázquez, 1983).

El Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN), inició en 1980 el estudio de la pesquería de sardina en el área de Bahía Magdalena. El presente trabajo forma parte de la línea de investigación de biología pesquera que se desarrolla en la zona, con el fin de proporcionar las bases científicas de un mejor ordenamiento y desarrollo de esta pesquería. Se basa en muestreos mensuales de la captura comercial de sardina monterrey, descargada en los puertos de San Carlos y Adolfo López Mateos durante 1981 a 1984. Con ello se pretende cubrir el siguiente objetivo general.

Analizar la estructura poblacional de la sardina monterrey en Bahía Magdalena y su variación.

Para lograr este objetivo se cubrieron las siguientes metas específicas:

a) Determinación de la época de formación y la

periodicidad de las bandas opaco-hialinas de los ---
otolitos. .

- b) Estimación del ritmo de crecimiento individual y --
cálculo de los parámetros del modelo de Von-Berta---
lanffy.
- c) Determinación de la estructura por tallas y edades -
de las capturas obtenidas durante 1981 a 1984.

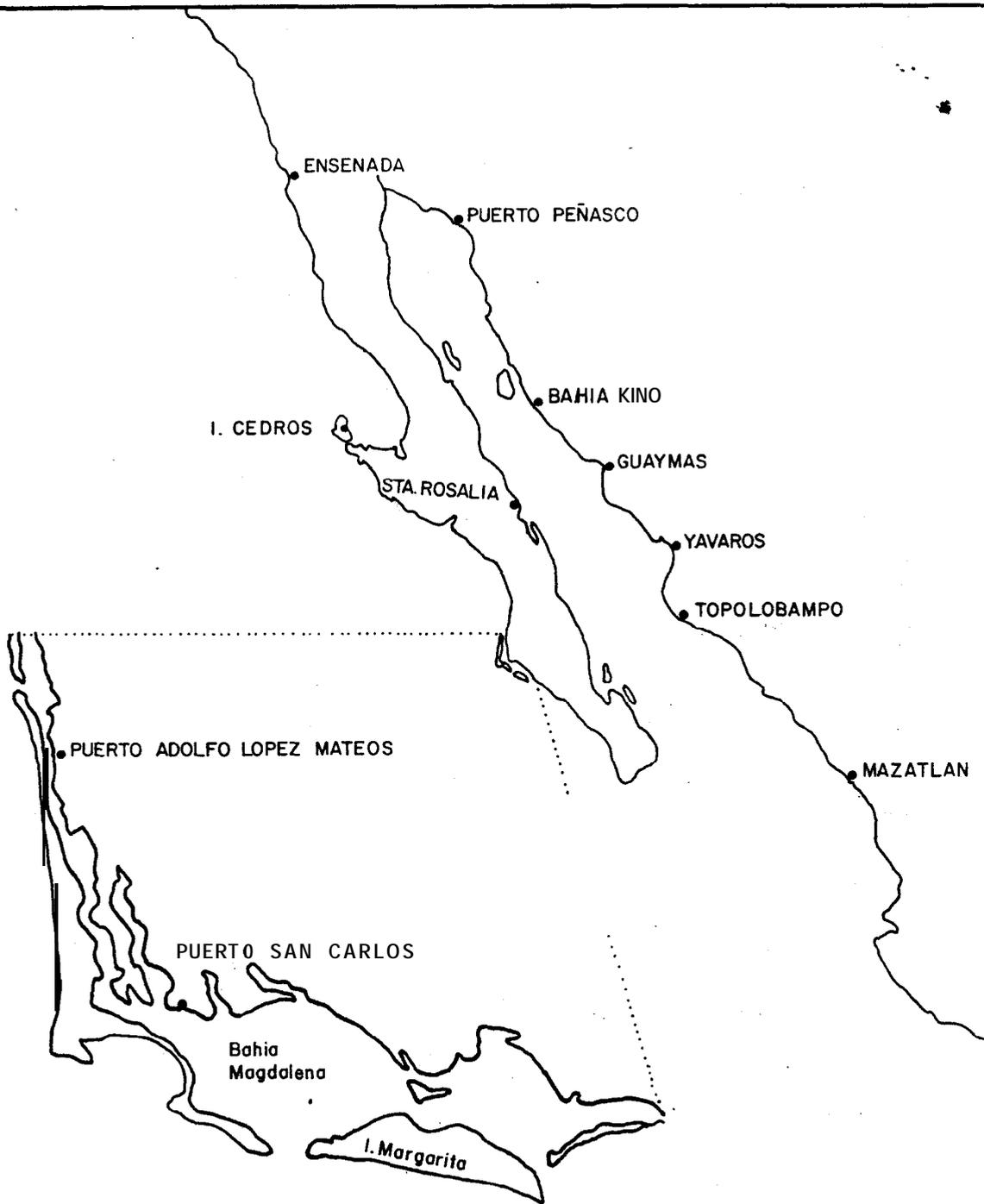


FIGURA.1. _ Area de estudio y puertos donde se descarga sardina en México

2. ANTECEDENTES.

La sardina monterrey Sardinops sagax caerulea, se distribuye desde las costas del sur de Alaska hasta el interior del Golfo de California (Kramer y Smith, 1971).

Radovich (1980) en base a los trabajos de Clark (1947), Felin (1954), Ahlstrom (1960; 1966), Sprague y Vrooman (1962) y Vrooman (1964), plantea la existencia de cuatro stocks de sardina monterrey: (i) el stock del norte de California desde Columbia Británica en Canadá hasta Punta Concepción EUA, (ii) el del sur de California, desde Punta Concepción hasta el norte de Baja California, **México**; (iii) el de Baja California, en la costa occidental de la península de Baja California y (iv) el del interior del Golfo de California.

Los stocks del norte y sur de California, soportaron durante la primera mitad de este siglo una intensa explotación frente a las costas de Columbia Británica, Washington, Oregon y California, de donde se obtuvieron casi 800,000 toneladas en la temporada 1936-37. Posteriormente, en la década de los 50's, las capturas disminuyeron drásticamente causando la desaparición de la pesquería en 1967, cuando el gobierno prohibió la pesca de sardina (Radovich, 1980).

Son varios los trabajos que tratan sobre la biología de la sardina monterrey y su pesquería en el sur de California, e.g. Clark (1931), Ahlstrom (1960 y 1965), Murphy (1966), Soutar (1967), Soutar e Isaacs (1969), Ahlstrom y Radovich (1970). Referente a la estructura poblacional por edades y su variación en el período de la pesquería, de los estudios de Felin y Phillips (1948), Clark y Marr (1955), Felin et al. (1958) y Wolf (1961), resulta que al inicio de la pesquería se encontraban individuos de hasta 11 años de

edad y 270 mm de longitud patrón, pero predominaban los peces de 2 a 4 años con tallas entre 196 y 235 mm. Felin y Phillips (1948) reportan que al norte se encontraba un mayor número de sardinas de 8 años, mientras que en el sur estos ejemplares eran raros. --- Cuando se presentó la crisis de la pesquería, las capturas estaban compuestas principalmente por peces de 1 y 2 años de edad.

En la realización de estos trabajos fueron de gran importancia los criterios definidos por Walford y Mosher (1943a y 1943b), para la designación de edad a individuos de sardina monterrey en base al estudio de escamas y otolitos.

Respecto a las tasas de crecimiento individual de la sardina monterrey, Holt (1959) reporta que estas se incrementan de norte a sur pero las tallas máximas promedio disminuyen.

La pesca de sardina en aguas mexicanas se inició en 1929 frente a las costas de Ensenada, aunque con capturas que solo alcanzaron 2,600 toneladas anuales durante la segunda guerra mundial. El colapso de los stocks de sardina en California a partir de 1952, que incluyó también la región de Ensenada, determinó la expansión de la pesquería mexicana hacia nuevas áreas de captura que abarcaron hasta Isla. de Cedros y posteriormente más hacia el sur hasta Bahía Magdalena. Con esta expansión, las capturas se incrementaron a 20-30,000 toneladas durante 1953-60.

Ramírez-Granados (1957), reporta para la zona de Isla de Cedros, sardinas hasta de seis años de edad, con talla de 200 mm, aunque las más abundantes eran las de 1, 2 y 3 años con tallas entre 150-190 mm. Pedrín-Osuna y Shainberg (1974), analizaron la composición por edades de la pesquería de sardina en Isla de Cedros y concluyen que en las capturas se obtuvieron

principalmente individuos de los grupos de edad ~~2~~ 2 y 3, con una marcada ausencia de juveniles.

A partir de 1967 se inicio la pesca en el interior del Golfo de California; desde entonces es la principal área de captura de sardina en México, al grado que durante 1982, contribuyó con más del 95% a la captura total nacional de sardina que fué de 433,512 toneladas. La captura de sardina representó aproximadamente entre 18-29% de la producción nacional de recursos pesqueros durante 1979 a 1982 (Tabla 1, Fig. 2).

Sobre la pesquería y biología de la sardina monterrey en el Golfo de California destacan los trabajos de Sokolov y Wong-Rios (1972; 1973), Wong-Rios (1974), Pedrín-Osuna (1976), Pedrín-Osuna y Ancheita-Avalos (1976). Respecto a la estructura poblacional por edades, Sokolov y Wong-Rios (1972), reportan que la captura está compuesta principalmente por individuos de 1, 2 y 3 años de edad. Los individuos de mayor edad encontrados en el Golfo de California alcanzaron los 7 años (Molina-Valdéz y Pedrín-Osuna, 1976).

La costa occidental al sur de la península de Baja California, es una región bajo la influencia de la corriente de California, que presenta características marcadas de zona de transición templado-tropical (Lluch-Belda, 1981). Bahía Magdalena se encuentra en esta región (Fig. 1) y es una laguna costera sin aportes de agua dulce, que se puede dividir en tres regiones: La región noroeste de forma Irregular, está compuesta por una gran cantidad de esteros y canales, con profundidad promedio de 3.5 mts. La región central que constituye lo que es Bahía Magdalena propiamente, se conecta con el Océano Pacífico a través de una boca ancha de 38 mts. de profundidad y la región sureste denominada Bahía Almejas, que se comunica al océano por una boca somera que no permite la navegación. Bahía

Almejas y Bahía Magdalena se conectan entre sí por un canal de 2.5 Kms. de anchura y 30 mts. de profundidad. Todo este complejo se extiende en un área aproximada de 1,400 Km² (CICIMAR, 1985).

La pesca de sardina en Bahía Magdalena se inició en 1955, con la instalación de una planta procesadora en Isla Margarita. En 1964 se instaló una planta de mayor capacidad en Puerto Adolfo López Mateos y posteriormente otra en San Carlos en 1973; estas dos últimas son las únicas en operación actualmente en la región (Arvízu-Martínez y Torres-Villegas, 1981).

La captura total de sardina en Bahía Magdalena, tuvo un máximo de 28,000 tons. en 1975 y otro de 18,000 tons. en 1980, disminuyendo la producción en 1983 y 1984 hasta 7,000 tons. (Tabla 1, Fig. 3). La sardina monterrey es la especie más importante que se captura en Bahía Magdalena: representó entre el 5.1 y 74% de la captura total durante 1972 a 1981 (Hernández-Vázquez, 1983).

La flota sardinera, compuesta por 2 a 5 barcos, opera únicamente en el interior de Bahía Magdalena, preferentemente durante la fase de obscuro lunar que comprende una semana antes y otra después de la luna nueva, ya que las noches oscuras favorecen la localización visual de los cardúmenes de sardina. Aunque la flota opera todo el año, las capturas son más abundantes durante los meses de abril a agosto (Tabla 2, Fig. 4).

La presencia de cardúmenes en el interior de la bahía está relacionada con la variación de la temperatura, la que al disminuir permite la entrada de la sardina monterrey, que es más abundante cuando la temperatura es mínima y *viceversa*, al alcanzarse la máxima temperatura declina bruscamente la captura de esta especie (Casas-Valdéz, 1983).

La temporada de desove de la sardina monterrey en Bahía Magdalena presenta dos máximos en un ciclo anual; el primero se presenta de enero a marzo y el segundo en los meses de Junio y julio. Casas-Valdéz (1983), indica que en el exterior de Bahía Magdalena se detecta el mismo comportamiento.

Castro-Ortíz (1984), menciona que en la zona costera al sur de la península de Baja California, las surgencias invernales producen efectos positivos sobre la abundancia de sardina, al incrementar la disponibilidad de alimento para los juveniles y adultos y efectos negativos ya que aumenta la mortalidad de larvas.

Capturas ($\times 10^6$ tons)

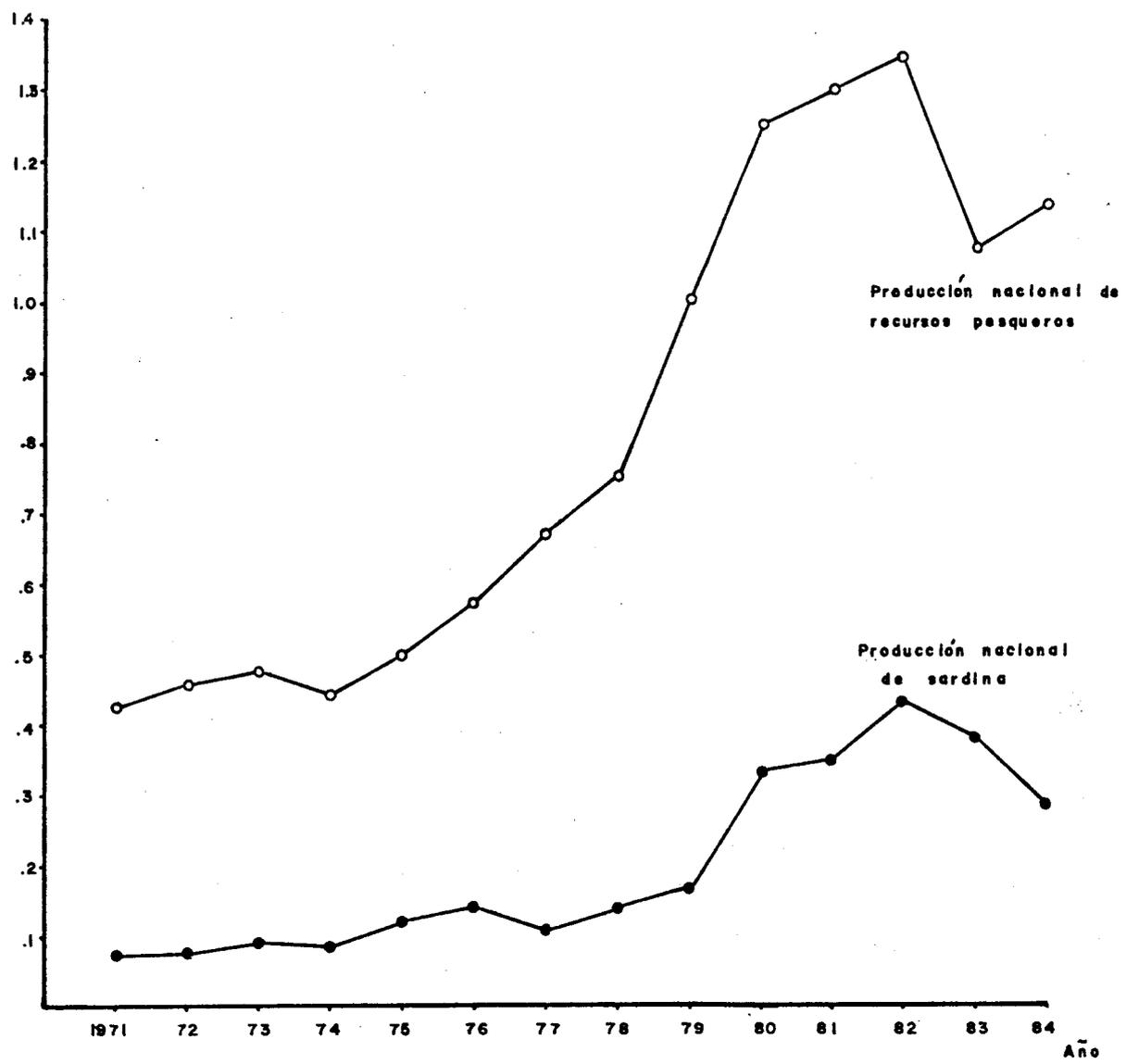


FIGURA 2.- Producción nacional de recursos pesqueros y de sardina durante 1971-1984.

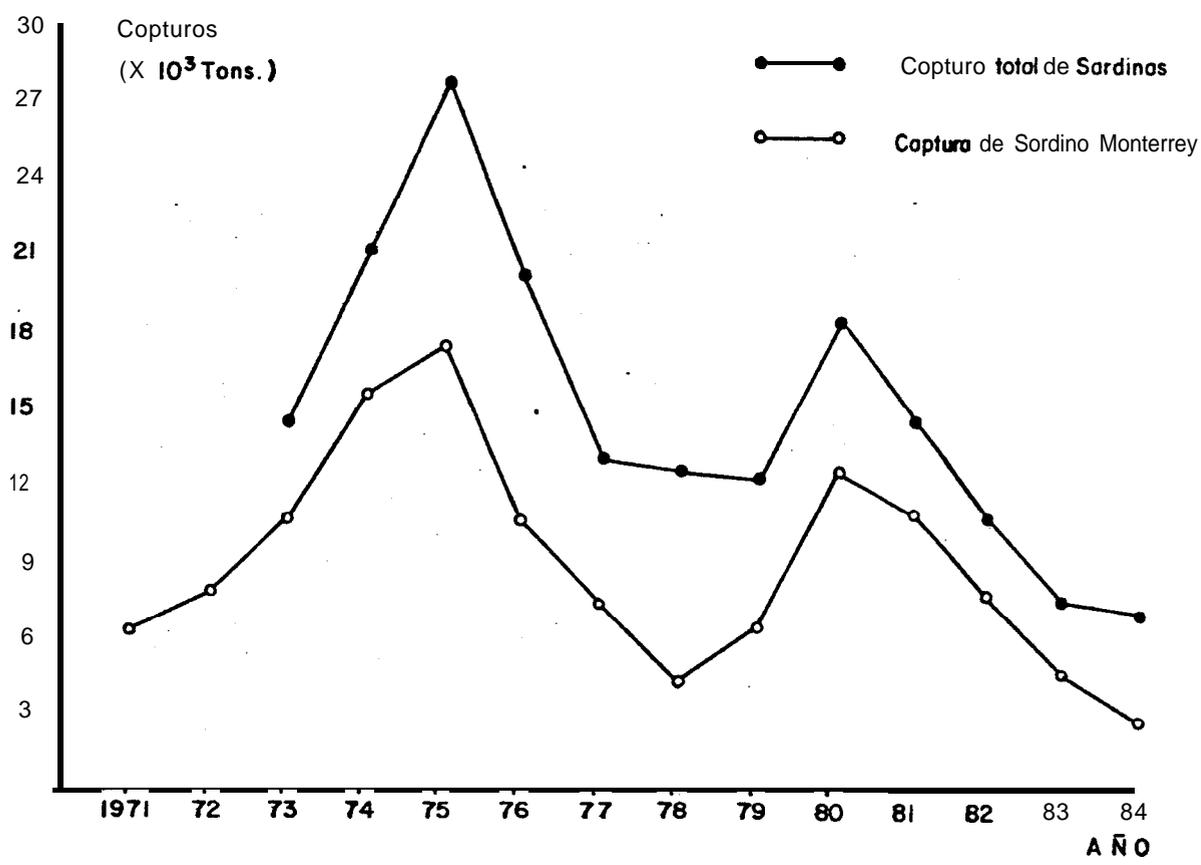


FIGURA 3.- Producción anual de sardina en Bahía Magdalena durante 1971-1984.

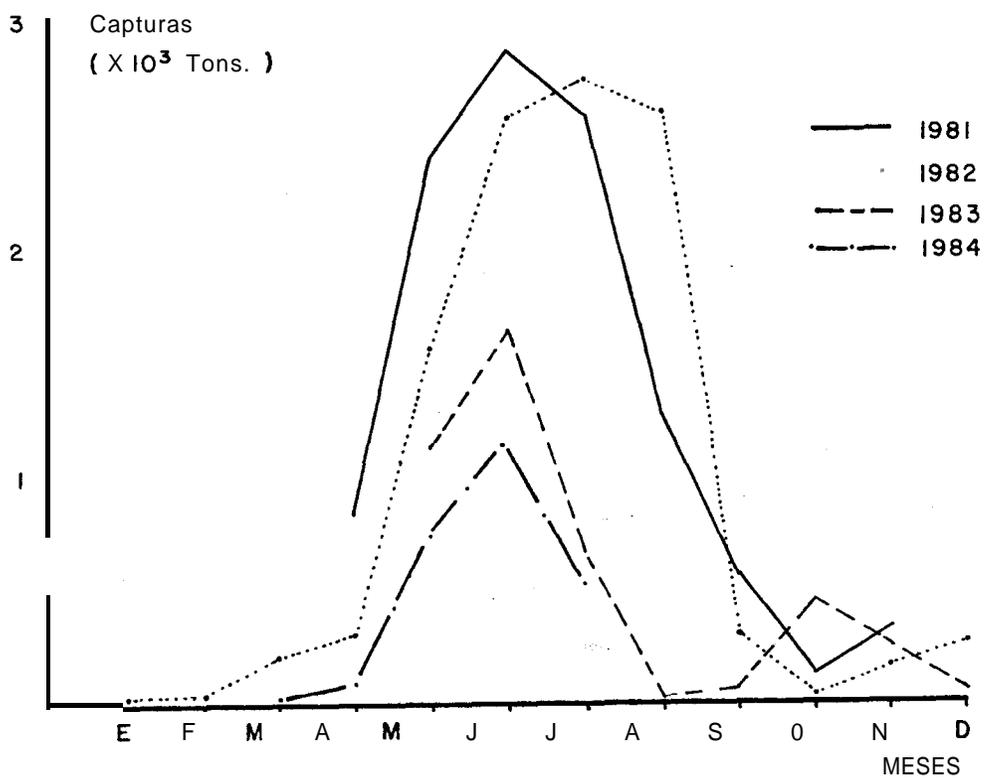


FIGURA 4 - Producción mensual de sardina Monterrey 'en Bahía Magdalena durante 1981 a 1984.

3. MATERIAL Y METODOS

3.1. Muestreo

Durante los años de 1981 a 1984, se efectuaron muestreos mensuales de la captura comercial de sardina monterrey desembarcada en los puertos de San Carlos y Adolfo López Mateos. Cabe hacer notar que el área de pesca de la flota sardinera de ambos puertos es la misma, independientemente de donde se descargue la sardina capturada.

En la Figura 5, se ilustra el procedimiento estandarizado de muestreo que se siguió para la colecta de los datos. La información proveniente de los muestreos fué digitalizada, para su posterior procesamiento utilizando los servicios del Centro de Cómputo del CICIMAR.

El equipo utilizado para efectuar los muestreos consistió de un ictiómetro, dos básculas, tijeras, pinzas de punta fina, bolsas de plástico y de papel y formas para anotar los datos.

3.2. Determinación de la edad

Las metodologías para el estudio de edad y crecimiento se pueden dividir en 3 tipos (Brothers, 1979):

- a) Mediciones directas del crecimiento en ciertos -- individuos y extrapolación a la población. Ejemplo, estudios de marcado y recaptura, 0 crecimiento en laboratorio y estanques.
- b) Inferencia estadística basada en el **análisis** de histogramas de frecuencias de tallas, es decir, seguimiento del grupo modal en una serie de tiempo.
- c) Determinación individual de la edad en base a las marcas **periódicas** aparecidas en estructuras esqueléticas como escamas y otolitos.

La metodología que se aplicó en la presente investigación, pertenece al tercer grupo de estas técnicas, seleccionándose como estructura a estudiar el otolito. En virtud de que en muchos casos los peces muostreados no presentaban escamas, las cuales se les caen durante el intenso roce entre los individuos, al momento de recobrar la red y pasar la captura a la bodega del barco.

De los 3 pares de otolitos que presentan los peces, el que se utilizó para la determinación de edad fué el **sagitta**, por ser el de mayor tamaño y presentar más claramente las bandas o zonas de crecimiento. Para la obtención de los otolitos, se descabeza la sardina entre la articulación de la primera vértebra y el cráneo y con las pinzas de punta fina se descubren las cápsulas óticas que se encuentran una a cada lado del encéfalo. Una vez extraídos, los otolitos se depositan en cápsulas de celulosa, las que a su vez se introducen en bolsitas de papel, donde se anotan los datos correspondientes.

En el laboratorio, los otolitos se limpia'ron con agua y jabón y se montaron sobre portaobjetos de vidrio, con una gota de resina sintética. Cada portaobjeto contenía 6 pares de otolitos y se observaron con un microscopio de baja resolución (16 x - 40 x), que tenía un micrómetro ocular. La iluminación se hizo con luz reflejada contra un fondo oscuro, por lo que las bandas opacas se veían de color blanco y las hialinas de tonalidad oscura (Blacker, 1974).

Para la determinación de edad de la sardina monte---rrey en base a lecturas de otolitos, se tomó en consideración el trabajo de Walford y Mosher (1943), los que definen "marca * anual" como una banda translúcida; concéntrica con el margen del otolito y que encierra un espacio que es opaco. Esta banda puede

trazarse enteramente alrededor del otolito y no se presenta como una línea. La definición anterior de marca anual, que es válida para los otolitos de sardina monterrey de la región templada, se consideró como marca periódica en esta investigación, ya que se sabe que las diferencias latitudinales involucran diferencias estacionales que modifican el tiempo de deposición de las zonas opacas e hialinas de los otolitos, requiriéndose por ello pruebas de validación sobre el tiempo de formación de las bandas (Pannella, 1973).

La lectura de los otolitos se llevó a cabo siguiendo el esquema que se presenta en la **Figura 6**. Cada grupo de edad queda conformado por el conjunto de una banda opaca y otra hialina. También se consideró que durante la primera etapa de la vida del pez, la zona opaca que se forma durante este período de rápido crecimiento, es mucho más ancha que la correspondiente hialina, la cual se forma cuando hay poco o nulo crecimiento. Conforme el pez se vuelve más viejo, las zonas opacas se vuelven progresivamente más angostas pero las hialinas permanecen aproximadamente del mismo ancho. Este proceso continúa hasta que las bandas más externas, tanto opacas como hialinas, se vuelven muy angostas y de igual amplitud (Williams, y Bedford, 1973).

Los otolitos colectados fueron leídos en dos ocasiones. En la primera participaron hasta 3 lectores diferentes (incluido el autor), de quienes se tomó como buenas, las lecturas en las que todos coincidieron. Los casos de diferencia se analizaron estando los lectores juntos y se llegaba a un acuerdo o se rechazaba el dato. En la segunda lectura se consideró todo el material y se realizó únicamente por el autor. Para determinar la consistencia entre ambas lecturas se aplicó una prueba de X^2 .

3.3. Validación de las determinaciones de edad

Los trabajos de determinación de edad basados en lecturas de otolitos y escamas requieren de pruebas que validen la periodicidad asignada a la formación de las bandas o zonas de crecimiento (Holden y Haitt, 1975; Erothers, 1979).

Una de las pruebas de validación aplicadas en este trabajo, consistió en determinar la época y el tiempo que tarda la formación de las bandas opacas e hialinas de los otolitos (Blacker, 1974; Brothers, 1979). Para ello se midió con el micrómetro, el ancho de la última banda, opaca o hialina, la que se encontraba en formación sobre el margen del otolito al momento de capturarse el pez. Lo anterior se hizo para todos los otolitos colectados y se calcularon los promedios mensuales del ancho del margen, para cada grupo de edad.

Otra prueba de validación consistió en calcular para cada mes, la proporción de otolitos que presentaron un borde opaco en el margen y los que presentaron un borde hialino. Esto con el fin de determinar las épocas de predominancia de cada tipo de borde (Fitch, 1951).

3.4. Estructura por tallas y edades

Con base en los resultados de los muestreos masivos, se estimó la composición por tallas de la captura de sardina monterrey para cada mes y cada año, siguiendo para ello la metodología presentada por Gulland (1966).

Con la información proveniente de los muestreos biológicos se elaboraron las claves de edad-longitud, que en combinación con la composición por tallas permitió estimar la estructura por edades de las capturas de cada mes y año, aplicando factores de

ponderación para extrapolar de la muestra al total de la captura. La metodología aplicada, la describen en detalle Gulland (1966), y Holden y Raitt (1975).

3.5. Crecimiento

Las estimaciones de la talla promedio de los individuos en cada grupo de edad, se hicieron en base a las claves de edad-longitud, separando además, dentro de un mismo grupo de edad, los individuos en fase opaca y en fase hialina.

Para describir el crecimiento de la sardina monterrey, se utilizó el modelo de Von Bertalanffy (1938), según el cual:

Donde:

$$L_t = L_{\infty} \left[1 - e^{-K(t-t_0)} \right]$$

L_t = Longitud a la edad t
 L_{∞} = Longitud Máxima Promedio
 K = Tasa de crecimiento
 t_0 = Edad cuando la longitud es --
 igual a 0
 t = Edad

Los parámetros L_{∞} , K y t_0 se estimaron siguiendo el método de López Veiga (Ehrhardt, 1981), por ser el apropiado para especies que presentan una alta tasa de crecimiento individual, alcanzando longitudes muy cercanas a la longitud asintótica (L_{∞}) durante las primeras etapas de su vida. El método requiere de una estimación de la talla promedio de las larvas de sardina monterrey al momento de la eclosión del huevo (L_0), y de las tallas promedio observadas en los dos primeros grupos de edad (L_{t_1} y L_{t_2}). El dato de $L_0 = 2.7 \text{ mm}$ fué proporcionado por el Biólogo Ricardo Saldierna (comunicación personal), miembro del Departamento de Plancton del CICIMAR y se basa en observaciones realizadas sobre esta especie en el ---

área de Bahía Magdalena.

La formulación matemática del método de López-Veiga para el cálculo de los parámetros L_{∞} , K y t_0 , es la siguiente:

$$L_{\infty} = \frac{(Lt_1)^2 - L_0 Lt_2}{2Lt_1 - Lt_2 - L_0}$$

$$K = \frac{\text{Ln}\left(\frac{L_{\infty} - L_0}{L_{\infty} - Lt_1}\right)}{t_1}$$

$$t_0 = \frac{\text{Ln}\left(\frac{L_{\infty} - L_0}{L_{\infty}}\right)}{K}$$

Donde:

Lt_1 = Longitud para la edad t_1

Lt_2 = Longitud para la edad t_2

L_0 = Longitud cuando $t=0$

3.6. Ciclo de madurez gonádica

En la presente investigación no se pretende realizar una descripción detallada del ciclo de madurez gonádica de la sardina monterrey en el área de estudio, lo cual es un trabajo que ya ha sido abordado por otros autores (Casas-Valdéz, 1983; CICIMAR, 1985). Se pretende más bien, relacionar alguna fase del proceso reproductivo con la formación de las bandas opaco-hialinas de los otolitos (Pannella, 1973), a la vez que se obtiene una visión muy general de la temporada de reproducción y su duración.

La frecuencia de aparición de individuos en cada fase de madurez se determinó mensualmente, tomando como base la siguiente escala visual de 6 fases:

- I. Indiferenciados (gónadas pequeñas, no se puede determinar el sexo)
- II. Inmaduros (gónadas pequeñas, pero se puede determinar el sexo)
- III. Gónadas en desarrollo
- IV. Gónadas en proceso de maduración
- V. Gónadas maduras, predesove
- VI. Gónadas desovadas

Llegada a la planta:

- 1.- San Carlos
- 2.- Pto. Adolfo López Mateos

Al llegar a la planta se investiga si la captura fué obtenida por uno o más barcos ya que si fueron más de uno, se debe tomar una pequeña muestra de los otros barcos para observar su distribución de frecuencias de tallas. En el caso de ser diferente a la del 1er. barco se debe de realizar otro muestreo completo.

Lugares donde se toma la muestra

- 1.- Banda de desembarque
- 2.- Pílas de almacenamiento
- 3.- Mesas de corte

Al azar se llena una cubeta de plástico con 100 o más individuos y se pesan todos juntos.

Muestreo masivo

Se toma la longitud patrón en mm. y se anota la frecuencia de aparición de los individuos en cada clase de talla de 5mm. Se apartan los primeros 5 ejemplares de cada uno de estos intervalos y se toma el peso de todos.

Muestreo biológico

A cada una de las sardinas separadas en la fase masiva se les toman los siguientes datos:

- 1.- Longitud patrón, furcal y total en mm.
- 2.- Peso en grs.
- 3.- Sexo
- 4.- Madurez gonádica
- 5.- Extracción de otolitos.

FIGURA 5.- Pasos seguidos en la realización del muestreo de la descarga comercial de sardina en Bahía Magdalena.

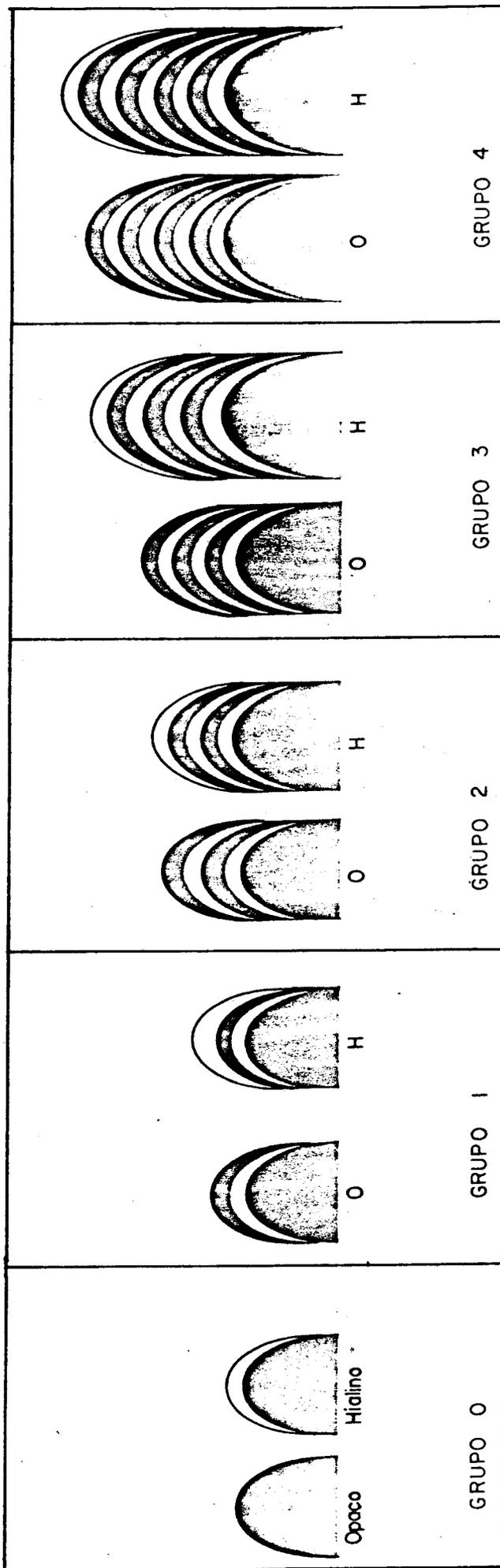


Figura 6. Clasificación de los grupos de edad de acuerdo a las bandas opacas e hialinas en la parte posterior del otolito

4. RESULTADOS

4.1. Muestreo y determinación de edad

El muestreo planeado para este trabajo de investigación, pretendió cubrir mensualmente la descarga de sardina en los puertos de San Carlos y Adolfo López Mateos, durante el período de 1981 a 1984. Esto no fué posible en algunos casos, ya que como se observa en la Tabla 2, hay varios meses en los que sí se registró captura pero no se realizó el muestreo. Este problema fué causado en parte, por los cambios en la disponibilidad del recurso en el interior de Bahía Magdalena, el cual es más abundante durante abril a agosto y muy escaso el resto del año. Por esta razón, durante los meses de abundancia de sardina en la bahía, se tuvo un muestreo más representativo que en los meses en que escasea el recurso.

En la Tabla 3, se resume la información general que se derivó de la realización del muestreo y determinación de edad. Durante el período analizado se efectuaron 79 muestreos masivos, que involucran la medición de 12,517 individuos de la captura comercial. El muestreo biológico se efectuó 35 veces en el mismo periodo, incluyendo a 1,494 sardinas. De éstas, no a todas se les pudo extraer el otolito debido a fallas cometidas durante la extracción. El número de pares de otolitos colectados fué de 1,355. De ellos, 337 resultaron ilegibles debidos a la poca definición de las zonas ó bandas de crecimiento, pero a 1,018 individuos, si fué posible asignarlos a un grupo de edad.

La comparación entre las dos lecturas efectuadas a los otolitos, como prueba de consistencia entre ambas lecturas, se presenta en la Tabla 4 y Figura 7. De esta figura y de la prueba de X^2 que se aplicó, resulta que

las diferencias entre las lecturas no son significativas con un grado de confiabilidad $\alpha=0.05$ y 5 grados de libertad, lo que permite afirmar que existe consistencia en ambas lecturas de los otolitos.

Para los cálculos de la composición por edades de la captura y para los estudios de crecimiento se utilizaron los resultados de la segunda lectura.

4.2. Validación de las determinaciones de edad

La prueba de validación basada en el seguimiento mensual del porcentaje de aparición de otolitos con el borde opaco e hialino (Tabla 5, Fig. 8), permite evidenciar que tanto en 1981, como en 1982 (años de mayor continuidad en los muestreos), se presentan dos épocas en las que aumentan los otolitos con el borde opaco y dos épocas en las que aumenta la proporción de otolitos con borde hialino. Durante 1981 el máximo de otolitos con el borde opaco se presentó en Junio y Octubre y durante 1982 en Mayo y Septiembre. El máximo de otolitos con el borde hialino durante 1981, fué en Septiembre y Noviembre y en 1982 en Agosto y Diciembre. Este patrón fué prácticamente el mismo en los dos años, aunque con un desfase, por lo que podría estar indicando que el conjunto de una banda opaca y una hialina, se forman con una periodicidad semestral.

En la otra prueba de validación basada en la medición del ancho de la última banda opaca o hialina, se obtuvo el promedio mensual de este ancho para los otolitos de cada grupo de edad además del promedio para el total de otolitos (Tabla 6). La Figura 3, fué construída con los promedios correspondientes al total de otolitos, tanto en su fase opaca como hialina y con los promedios correspondientes al grupo de edad 2, que fue el más abundante en las capturas. Se analiza solo el periodo de 1981 y 1982 que fué cuando se realizaron

un mayor número de muestreos. En ella es posible notar que el ancho de las bandas opacas y de las hialinas, varía inversamente a lo largo del año. En julio de 1981 el ancho de la banda opaca en el borde del otolito presentó un valor máximo mientras que el de la hialina es mínimo; en Septiembre del mismo año se presentó un máximo de la banda hialina y un mínimo de la opaca; en Noviembre se presentó otro máximo de la banda opaca y otro mínimo de la hialina; en Febrero de 1982 la banda hialina tuvo un máximo y la opaca un mínimo. en Julio de este año se presentó un valor máximo para la banda opaca y un mínimo para la hialina.

Tomando en consideración que los promedios máximos del ancho de la banda opaca o hialina en el borde del otolito, se alcanzan cuando se está completando la formación de estas zonas, entonces los resultados anteriores, podrían significar que durante un ciclo anual, se forman completamente dos bandas opacas y dos hialinas en los otolitos de la sardina monterrey en Bahía Magdalena, lo que estaría sugiriendo una periodicidad semestral para cada grupo de edad, lo cual es un resultado similar al de la primera prueba de validación.

4.3. Estructura por tallas

En las tablas 7, 8 y 9, se presentan los resultados de los muestreos masivos para cada mes y año. Sobre la base de estos datos se estimó la composición por tallas de la captura de sardina monterrey (Fig. 10), observándose que el rango de tallas de la mayoría de los individuos que componen la captura, está entre 130 y 180 mm.

Se identifican dos reclutamientos a la pesquería en 1981 (B y C) y otros dos en 1982 (D y E). En Septiembre de 1982 se registró un muestreo incidental de sardina

monterrey por un barco atunero que la capturó para carnada en el exterior de Bahía Magdalena. En 1583 no se detectó ningún grupo de reclutas, debido quizás al efecto de "El Niño" que se presentó durante ese año, afectando la abundancia del recurso y reduciendo la temporada de pesca. En 1984 el primer reclutamiento (F) se infiere de la distribución del mes de mayo y el segundo reclutamiento (G) ocurrió en agosto.

De lo anterior se deduce que durante un ciclo anual es posible que ocurran dos reclutamientos a la pesquería, de individuos cuya talla está comprendida alrededor de los 130mm de longitud patrón. Uno de estos reclutamientos, claramente marcado por presentarse dentro de los meses de mayor abundancia del recurso (abril a septiembre), ocurre en agosto y septiembre y el otro ocurre en febrero y marzo, aunque de este último mes no se cuenta con datos de tallas por quedar comprendido dentro del período en que la abundancia del recurso es muy baja (octubre a marzo), lo cual representó problemas de muestreo.

4.4. Estructura por edades

En las Tablas del 10 al 31, se presentan las claves edad-longitud mensual, utilizadas para estimar la estructura por edades de la sardina monterrey capturada en Bahía Magdalena. En la Tabla 32 y Figura 11, se presentan los resultados obtenidos y se observa la presencia de 5 grupos de edad, numerados del 0 al 4. Durante abril a julio de cada año (cuando se obtienen las mayores capturas de la temporada), predominan los grupos de edad 1, 2 y 3, siendo el grupo 2 el más importante, excepto en mayo de 1983 en que fué más importante el grupo 1 y se detectó la presencia del grupo 0. En los meses de agosto y septiembre destaca la presencia del grupo 0, aunque 1983 fué la excepción.

Este mismo grupo también se detecto en febrero de 1982; lo anterior indica que cada año ocurren dos reclutamientos del grupo 0; uno muy claramente marcado en agosto y **septiembre** y el otro de febrero a marzo, aunque en estos meses se tiene poca o nula representatividad, debido a que la flota disminuye o cesa sus actividades de pesca durante otoño e invierno, impidiendo tener suficientes muestras para hacer más evidentes los resultados obtenidos.

Los peces del grupo de edad 4, fueron los más viejos observados en la pesquería y aparecieron en los meses de abril a junio con una baja importancia relativa.

La composición por edades, en los meses de octubre a marzo (cuando disminuye la abundancia de sardina monterrey en la **bahía**), es posible que continúe conformada por los grupos 1, 2 y 3, con el grupo 2 como más importante, pero por la escasa representatividad del muestreo, esta estructura no es lo suficientemente clara.

La composición por edades del total de la captura anual (Tablas 33 a la 37 y Fig. 12), indica claramente la predominancia del grupo de edad 2 en el período de 1981 a 1984, además de un incremento importante en la captura de los grupos de edad 0 y 1, durante el último año.

4.5. Crecimiento

La figura 13, representa la distribución de tallas por grupos de edad, observada en el total de individuos involucrados en el muestreo biológico. Se observa que el crecimiento sigue una secuencia lógica, en la que a mayor edad se tiene una mayor talla de los individuos. El crecimiento de la sardina monterrey en Bahía Magdalena es muy acelerado en los primeros grupos de edad, llegando a alcanzar una talla promedio de 120mm

para el grupo 0 y 155mm para el grupo 1. Posteriormente la tasa de crecimiento disminuye considerablemente, ya que los individuos del grupo 2, alcanzan un promedio de 161mm y los del grupo 3 una talla de 170mm de longitud patrón.

Las tallas promedio para la fase opaca e hialina de cada grupo de edad, observadas anualmente, se presentan en la Tabla 38 y Figura 14. Se observa que no existe mucha variación en el crecimiento alcanzado por cada grupo de edad durante los cuatro años estudiado-s, aunque durante 1983 (año en que se presentó "El Niño"), se obtuvieron tallas ligeramente mayores.

Las tallas promedio obtenidas para cada grupo de edad en las cuatro temporadas en conjunto, así como para ambos sexos y para machos y hembras separados, se estimaron en base a las claves edad--longitud presentadas en las Tablas 39, 40 y 41 y los resultados se presentan en la Tabla 42. Estos valores junto con la estimación de la longitud promedio de las larvas al eclosionar el huevo ($L_0=2.7\text{mm}$), fueron los que se consideraron en el método de López-Veiga para el cálculo de los parámetros L_∞ , K y t_0 . del modelo de Bertalanffy. Los resultados obtenidos fueron Los siguientes:

	Ambos sexos	Machos	Hembras
Lw =	168.5mm	171.2mm	173.7mm
K =	1.22	1.18	1.15
t_0 =	-0.01324	-0.01347	-0.01362

La figura 15, describe el crecimiento individual de la sardina monterrey en Bahía Magdalena en base al modelo de Bertalanffy para ambos sexos. En ella es posible observar lo expuesto en párrafos anteriores, donde se menciona el gran crecimiento experimentado por

la sardina monterrey durante las primeras etapas de su vida. También se nota que el ajuste logrado al modelo de crecimiento de Bertalanffy, por medio de la metodología de López-Veiga, es muy apropiado para describir el crecimiento promedio observado.

Para el cálculo de los parámetros de crecimiento del modelo de Bertalanffy para hembras y machos separados, se tomó en cuenta la talla observada en el grupo de edad 0 para ambos sexos, en virtud de que por la gran cantidad de individuos indiferenciados, los promedios correspondientes para hembras y machos del grupo 0, se obtuvieron con muy pocos datos. El crecimiento individual de machos y hembras separados se describe en la Figura 16, en la que es posible notar que las hembras presentan una talla muy similar a la de los machos.

4.6. Ciclo de madurez gonádica y proporción de sexos

La tabla 43, presenta la frecuencia de aparición de individuos en cada fase de madurez. Durante los meses de julio, agosto y septiembre de 1982, se utilizó una escala de madurez de 4 fases, en la que el 1 es para inmaduros, el 2 para gónadas en crecimiento, el 3 para gónadas en maduración y maduras y el 4 para gónadas desovadas y en reabsorción. Este cambio de escala se considera que no modifica los resultados obtenidos.

La figura 17, representa el ciclo de madurez gonádica, de la sardina monterrey en Bahía Magdalena durante 1981 y 1982; años de mayor continuidad en los muestreos. Se observa que se presentan dos épocas de reproducción; una de diciembre a febrero y la otra de junio a agosto.

La proporción de sexos se estimó mensualmente y los resultados se presentan en la Tabla 44. La proporción

de hembras presentó un rango de variación entre 0.66 y 1.33 con un promedio muy próximo a 1.0, que fué el valor en que se fijó el número de machos, por lo que la proporción por sexos en las capturas puede considerarse que es de 1:1.

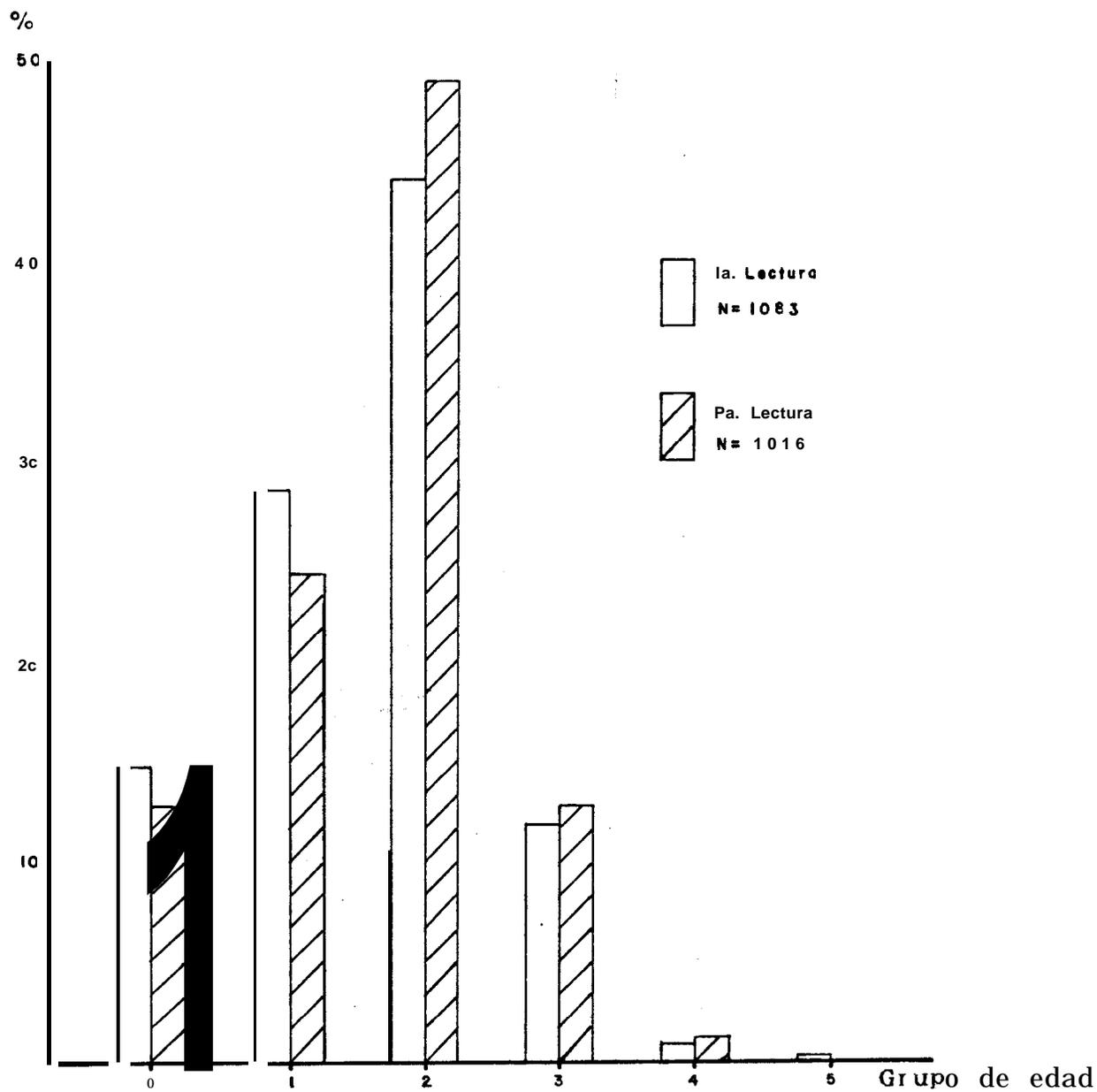
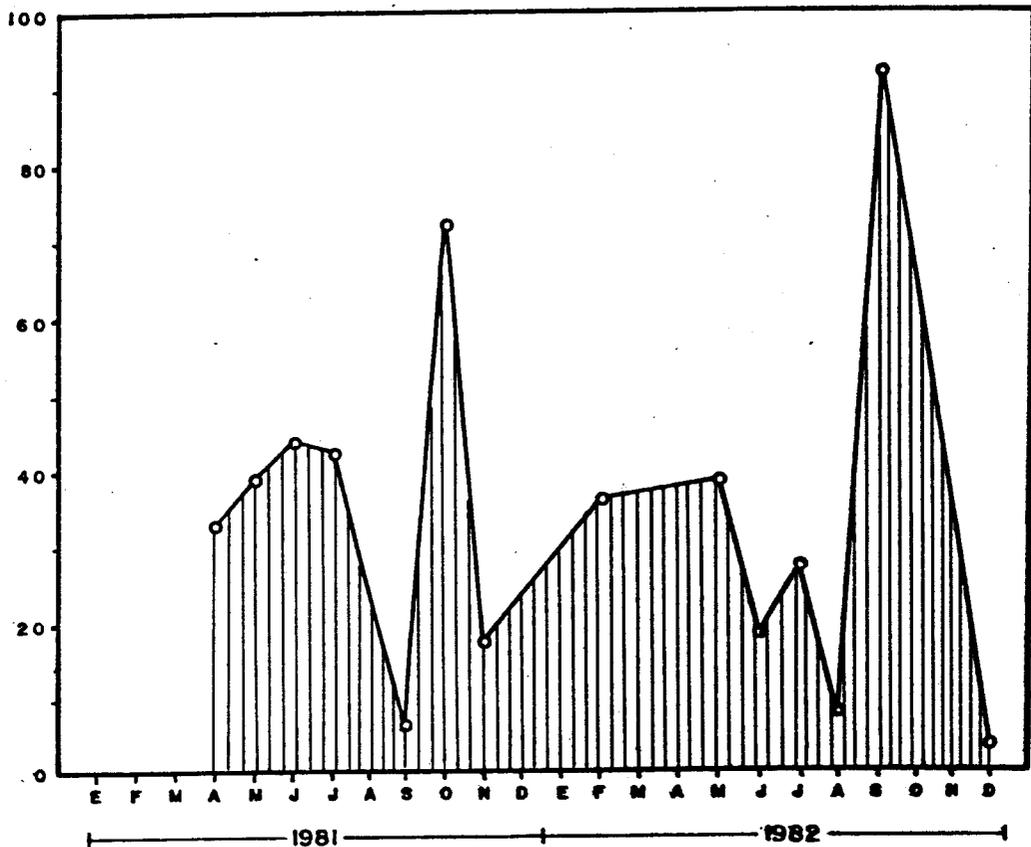


FIGURA 7.- Comparación entre las dos lecturas efectuadas a los otolitos de sardina monterrey.

%
Bordes opacos



%
Bordes hialinos

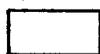


FIGURA 8 — Frecuencia de aparición de Otolitos con el borde opaco e hialino en 1981 y 1982.

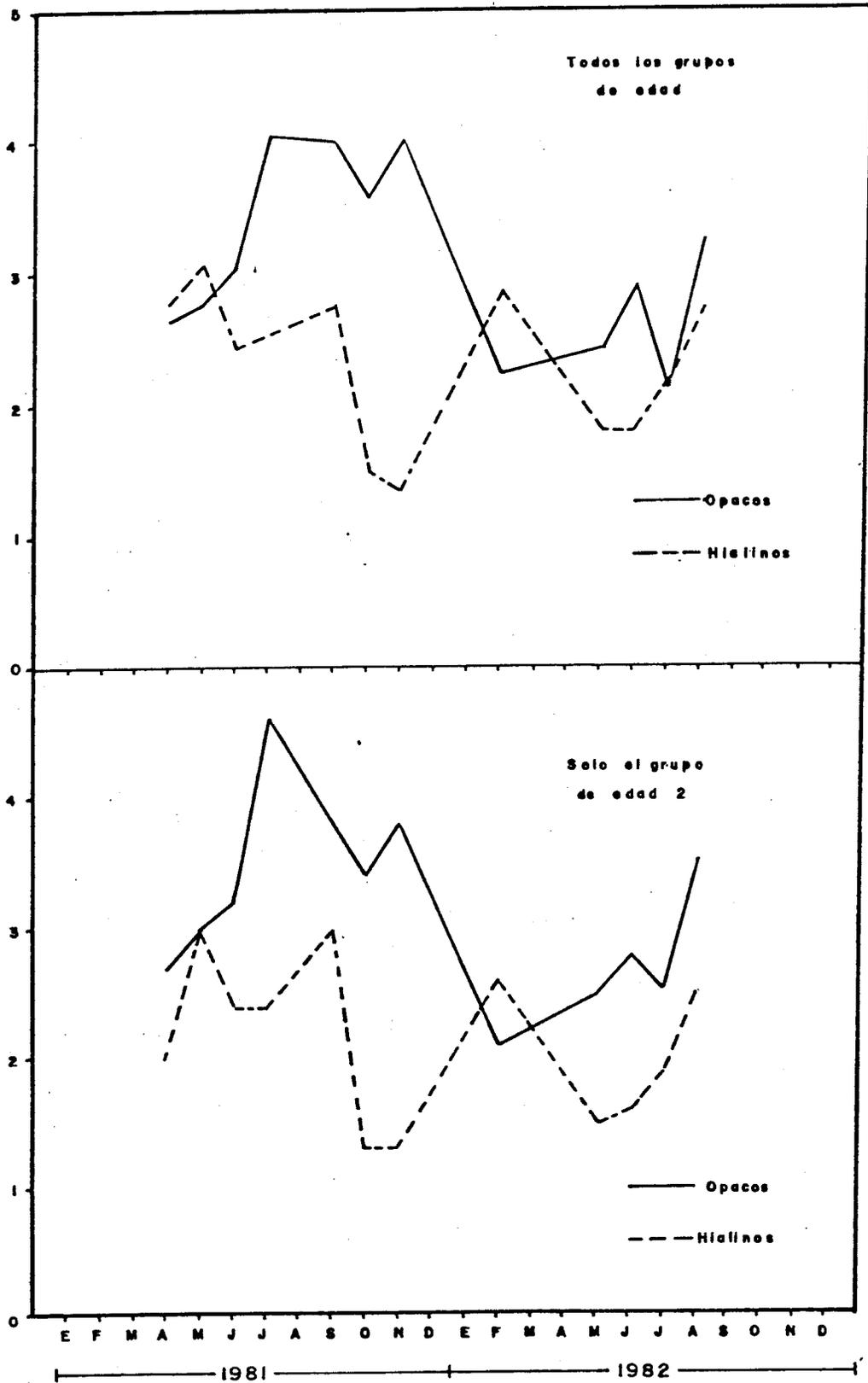


FIGURA 9 - Variación, promedio mensual del ancho de la banda opaca e hialina en el borde del Otolito durante 1981 y 1982

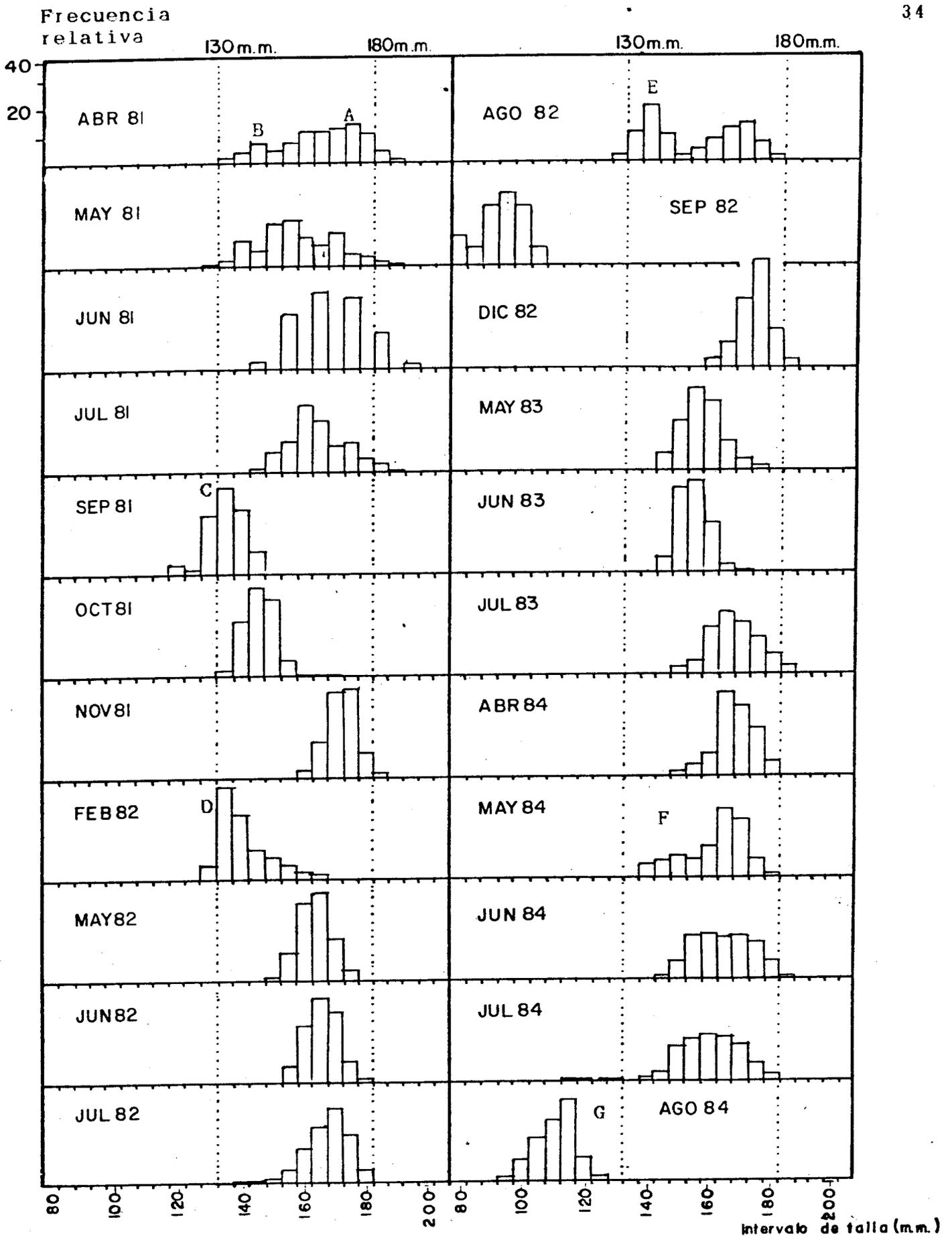


FIGURA 10- Composición por tallas de la captura de sardina monterrey en Bahía Magdalena durante 1981-1984.

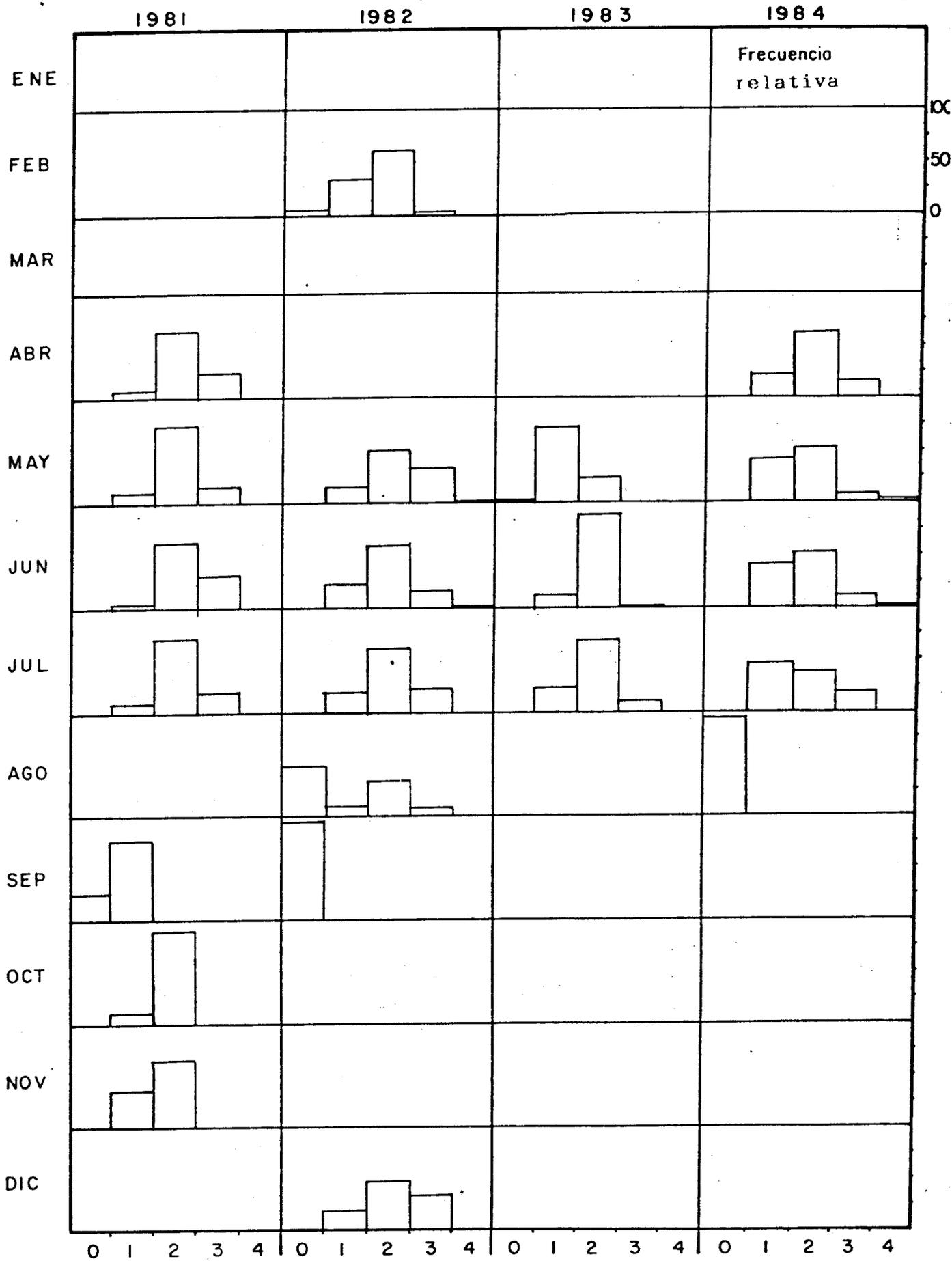


FIGURA 11 - Estructura por edades (en porcentaje) de la captura comercial de sardina Monterrey en Bahía Magdalena durante 1981 a 1984 .

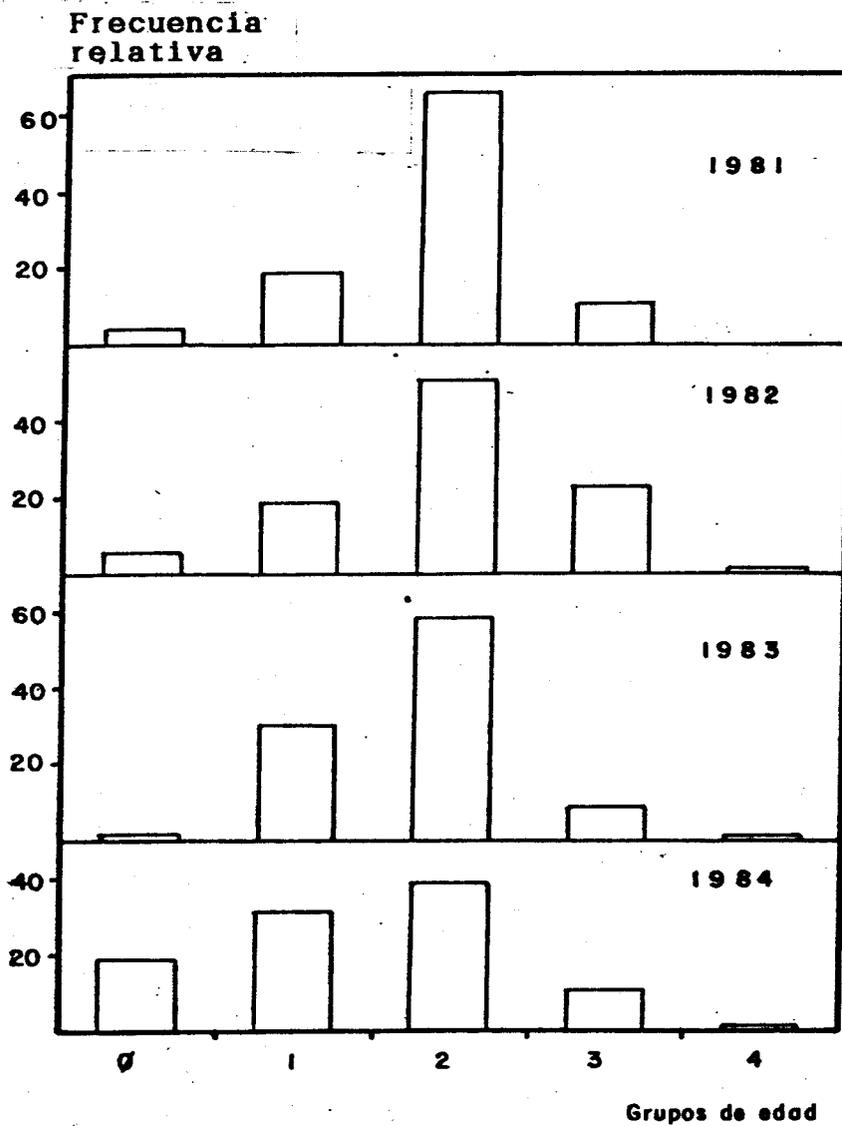


FIGURA 12.- Estructura por edades anual de la sardina Monterrey de Bahía Magdalena.

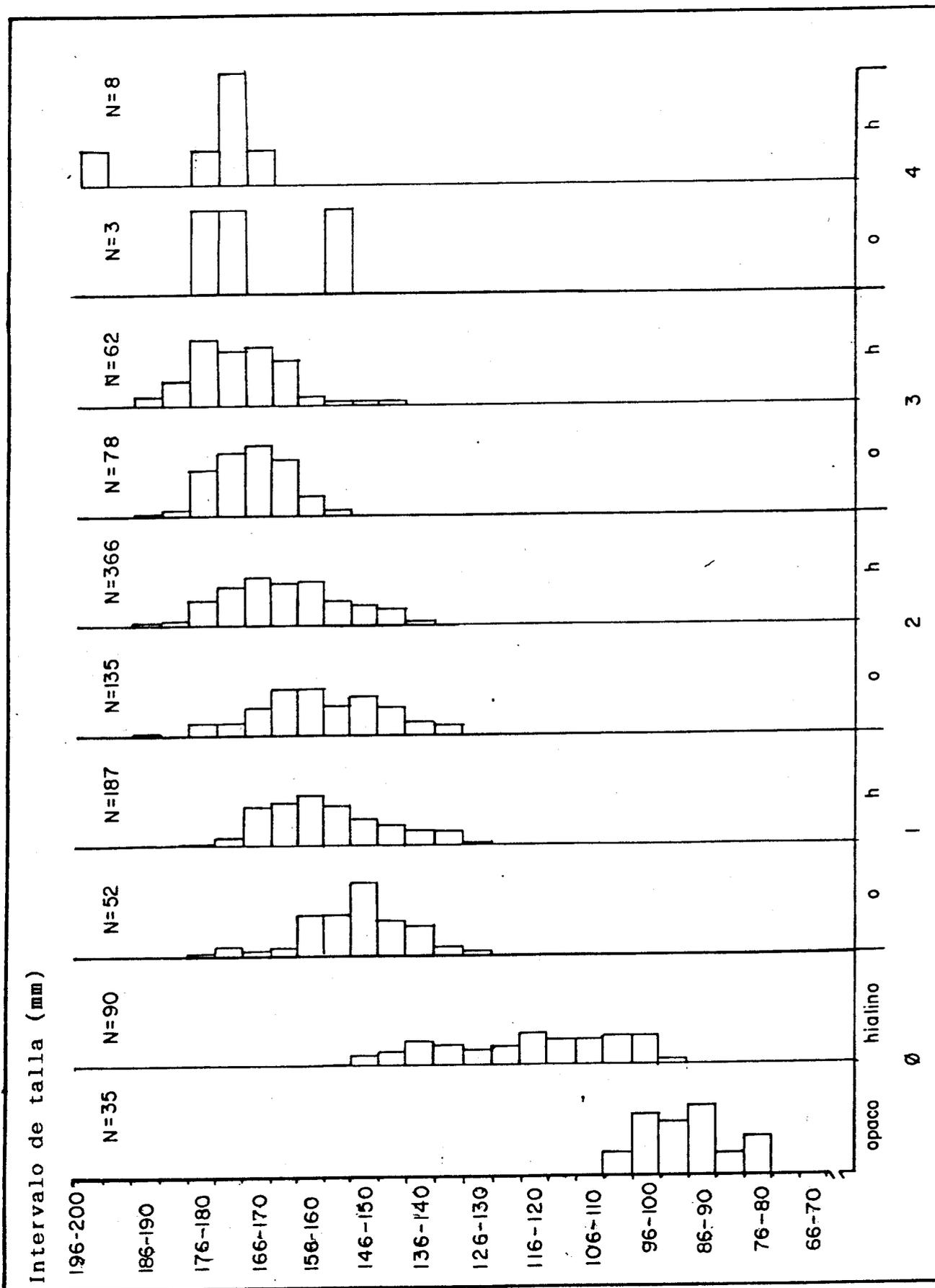


FIGURA 13_ Distribucion de tallas por grupo de edad de las capturas de sardina Monterrey de Bahia Magdalena durante 1981-1984

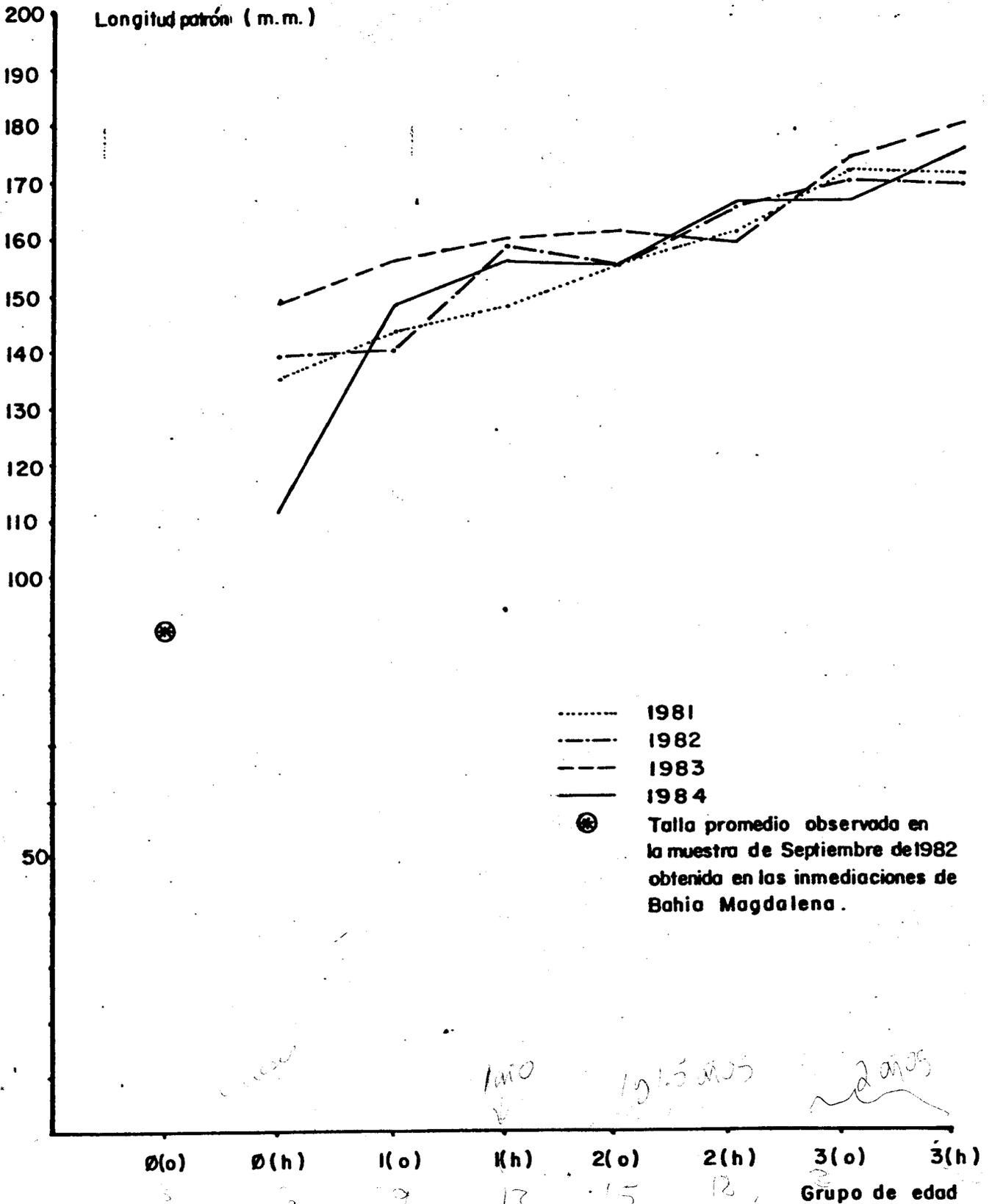


FIGURA 14. Tallas promedio por grupo de edad de la sardina Monterrey capturada en Bahía Magdalena durante 1981 - 1984.

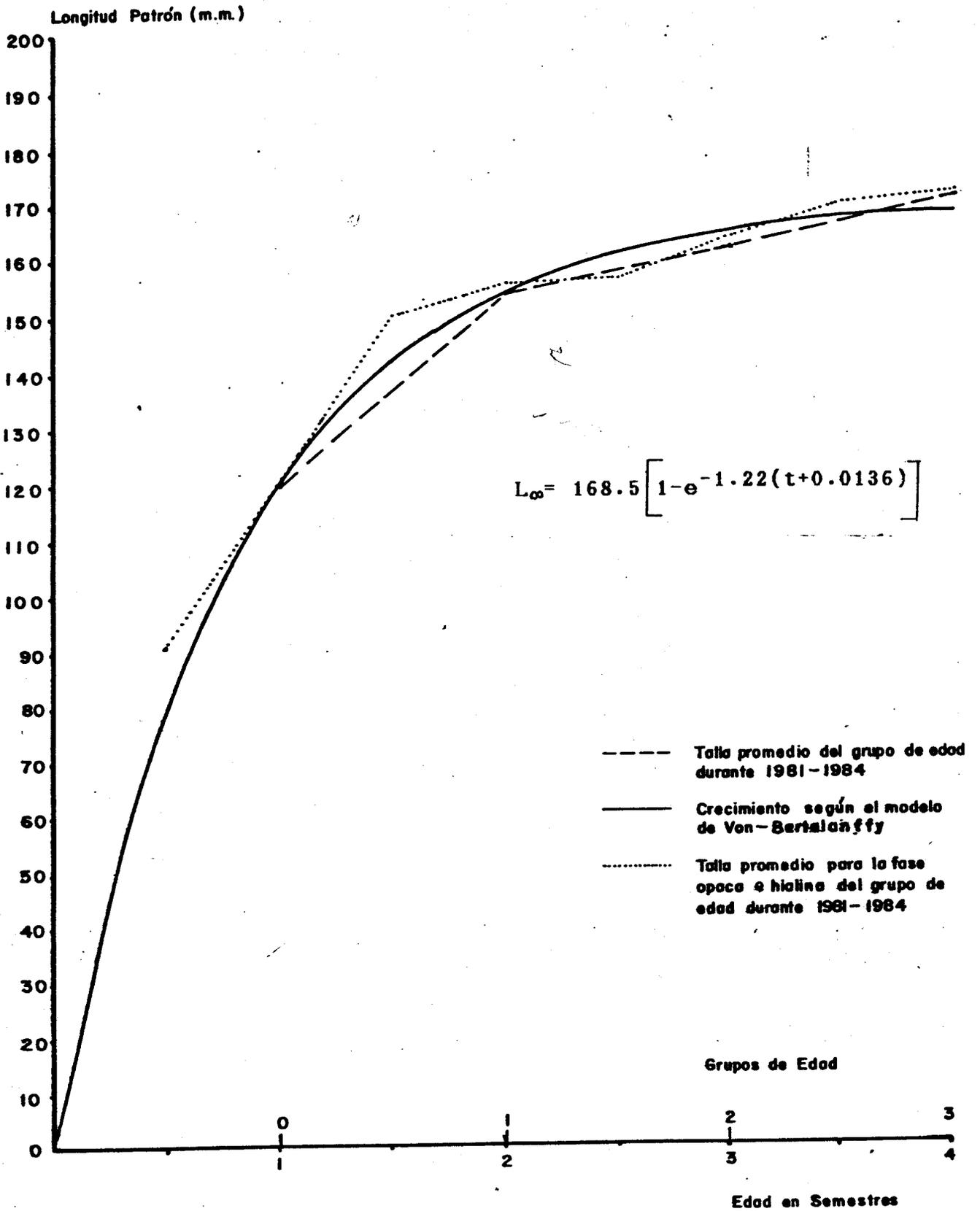


FIGURA 15 - Curva de crecimiento para la sardina Monterrey de Bahía Magdalena, B.C.S.

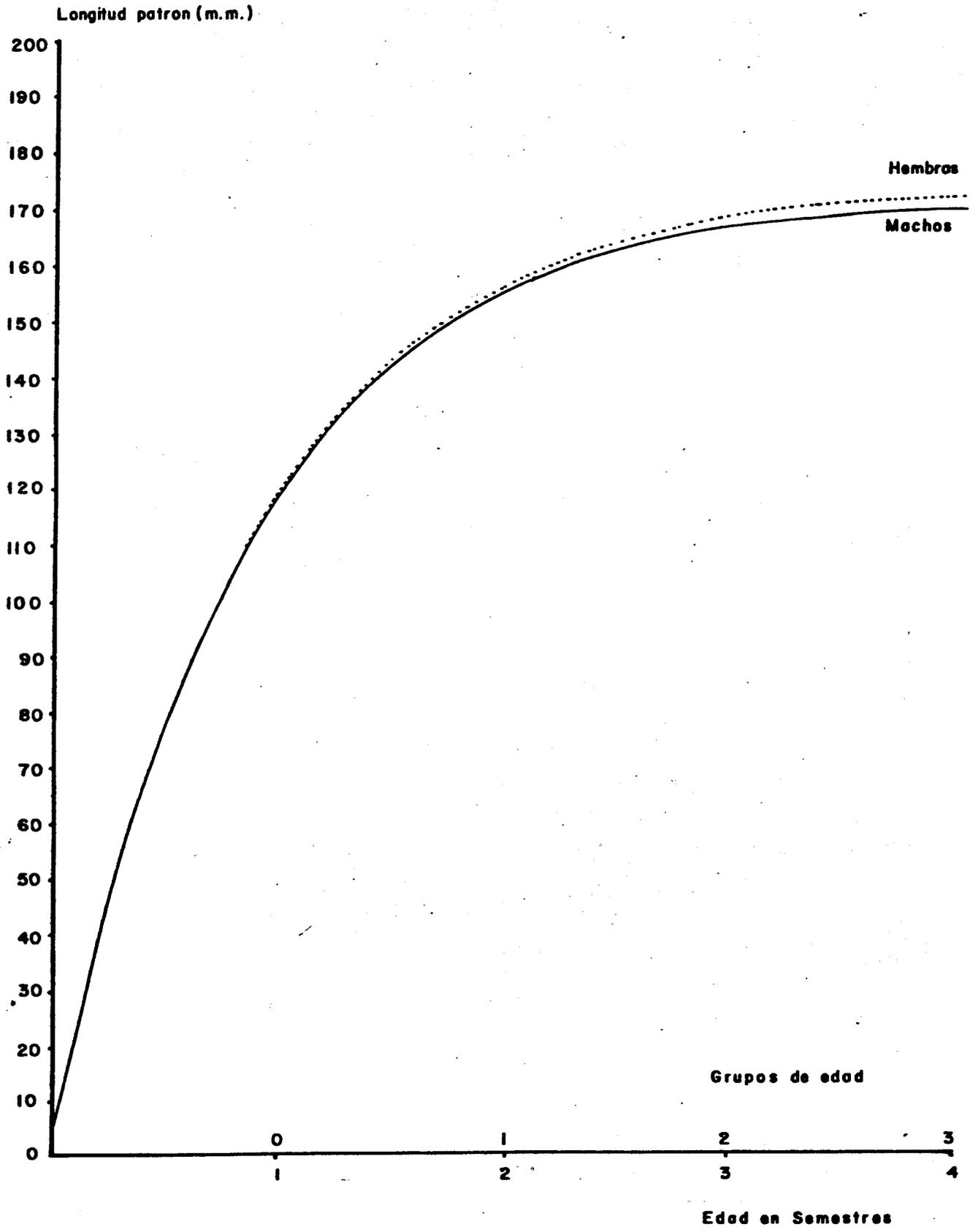


FIGURA 16 - Curvas de crecimiento para machos y hembras de sardina Monterrey en Bahía Magdalena, B. C. S.

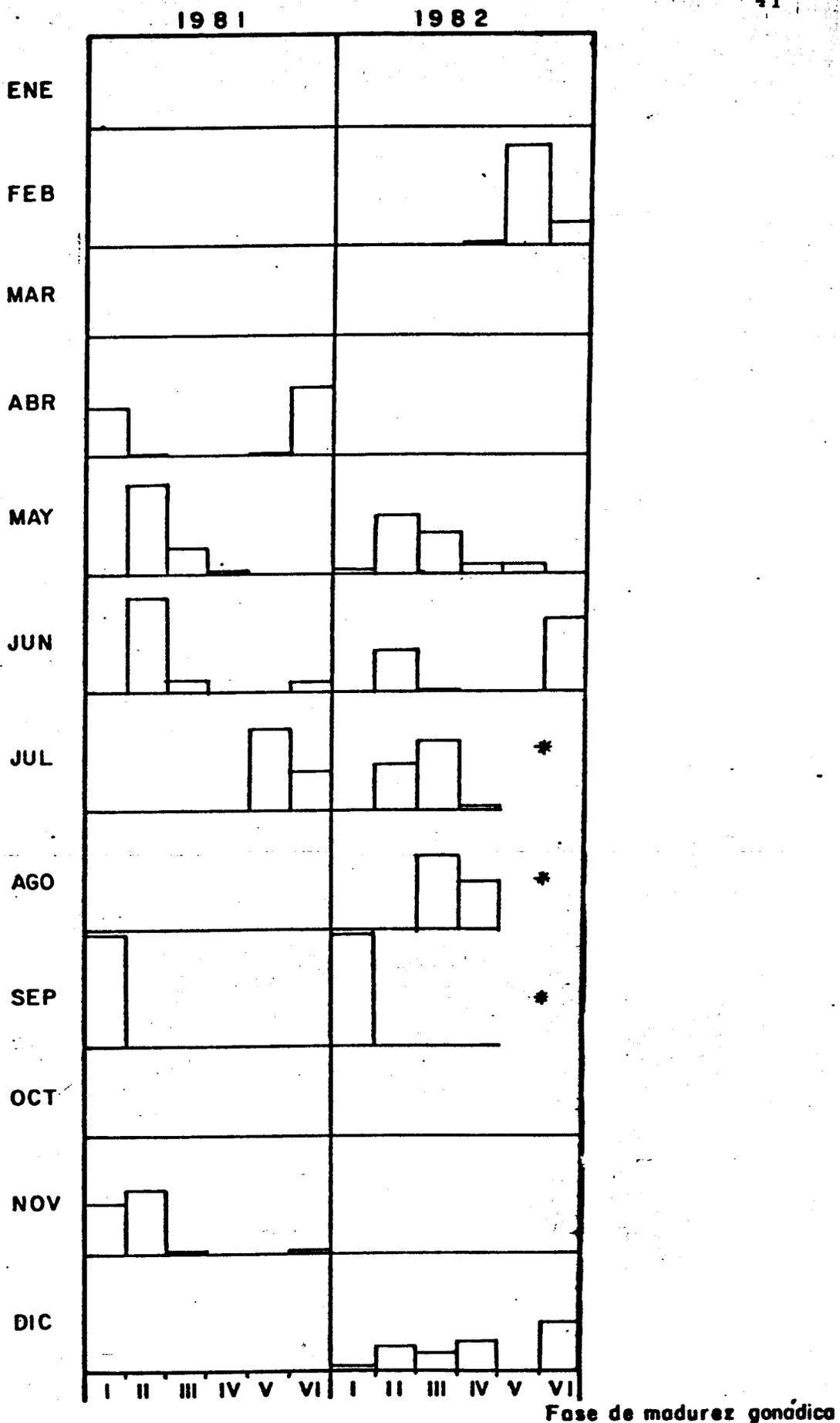


FIGURA 17. Ciclo de madurez gonádica de la sardina Monterrey de Bahía Magdalena durante 1981 y 1982.

* Escala de Madurez de cuatro fases

5. D I S C U S I O N

5.1. Validación de las determinaciones de edad

Los resultados de las dos pruebas de validación aplicadas para determinar la periodicidad con que se forman las bandas de crecimiento, en los otolitos de la sardina monterrey de Bahía Magdalena (Figs. 8 y 9), indican que el conjunto de una banda opaca y una hialina, se forman con una periodicidad semestral. La formación de estas bandas parece estar relacionada directamente al proceso reproductivo (Pannella, 1973; Brothers, 1979).

Para corroborar lo anterior, los datos del ciclo de madurez gonádica (Tabla 43), fueron divididos en dos fases; a la primera se le llamó fase de descanso reproductivo y agrupó a los estadios de madurez I, II y III; la segunda se le llamo fase de actividad reproductiva y agrupó a los estadios IV, V y VI. Luego se tomó el porcentaje que representó cada fase de modo que entre las dos suman 100% (Tabla 45). En los casos en que se usó una escala de madurez de cuatro estadios, las dos fases quedaron conformadas por los estadios I y II y por el III y IV respectivamente.

Los resultados de este análisis se presentan en la Figura 18, la cual incluye también el porcentaje de aparición de otolitos con el borde opaco y con el borde hialino. En ella se observa que existe una relación directa entre la aparición de otolitos con el borde opaco y la fase de descanso reproductivo y también entre la aparición de otolitos con el borde hialino y la fase de actividad reproductiva. Esto significa que las bandas opacas se forman de marzo a mayo y de septiembre a noviembre, épocas en que los individuos presentan poca o nula actividad reproductiva, con gónadas pequeñas en período de reposo y de

recuperación, mientras que las bandas hialinas se forman de diciembre a febrero y de junio a agosto, **épocas** en que encontramos la mayor cantidad de individuos con gónadas en estado avanzado de maduración o desovadas.

Con base a la evidencia anterior se puede afirmar que en un ciclo anual se forman dos bandas opacas y dos hialinas en los otolitos de sardina monterrey en Bahía Magdalena, por lo que se puede considerar que los grupos de edad encontrados son semestrales.

En los trabajos sobre esta especie, en aguas mexicanas, que han efectuado **determinaciones** de edad basadas en lecturas de escamas y otolitos (**Ramírez-Granados, 1957; Sokolov y Wong-Rios, 1972; Wong-Rios, 1974; Molina-Valdéz y Pedrin-Osuna, 1976; Pedrín-Osuna y Shainberg, 1974**), no se efectuaron pruebas de validación de la periodicidad de formación de las marcas o bandas de crecimiento y asumieron que estas tienen una periodicidad anual. Los resultados de la presente investigación sugieren que es indispensable la validación.

Además se cuenta con antecedentes (Kimura y Sakagawa, **1972**), de que la sardina monterrey criada en condiciones de laboratorio en California, presentó cuatro marcas en las escamas en ejemplares de dos años de edad.

5.2. Crecimiento individual

El crecimiento individual de la sardina monterrey en Bahía Magdalena, sigue el esquema planteado por **Holt(1959)**, en el cual las sardinas presentes en el rango sur de la distribución geográfica, tienen una tasa de crecimiento mayor, aunque **alcanzan** menores tallas que las del norte (Tabla 46, Fig. 19).

El crecimiento de la sardina monterrey criada en condiciones de laboratorio en California, reportado por Kimura y Sakagawa (1972), fue muy similar al que se observó en Bahía Magdalena (Fig. 19), y en los dos casos las marcas o bandas de crecimiento se formaron con una periodicidad aproximadamente semestral.

Las diferencias en el crecimiento, reportado para Isla de Cedros (Ramírez-Granados, 1957) y para el Golfo de California (Wong-Rios, 1974; Molina-Valdez y Pedrín-Osuna, 1976), se deben en parte al método usado para determinar los parámetros de crecimiento del modelo de Bertalanffy, el cual en las citadas investigaciones fue el de Ford-Walford y en el presente trabajo el método de López-Veiga; siendo éste último más apropiado para la sardina, ya que es una especie que presenta un gran crecimiento en las primeras etapas de su vida (Ehrhardt, 1981).

Los resultados actuales concuerdan con lo reportado por Ramírez-Granados (1957), de que al sur de la distribución geográfica las sardinias maduran a menor edad y que la primera madurez está en función de la velocidad de crecimiento. La sardina monterrey en Bahía Magdalena madura por primera vez a los **6 meses** de edad, cuando ya alcanza una talla de aproximadamente **120mm**. También se observó lo mismo que en otros trabajos sobre el crecimiento de la sardina monterrey (Phillips, 1948; Molina-Valdéz y Pedrín-Osuna, 1976) en el sentido de que las hembras crecen **un poco más** que los machos, para una misma edad.

La figura 13, que representa la distribución de tallas por grupo de edad, nos **dá** una idea clara de la **gran** rapidéz con la que crece la sardina monterrey en las primeras etapas de vida, alcanzando durante el primer año de edad (Grupo **1h**), alrededor de 160mm de longitud **patrón**.

5.3. Estructura poblacional

Los dos reclutamientos que se detectan; tanto en la estructura por tallas como en edades (Figs. 10 y 11), concuerda con los dos periodos de desove que ocurren en el área de Bahía Magdalena (Casas-Valdez, 1983). los cuales deben ser los que estén generando esas dos clases semestrales que se presentan en la pesquería.

Sí la banda hialina de los otolitos, se forma durante las últimas fases del ciclo de madurez gonádica (fase de actividad reproductiva), quiere decir que los individuos del grupo de edad 2, que son los que predominan en las capturas (y en la población), han tenido de dos a tres desoves. Entonces según la estructura poblacional encontrada, se puede decir que la mayoría de los individuos, han tenido al menos dos periodos de reproducción, en los cuales los huevos y larvas producidas, de contar con las condiciones ambientales favorables. asegurarían el éxito en el reclutamiento y la existencia misma de la pesquería.

La estructura por edades encontrada para la población de sardina monterrey, que es capturada en el interior de Bahía Magdalena, es muy similar a la reportada para la población de isla de Cedros (Ramírez-Grandos, 1957; Pedrín-Osuna y Shainberg, 1974) y Golfo de California (Sokolov y Wong-Rios, 1973) y también a la reportada para la población de California durante los últimos años de la pesquería (Clark y Marr, 1955). con la diferencia de que todos estos autores consideran grupos de edad anuales y en este trabajo, grupos de edad semestrales.

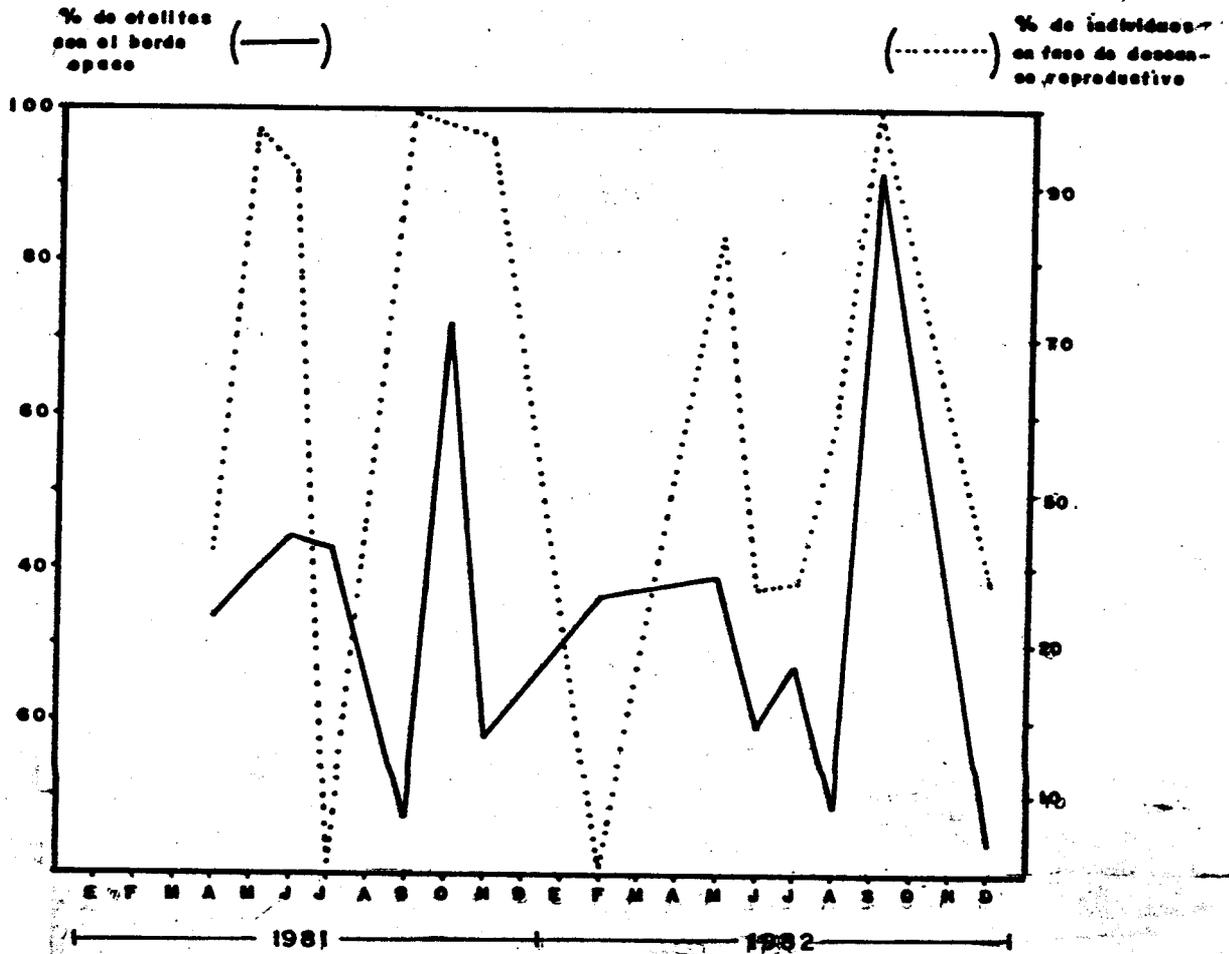
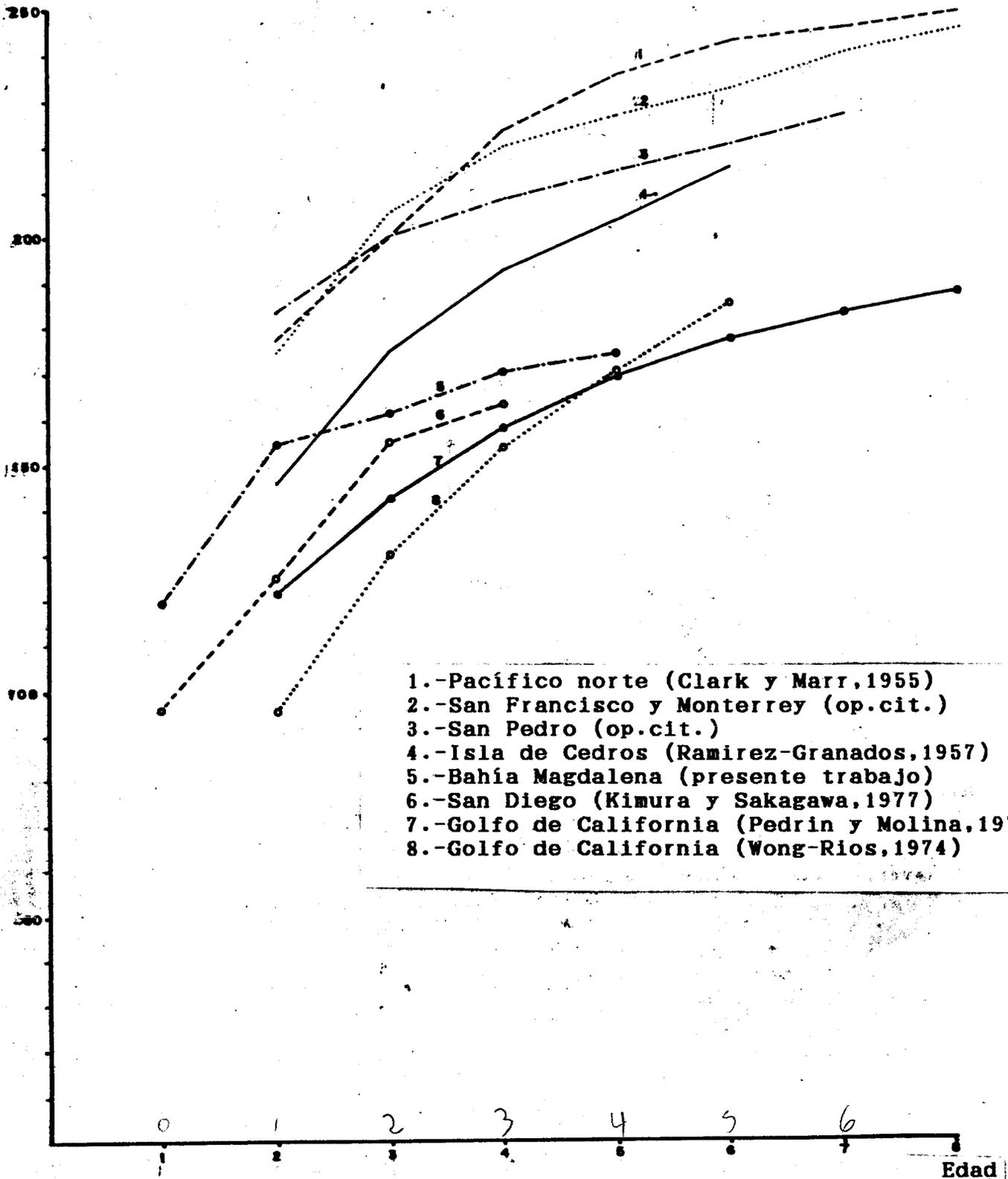


FIGURA 18.- Relación entre la formación de la banda opaca en el otolito y la fase de descanso reproductivo de la sardina monterrey.

Longitud patrón
(mm)



- 1.-Pacífico norte (Clark y Marr,1955)
- 2.-San Francisco y Monterrey (op.cit.)
- 3.-San Pedro (op.cit.)
- 4.-Isla de Cedros (Ramirez-Granados,1957)
- 5.-Bahía Magdalena (presente trabajo)
- 6.-San Diego (Kimura y Sakagawa,1977)
- 7.-Golfo de California (Pedrin y Molina,1976)
- 8.-Golfo de California (Wong-Rios,1974)

FIGURA 19.-Estimación del crecimiento de sardina monterrey en diferentes localidades

6. C O N C L U S I O N E S

a) Se cuenta con evidencia suficiente **que nos indica** que el proceso, de formación de una banda opaca y una hialina, en los otolitos de sardina monterrey **en** Bahía Magdalena, dura aproximadamente 6 meses.

b) La formación de estas bandas **está** relacionada directamente con el proceso reproductivo. Las bandas opacas se forman cuando los individuos presentan gónadas pequeñas en período de reposo y de recuperación (fase de descanso reproductivo). Las bandas hialinas se forman cuando los individuos presentan gónadas grandes en estado avanzado de maduración o **desovadas** (fase de actividad reproductiva).

c) Las dos temporadas de desove al año, que presenta la sardina monterrey en el Brea de Bahía Magdalena, **está** causando la ocurrencia de dos reclutamientos: uno durante febrero **y** marzo **y**, el otro durante agosto y septiembre de individuos del grupo de edad. 0, los cuales tienen alrededor de 6 meses de edad.

d) La estructura por edades durante 1981 a 1984, nos indica que el grupo de edad **2**, es el predominante en las capturas. Estos individuos ya se ha reproducido al menos en dos ocasiones. El mantenimiento de este esquema de explotación es muy conveniente para no causar cambios que transformen la estructura poblacional, como ocurriría de seguir pescando cada vez más individuos de los grupos de edad 0 **y** 1.

7. L I T E R A T U R A C I T A D A

AHLSTROM, E.H. 1960. Synopsis on the biology of the pacific sardine (***Sardinops caerulea***). Proc. Wor. Sci. Meet. Biol. Sard. Relat. Spec. (2):415-451.

AHLSTROM, E.H. 1965. A review of the effects of the environment of the pacific sardine. ICNAF. Spec. Publ. (6):53-74.

AHLSTROM, E.H. 1966. Distribution and abundance of sardine and **anchovy larvae** in the California **current region** off California and Baja California, 1951-64: A **sumary**, U.S. Fish. Wildl. Serv. Spec. Sci. Rep. (534) 71 pp.

AHLSTROM, E.H. y J. RADOVICH. 1970. Management of the pacific sardine. Amer. Fish. Soc. Spec. Publ. (7): 183-193.

ANONIMO. 1982. Anuario estadístico de pesca. Secretaría de Pesca. México. 513 pp.

ANONIMO. 1983. Anuario estadístico de pesca. Secretaría de Pesca. México..327 pp.

ANONIMO. 1984. Anuario estadístico de pesca. Secretaría de Pesca. México. 338 pp-

ANONIMO. 1980. Las actividades económicas de **México**. Serie: Manuales de información básica de la nación. Secretaría de Programación y Presupuesto. Tomo 3. México. 437 pp.

- ARVIZU-MARTINEZ, J. y J.R. TORRES-VILLEGAS. 1981. La sardina en la región de Bahía Magdalena, B.C.S. Mem. del Simp. La Pesca en México. Dir. de Grad. e Invest. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S. México. 111-129.
- ✓ BERTALANFFY, L. VON. 1938. A quantitative theory of organic growth. Inquiries on growth laws. II. Human biology 10(2): 181-213.
- BLACKER, R.W. 1974. Recent advances in otolith studies, p. 67-90. En: Sea fisheries research (F.R. Harden-Jones, ed.). John Wiley and Sons, New York. 510 pp.
- BROTHERS, E.B. 1979. Age and growth studies on tropical fishes, p. 119-136. En: Stock assessment for tropical small-scale fisheries (S.B. saila y P.M. Roedel, ed.) The Univ. of Rhode Island. ICMRD. 198 pp.
- CASAS-VALDEZ, M.M. 1983. Distribución en tiempo y espacio de las especies de sardina y macarela en Bahía Magdalena, B.C.S. Tesis de Maestría.. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. La Paz, B.C.S. México. 168 pp.
- CASSELMAN, J.M. 1983. Age and growth assessment of fish from their calcified structures-Techniques and tools, p. 1-17. En: Proc. of the Internat. Work. On age Deter. Of. Ocean. Pel. Fishes: Tun Billf. and Shar. NOAA Technical Report. NMFS 8. 211 pp.
- CASTRO-ORTIZ, J.L. 1984. La variación en la abundancia de los cardúmenes de peces pelágicos y su relación con los factores ambientales en Bahía Magdalena, B.C.S. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. La Paz, B.C.S. México. 122. pp.

- CICIMAR. 1985. Informe final del convenio
 **Investigaciones ictioplantónicas en la costa
occidental de Baja California y Bahía Magdalena para
 evaluar la biomasa 'reproductora de sardina ' y
 anchoveta", entre la Secretaria de Pesca y el Centro
Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto
Politécnico Nacional. La Paz, B.C.S. México. **211pp.**
- CLARK, F.N. 1931. Maturity of the California sardine
 (Sardina caerulea). **Determined** by ova diameter
 measurements. Bur. of **Comm. Fish. Bull.** No. **42:49pp.**
- CLARK, F.N. 1947. Analysis of populations of the pacific
 sardine **on** the' basis of vertebral counts. Div. **Of.** .
 Fish and Game. Fish. **Bull.** No. 65-26 pp.
- CLARK. F.N. y **J.C. MARR.** **1955. Population dynamics** of
 the pacific sardine. Progress Report. Calif. Coop.
Ocean. Fish. Invest. 52 pp.
- CUSHING, D.H. 1981. Fisheries biology. A study **in**
 population **dinamics.** The University of Wisconsin
 Press. **Ltd.** Second Edition. London:295 pp.
- EHRHARDT, **N.** 1981. Curso sobre **métodos de evaluación de**
 recursos **y** dinámica de poblaciones. Tercera parte.
 Parámetros **Poblacionales.** FAO-CICIMAR, La Paz, B.C.S.
México.
- FAO. 1978. Anuario estadístico de 'pesca. Capturas y
 desembarques. Vol. **46:372 pp.**
- FELIN; F.E. '1954. Population heterogeneity **in** the
 pacific **pilchard.** U.S. Fish and Wildl. Serv. Fish.
Bull. No. 54: 201-225.

- FELIN, F.E. y J.B. PHILLIPS. 1948: **Age** and length composition of the **sardine** catch' off the pacific coast of the United States and **Canada**, 1941-42 through 1946-47. Div. of Fish and Game. Fish. **Bull.** No. **69:122 pp.**
- FELIN, F.E., R.S. WOLF, A.E. DAUGHERTY y D.J. MILLER. 1958. **Age** and length composition of the pacific coast of the United States and Mexico in 1955-56 and 1956-57. Dept. of Fish and Game. **Fish.Bull. No.106:72 pp.**
- FITCH, J.E. 1951. **Age** composition of the southern California catch of pacific mackerel, 1939-40 through 1950-51. Dept. of Fish and Game. Fish Bull **No. 83:73pp.**
- GULLAND, J.A. 1966. Manual of sampling methods for fisheries biology. **FAO.Fish. Biol.Tech.Pap..** (26) : **75pp.**
- HERNANDEZ-VAZQUEZ, S. 1983. **Análisis y** normalización del esfuerzo pesquero de la flota sardinera de **Bahía** Magdalena, B.C.S. **México.** (1972-1981). **Tesis de Maestría.** Centro Interdisciplinario de Ciencias 'Marinas del Instituto **Politécnico** Nacional. La Paz, B.C.S. **México.** 142 pp.
- HOLDEN, M.J. y D.F.S. RAITT.' 1975. **Métodos** para investigar los recursos y su'aplicación. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2, FAO. 123 pp.
- 'HOLT, S.J. 1959. A preliminary **comparative** study of the growth, maturity and mortality of sardines. Reunión científica mundial sobre -biología de la sardina y especies afines. Subj. Syn. **(4):5pp.**

- KIMURA, M. y G.T. SAKAGAWA. 1972. Observations on scale patterns and growth of the pacific sardine reared in the laboratory. Fishery Bulletin, 70(3):1043-1052.
- KRAMER, D. y P.E. SMITH. 1971. Seasonal and geographic characteristics of fishery resources. California current. Región VII. Pacific Sardine Com. Fish. Rev. 33(10):7-11.
- LLUCH-BELDA, D. 1981. Los recursos pesqueros de Baja California. Memorias del Simposio la Pesca en México. Dir. de Grad. e Invest. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S. México 5-38.
- LUX, F.E. 1971. Age determination of fishes (Revised). Nat. Mar. Fish. Serv. Fish. Leaf. (637):7 pp.
- MOLINA-VALDEZ, D y O.A. PEDRIN-OSUNA. 1976. Crecimiento de sardina monterrey, Sardinops sagax caerulea en el Golfo de California. Mem. del Simp. sobre Rec. Pesq. Masivos de México. Ensenada, B.C. 189-204.
- MURPHY, G.I. 1966. Population biology of the pacific sardine (Sardinops caerulea). Proceed. of the Calif. Acad. of. Sci. 34(1): 1-84.
- MURPHY, G.I. 1977. Clupeoids, 283-308. En: Fish population dynamics (J.A. Gulland. ed). John Wiley and Sons. London. 372.pp.
- PANNELLA, G. 1973. Otolith growth patterns: An aid in age determination in temperate and tropical fishes. p. 28-39. En: The Proc. of and Internat. Symp. On the ageing of fish. (T.B. Bagenal, ed.). The Univ. Of. Reading. England. 229 pp.

- PEDRIN-OSUNA, O.A. 1976. Explotación de sardina en el noroeste de México. Est. de Invest. **Pesq.** La Paz, B.C.S. Boletín Informativo (32): 8-11.
- PEDRIN-OSUNA, O.A. y H. SHAINBERG. 1974. A brief survey of sardine and **anchovy** populations at **Vizcaino** Bay, and of the sardine fishery of Cedros Island, Baja California. Calif. **Fish** and Game, **60(4)**: 199-204.
- PEDRIN-OSUNA, O.A. y A. ANCHEITA-AVALOS. 1976. Estadísticas básicas de la explotación de sardina en el noroeste de México. Inst. **Nal.** de Pesca. **INP/SI (179)**:12 pp.
- PHILLIPS, J.B. 1948. Growth of the sardine (**Sardinops caerulea**) 1941-42 through 1946-47. Bur. of **Mar.** Fish. Fish. **Bull.** No. **71:33** pp.
- RADOVICH, J. 1980. The collapse of the California sardine fishery. What **have** we learned? p. 107-136. En Resource Management and environmental uncertainty (M.H. Glantz, **ed.**). John Wiley and **Sons.** New York.
- RAMIREZ-GRANADOS, R. 1957. Aspectos biológicos y económicos de la pesquería de sardina **Sardinops caerulea** en aguas mexicanas del pacífico. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto **Politécnico** Nacional. **México**, D.F. 119 pp.
- SOKOLOV, V.A. y M. WONG-RIOS. 1972. Informe científico de las investigaciones sobre peces pelágicos del Golfo de California (Sardina **crinuda** y anchoveta) en 1970. **México/PNUD/FAO.** Informe científico (1): **31pp.**

- SOKOLOV, V.A. y M. WONG-RIOS.1973. Informe **científico** de las investigaciones sobre peces pelágicos del Golfo de California (Sardina **crinuda** y anchoveta) en 1971. **México/PNUD/FAO**. Informe científico. **INP/SI:12:41pp**.
- SOUTAR, A. 1967. The accumulation of fish debris in certain California **coastal** sediments. CalCOFI Reports. Vol. **11:136:139**.
- SOUTAR, A. y J.D. **ISAACS**.1969. History of fish populations inferred from fish **scales in anaerobic** sediments off California.- **CalCOFI** Reports. Vol. **13:63-70**.
- SPRAGUE, **L.M. y A.M. VROOMAN**.1962. A racial **analysis of** the pacific sardine (~~**Sardinops caerulea**~~) based on studies of erythrocyte antigens. Annals of the New York Academy of Science **97(1):131-138**.
- TESCH, F.W.** 1971. **Age** and Growth, p. 96-130. En Methods for assessment of fish production in fresh waters (W.E. Ricker, ed.). Second Edition, **IBP. Handbook** No. 3, London. 341 pp.
- VROOMAN, A.M. 1964. Serologically differentiated subpopulations of the pacific sardine, **Sardinops caerulea**. Jour, of **Fish. Res. Board. of Canada**. (21) **:691-701**.
- WALFORD, L.A. y K.H. **MOSHER**.1943(a). Determination of **the age** of juveniles by **scales** and otoliths. U.S. Fish and Wildl. Serv. Spec. Sci. Rep. Fisheries (15) **:31-95**.

- WALFORD, L.A. y K.H. MOSHER. 1943(b). Determination of -
the **age** of adults **by scales** and effect of environment
on first year's growth as it bears **on age determina--**
tion. U.S. Fish and Wildl. Ser-v. **Spec. Sci. Rep. ----**
Fisheries (15):96-131.
- WILLIAMS, T. y B.C. BEDFORD. 1973. The use of otoliths -
for **age** determination. p. 114-123 **En: The proced. of**
an internat. symp. **on** the Ageing of fish (T.B. Bage--
nal, ed.). The **Univ.** of Reading England. 229 pp.
- WOLF, R.S. 1961. Graphic presentation **of pacific** sardine
age composition data. **U.S.** Fish and Wildl. Serv.Spec.
Sci. Rep. Fisheries (384):34 pp.
- WONG-RIOS, M. 1974. Biología de la sardina **del Golfo de**
California (**Sardinops sagax caerulea**). **CalCOFI Reports**
Vol. 17:97-100.

A P E N D I C E ' D E T A B L A S

T A B L A 1. ESTADISTICAS DE PRODUCCION PESQUERA ANUAL (toneladas)

A Ñ O	PRODUCCION NA- CIONAL PESQUE- RA	CAPTURA NA- CIONAL DE SARDINAS	CAPTURA DE SARDINAS EN BAHIA MAGDA- LENA	CAPTURA DE SARDINAS MON- TERREY EN BA- HIA MAGDALENA
1971	425,200 *	72,084 **		6,278 **
1972	459,200 *	77,888 **	6,891 0	7,953 **
1973	479,400 *	93,934 +	14,636 0	10,748 0
1974	442,042 *	84,985 +	21,121 0	15,663 0
1975	499,344 *	121,642 +	27,846 0	17,456 0
1976	572,285 *	143,230 +	20,201 0	10,371 0
1977	670,096 *	108,462 +	13,026 0	7,012 0
1978	752,490 *	137,490 +	12,529 0	4,059 0
1979	1' 002,925 **	164,436 **	12,085 0	6,285 0
1980	1' 250,000 **	334,917 **	18,390 0	12,324 0
1981	1' 300,000 **	347,940 **	14,389 0	10,923 00
1982	1' 356,305 ***	433,512 **	10,646 **	10,713 00
1983	1' 075,547 *** 000	384,275 ***	7,004 **	4,315 00
1984	1' 134,592	284,204	6,701 **	2,504 00

FUENTE: * Anuario Estadístico de Pesca (FAO, 1978)
+ Actividades Económicas de México (SPP, 1980)
o Tesis de Maestría (Hernández-Vázquez, 1982)
oo Plantas Industriales de San Carlos y Puerto Adolfo
López Mateos
** Anuario Estadístico de Pesca (SEPESCA, 1982)
*** Anuario Estadístico de Pesca (SEPESCA, 1983)
ooo Anuario Estadístico de Pesca (SEPESCA, 1984)

T A B L A 2. Producción Mensual de Sardina Monterrey en Bahía Magdalena (toneladas)

M E S	A Ñ O			
	1981	1982	1983	1984
ENERO	-	28,000 *	11,400 *	-
FEBRERO	-	34.600	-	-
MARZO	-	204.320 *	-	10.130 *
ABRIL	836.310	303.773 *	-	96.495
MAYO	2,386.375	1,546.350	1,134.079	743.389
JUNIO	2,856.270	2,550.889	1,630.594	1,136.025
JULIO	2,568.030	2,714.772	676,317	518,495
AGOSTO	1,265.490 *	2,572.559	16.200 *	-
SEPTIEMBRE	550.660	299.300	78.000 *	-
OCTUBRE	139.400	36.000 *	458.000 *	-
NOVIEMBRE	321.400	173.760 *	243.000 *	-
DICIEMBRE	-	249.000	67.996 *	-
T O T A L :	10,923.875	10,315.323	4,315.586	2,504.534

FUENTE: Plantas de San Carlos y de Puerto Adolfo López Mateos

* Capturas que no fueron muestreadas

TABLA 3.- RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DEL -
MUESTREO Y DETERMINACION DE EDAD

M E S :	VECES EN -- QUE SE LLE- VO A CABO -- LA FASE MA- SIVA DEL -- MUESTREO	TOTAL DE -- PECES MEDI- DOS EN LA FASE MASI- VA DEL -- MUESTREO	VECES EN -- QUE SE LLE- VO A CABO -- LA FASE -- BIOLOGICA DEL MUES- TREO	TOTAL DE -- PECES INVO- LUCRADOS -- EN LA FASE BIOLOGICA DEL MUES- TREO	TOTAL DE -- PECES A -- LOS QUE SE EXTRAJO -- LOS OTOLI- TOS	PECES A -- LOS QUE NO SE PUDO DE- TERMINAR -- LA EDAD	PECES A -- LOS QUE SI SE DETERMI- NO LA -- EDAD
ABR'81	4	892	1	50	42	24	18
MAY'81	2	267	1	50	40	17	23
JUN'81	1	450	1	50	48	14	34
JUL'81	2	372	1	50	48	8	40
SEP'81	1	177	1	50	47	17	30
OCT'81	1	229	1	50	49	13	36
NOV'81	1	226	1	50	50	11	39
FEB'82	1	600	1	50	43	7	36
MAY'82	18	1478	3	99	88	16	72
JUN'82	5	702	2	83	73	13	60
JUL'82	11	2377	2	91	79	21	58
AGO'82	2	392	2	78	64	13	51
SEP'82	1	43	1	43	38	0	38
DIC'82	1	368	1	50	48	19	29
MAY'83	2	596	1	66	64	21	43
JUN'83	1	242	1	60	55	14	41
JUL'83	3	410	1	76	70	14	56
ABR'84	1	141	1	33	33	6	27
MAY'84	4	792	4	139	134	31	103
JUN'84	7	832	3	108	89	22	67
JUL'84	8	558	3	102	93	35	58
AGO'84	2	373	2	66	60	1	59
TOTAL:	79	12517	35	1494	1355	337	1018

TABLA 4.- RESULTADOS DE LAS DOS LECTURAS EFECTUADAS A LOS OTOLITOS.

Grupo de Edad Lectura Mes	0		1		2		3		4		5		TOTAL:	
	1a.	2a.	1a.	2a.										
ABR '81			4	3	10	12	1	3					15	18
MAY '81			13	3	9	16	2	3					24	22
JUN '81			11	2	17	22	6	10					34	34
JUL '81			10	4	21	28	3	8					34	40
SEP '81	.30	8	2	21		1							32	30
OCT '81	1	0	9	4	14	32	1	0					25	36
NOV '81			10	5	16	33	0	1					26	39
FEB '82	8	1	19	11	10	22	1	2					38	36
MAY '82	1	0	31	12	30	32	3	25	0	3			65	72
JUN '82			21	13	34	33	9	12	4	2			68	60
JUL '82	1	0	21	9	34	33	4	16					60	58
AGO '82	20	16	23	8	10	21	0	6					53	51
SEP '82	35	38	6	0									41	38
DIC '82	0	5	16	14	20	10	7	0					43	29
MAY '83	1	2	26	25	18	11	5	3	1	2	2	0	53	43
JUN '83			13	4	26	36	0	1					39	41
JUL '83			14	13	43	35	7	8					64	56
ABR '84			3	6	14	15	13	5	1	1			31	27
MAY '84			26	40	73	53	18	8	2	2			119	103
JUN '84			11	26	36	33	26	7	0	1			73	67
JUL '84	1	1	19	25	41	19	22	12					83	57
AGO '84	63	59											63	59
TOTAL:	161	130	308	248	476	497	128	130	8	11	2	0	1083	1016

TABLA 5.- PORCENTAJE DE APARICION MENSUAL DE OTOLITOS
CON LA ULTIMA BANDA OPACA E HIALINA.

M E S	Nº y % DE OPACOS	Nº y % DE HIALINOS	TOTAL
ABR' 81	6 33.3	12 66.6	18
MAY' 81	9 39.1	13 60.8	22
JUN' 81	15 44.1	19 55.8	34
JUL' 81	17 42.5	23 57.5	40
SEP' 81	2 6.6	28 93.3	30
OCT' 81	26 72.2	10 27.7	36
NOV' 81	7 17.9	32 82.0	39
FEB' 82	13 36.1	23 63.8	36
MAY' 82	28 38.8	44 61.1	72
JUN' 82	11 18.3	49 81.6	60
JUL' 82	16 27.5	42 72.4	58
AGO' 82	4 7.8	47 92.1	51
SEP' 82	35 92.1	3 7.9	38
DIC' 82	1 3.4	28 96.5	29
MAY' 83	16 37.2	27 62.7	43
JUN' 83	19 46.3	22 53.6	41
JUL' 83	25 44.6	31 55.3	56
ABR' 84	1 3.7	26 96.2	27
MAY' 84	22 21.3	81 78.6	103
JUN' 84	14 20.9	53 79.1	67
JUL' 84	16 27.5	41 72.4	57
AGO' 84	0 0.0	59 100.0	59

TABLA 6. Promedio mensual del ancho de la banda opaca o hialina en el borde del otolito.

M E S	0		1		2		3		4		G L O B A L	
	Opaco	Hialino	Opaco	Hialino								
ABR 81	-	-	-	4.6	2.7	2.0	2.5	3.0	-	-	2.66	2.75
MAY 81	-	-	-	4	3	3	2	1	-	-	2.77	3.07
JUN 81	-	-	-	4	3.2	2.4	2.8	1.5	-	-	3.06	2.42
JUL 81	-	-	-	3.2	4.6	2.4	2.6	2.0	-	-	4.05	2.52
SEP 81	-	5	4	1.7	-	3	-	-	-	-	4.00	2.75
OCT 81	-	-	5	2	3.4	1.3	-	-	-	-	3.57	1.50
NOV 81	-	-	5	1.7	3.8	1.3	-	-	-	-	4.00	1.34
FEB 82	-	7	2.5	3.1	2.1	2.6	-	-	-	-	2.23	2.86
MAY 82	-	-	7	2.2	2.5	1.5	2.1	2	-	-	2.42	1.81
JUN 82	-	-	-	2.6	2.8	1.6	3	1.2	-	1	2.90	1.81
JUL 82	-	-	-	3.2	2.5	1.9	2.0	1	-	-	2.12	2.16
AGO 82	-	2.9	-	3.3	3.5	2.5	3	1.5	-	-	3.25	2.72
SEP 82	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIC 82	-	-	-	4.6	-	2.7	3	2	-	-	3.00	2.85
MAY 83	-	6.5	2.5	4.2	2.1	2	1	3	1	2	2.12	3.85
JUN 83	-	-	5	3	2.8	1.2	3	-	-	-	3.05	1.40
JUL 83	-	-	3.7	2.8	2.7	1.8	2	1	-	-	2.84	1.96
ABR 84	-	-	-	3.2	-	3.3	3	1.7	-	1	3.00	2.96
MAY 84	-	-	6.3	3.8	5	3	1.5	2.1	2	1	5.45	3.13
JUN 84	-	-	7	1.8	2.5	2.5	2.3	1.7	-	1	5.35	2.23
JUL 84	-	2	6	2.9	2.5	2.8	1.9	1	-	-	3.00	2.80
AGO 84	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.01

TABLA 7.- COMPOSICION POR TALLAS DE LA SARDINA MONTERREY
EN BAHIA MAGDALENA EN 1981

INTERVALO DE TALLA	ABR	MAY	JUN	JUL	SEPT	OCT	NOV	TOTAL ANUAL
116-120					7			7
121-125					4			4
126-130	2	4			41			47
131-135	16	6			61	7		90
136-140	37	27			45	50		159
141-145	68	18	14	6	16	80		202
146-150	47	45	0	29	1	70		192
151-155	71	47	98	47	1	15	1	280
156-160	112	31	0	98	1	2	8	252
161-165	114	22	136	73		2	33	380
166-170	122	35	0	40		3	77	277
171-175	137	13	127	42			79	398
175-180	104	11	0	20			22	157
181-185	42	5	65	14			6	132
186-190	13	3	0	3				19
191-195	5		10					15
196-200	1							1
201-205	1							1
TOTALES	892	267	450	372	177	229	226	2613
No. DE--- MUESTREOS MASIVOS	(4)	(2)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(12)

TABLA 8.- COMPOSICION POR TALLAS DE LA SARDINA MONTERREY
EN BAHIA MAGDALENA EN 1982

INTERVALO DE TALLA	FEB	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	DIC	TOTAL ANUAL
121-125	1				1			2
126-130	34			4	11			49
131-135	221			4	47			272
136-140	156			13	83			252
141-145	70	3	1	16	40			130
146-150	52	19	2	54	9		1	137
151-155	35	161	45	130	19		0	390
156-160	18	458	157	339	33		13	1018
161-165	11	517	235	533	48		35	1379
166-170	1	248	196	699	61		97	1302
171-175	1	62	58	450	30		153	754
176-180		9	8	113	8		55	193
181-185		0		20	2		11	33
186-190		0		1			3	4
191-195		0		0				0
196-200		1		0				1
201-205				1				1
TOTALES	600	1478	702	2377	392		368	5917
No. de -- Muestreos masivos	(1)	(18)	(5)	(11)	(2)		(1)	(39)

TABLA 9.-- COMPOSICION POR TALLAS DE LA SARDINA MONTERREY
EN BAHIA MAGDALENA EN 1983 Y 1984

INTERVA- LO DE TA LLA	MAY	JUN	JUL	TOTAL ANUAL	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL ANUAL
91-95									8	8
96-100									32	32
101-105									66	66
106-110								4	92	96
111-115								9	123	132
116-120								11	37	48
121-125								4	11	15
126-130								7	4	11
131-135						4		2		6
136-140	1	2		3		44	6	7		57
141-145	37	47	1	85		53	13	20		86
146-150	114	262	12	388	3	67	59	76		205
151-155	188	286	23	497	6	57	143	91		297
156-160	156	158	75	389	12	100	148	101		361
161-165	67	27	101	195	47	215	136	96		494
166-170	24	8	86	118	39	184	144	78		445
171-175	8	2	63	73	26	55	119	37		237
176-180	1		32	33	8	10	57	13		88
181-185			14	14		3	11	1		15
186-190			2	2			2	1		3
191-195			1	1						
196-200										
TOTALES	596	792	410	1798	141	792	838	558	373	2702
NO. DE -- MUESTREOS MASIVOS	(2)	(1)	(3)	(16)	(1)	(4)	(7)	(8)	(2)	(22)

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4
141-145	O* H T		1 1 2			68	849,471			424,735 424,735 849,471		
146-150						47	652,492					
151-155						71	763,292					
156-160		0 1 1	2 0 2	0 1 1		112	1'391,162		0 347,790 347,790	695,581 0 695,581	0 347,790 347,790	
161-165				1 0 1		114	1'403,473				1'403,473 0 1'403,473	
166-170			0 2 2	1 0 1		122	1'501,963			0 1'001,298 1'001,298	500,649 0 500,649	
171-175			0 1 1			137	1'686,630			0 1'686,630 1'686,630		
176-180		0 1 1	1 3 4			104	2'019,032		0 403,806 403,806	403,806 1'211,418 1'615,225		
181-185						42	517,069					
186-190		0 1 1	0 1 1			13	160,045		0 80,022 80,022	0 80,022 80,022		
TOTAL									0 831,618 831,618	1'524,122 4'404,103 5'928,227	1'904,122 347,790 2'251,912	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD					
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4	
146-150	O H T					45	7'563,788						
151-155						47	6'027,393						
156-160		0 2 2	4 0 4			31	5'672,841		0 1'890,928 1'890,928	3'781,856 0 3'781,856			
161-165			1 0 1	1 1 2		22	3'427,341			1'142,435 0 1'142,435	1,142,435 1'142,435 2'284,871		
166-170			1 4 5			35	4'727,367			945,473 3'781,893 4'727,367			
171-175			0 4 4	1 0 1		13	1'890,947			0 1'512,757 1'512,757	378,189 0 378,189		
176-180			0 1 1			11	1'418,210			0 1'418,210 1'418,210			
181-185						5	590,921						
186-190			1 0 1			3	354,553			354,553 0 354,553			
191-195		0 1 1											
TOTAL									0 1'890,928 1'890,928	6'224,317 6'712,860 12'937,178	1'520,624 1'142,435 2'663,060		

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 12. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA JUNIO 1981

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4
146-150	O H T		1 1 2			0	1'157,121			578,560 578,560 1'157,121		
151-155						98						
156-160			4 3 7			0	8'099,845			4'628,482 3'471,362 8'099,845		
161-165						136						
166-170		0 2 2	2 4 6	3 1 4		0	11'240,602		0 1'873,433 1'873,433	1'873,433 3'746,867 5'620,301	2'810,150 936,716 3'746,867	
171-175						127						
176-180			2 4 6	2 2 4		0	10'496,739			2'099,347 4'198,695 6'298,043	2'099,347 2'099,347 4'198,695	
181-185						65						
186-190			0 1 1	1 1 2		0	5'372,346			0 1'790,781 1'790,781	1'790,781 1'790,781 3'581,563	
TOTAL									0 1'873,433 1'873,433	9'179,822 13'786,265 22'966,091	6'700,278 4'826,844 11'527,125	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD				Muestra Pasiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	#	1	2	3			4	#	1	2	3
151-155	O* H T		0 2 2			47			0 4'720,828 4'720,828		
156-160		0 1 1	3 0 3	1 0 1		98		0 1'968,685 1'968,685	5'906,057 0 5'906,057	1'968,685 0 1'968,685	
161-165		0 1 1	5 4 9	1 0 1		73		0 666,510 666,510	3'332,552 2'666,042 3'998,595	666,510 0 666,510	
166-170		0 1 1	2 1 3	0 1 1		40		0 803,545 803,545	1'607,090 803,545 2'410,635	0 803,545 803,545	
171-175			2 2 4	1 1 2		42			1'406,203 1'406,203 2'812,407	703,101 703,101 1'406,203	
176-180		0 1 1	0 2 2	2 0 2		20		0 401,772 401,772	0 803,545 803,545	803,545 0 803,545	
181-185			0 4 4	0 1 1		14			0 1'124,963 1'124,963	0 281,240 281,240	
186-190			0 1 1			3			0 301,329 301,329		
191-195											
TOTAL								0 3'840,512 3'840,512	12'251,902 11'826,455 24'078,359	4'141,841 1'787,886 5'929,728	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD						
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4		
121-125	0 [*] H T					4	1'275,193							
126-130	0 1 1	0 2 2				41	3'046,394	0 1'015,431 1'015,431	0 2'030,862 2'030,862					
131-135	0 3 3	0 8 8				61	4'463,176	0 1'217,229 1'217,229	0 3'245,946 3'245,946					
136-140	0 4 4	2 7 9				45	3'187,983	0 980,917 980,917	0 490,458 1'716,605 2'207,064					
141-145		0 1 1				16	1'133,505		0 1,133,505 1'133,505					
146-150		0 1 1				1	70,844		0 70,844 70,844					
151-155						1	70,844							
156-160			0 1 1			1	70,844		0 70,844 70,844					
TOTAL								0 3'213,577 3'213,577	490,458 8'197,762 8'688,221	0 70,844 70,844				

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Mesiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	B	1	2	3	4			B	1	2	3	4
136-140	O* H T	0 2 2	5 1 6			50	622,766		0 155,691 155,691	389,228 77,845 467,074		
141-145			9 4 13			80	996,426			689,833 306,592 996,426		
146-150		1 0 1	6 0 6			70	871'873		124,553 0 124,553	747,319 0 747,319		
151-155			4 2 6			15	186,830			124,553 62,277 186,830		
156-160						2	24,911					
161-165			0 1 1			2	24,911			0 24,911 24,911		
166-170						3	37,366					
171-175												
176-180		1 0 1										
TOTAL									124,553 155,691 280,244	1'950,933 471,625 2'422,560		

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 16. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA NOVIEMBRE 1981

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD				Muestra Pasiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	g	1	2	3			4	g	1	2	3
131-135	0* h T					220,893					
136-140		0 1 1	0 1 1			169,918		0 84,959 84,959	0 84,959 84,959		
141-145		0 3 3	1 10 11			50,975		0 10,923 10,923	3,641 36,410 40,051		
146-150		1 0 1	4 12 16	0 1 1		16,992		0 944 944	3,776 11,328 15,104	0 944 944	
151-155			1 4 5		1	33,984			6,797 27,187 33,984		
156-160					8	152,926					
TOTAL								944 95,882 96,826	14,214 159,884 174,098	0 944 944	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Mesiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4
126-130	O*					34	445,083		222,541			
	H	1						222,541				
	T	2						445,083				
131-135	0	1	6			221	2'893,042	0	321,449	1'928,694		
	1	1	0					321,449	0			
	1	2	6					321,449	642,898	1'928,694		
136-140		0	2			156	2'042,147	0		1'361,431		
		1	0					680,715	0			
		1	2					680,715	680,715	1'361,431		
141-145		0	0	0		70	916,348	0		0	0	
		2	2	1				366,539	366,539	366,539	183,269	
		2	2	1				366,539	366,539	366,539	183,269	
146-150		0	3			52	680,716	0		291,735		
		2	2					194,490	194,490	194,490		
		2	5					194,490	194,490	486,225		
151-155		0	0			35	458,174	0		0		
		1	2					152,724	305,449	305,449		
		1	2					152,724	152,724	305,449		
156-160		0	0	0		18	235,632	0		0	0	
		1	3	1				47,126	141,379	47,126	47,126	
		1	3	1				47,126	141,379	141,379	47,126	
161-165			0			11	143,998			0		
			2						143,998	143,998		
			2							143,998		
166-170						1	13,091					
171-175						1	13,091					
TOTAL								0 321,449 321,449	543,990 1'985,584 2'529,575	3'581,860 1'151,855 4'733,715	0 230,395 230,395	

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 18. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA MAYO 1982

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Muestra	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	#	1	2	3	4			#	1	2	3	4
146-150	0 [*] H T		0 1 1			19	462,121		0 462,121 462,121			
151-155		0 6 6	1 2 3	2 0 2	1 0 1	161	2'634,091	0 1'317,045 1'317,045	219,507 439,014 658,522	439,015 0 439,015	219,507 0 219,507	
156-160		1 3 4	1 8 9	3 0 3		458	6'916,414	432,276 1'296,827 1'729,103	432,276 3'458,206 3'890,482	1'296,827 0 1'296,827		
161-165			5 7 12	3 4 7		517	8'071,717		2'124,136 2'973,790 5'097,926	1'274,481 1'699,308 2'973,790		
166-170		0 1 1	1 3 4	5 3 8	0 1 1	248	3'789,394	0 270,670 270,670	270,670 812,011 1'082,682	1'353,353 812,012 2'165,365	0 270,670 270,670	
171-175		0 1 1	1 1 2	3 2 5		62	939,646	0 117,455 117,455	117,455 117,455 234,911	352,367 234,911 587,276		
176-180			1 0 1			9	138,636		138,636 0 138,636			
196-200					0 1 1	1	15,404				0 15,404 15,404	
TOTAL								432,276 3'001,997 3'434,273	3'302,680 8'262,597 11'565,280	4'716,043 2'746,231 7'462,275	219,507 286,074 505,581	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (cm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4
151-155	O*	0	1	0		45	2'396,718		0	399,453	0	
	H	2	2	1				798,906	798,906	399,453		
	T	2	3	1				798,906	1'198,359	399,453		
156-160		0	1			157	8'180,101		0	1'022,512		
		1	6					1'022,512	6'135,075			
		1	7					1'022,512	7'157,588			
161-165		0	1	1		235	12'244,100		0	765,256	765,255	
		4	8	2				3'061,025	6'122,049	1'530,510		
		4	9	3				3'061,025	6'887,306	2'295,765		
166-170		0	1	2		196	10'212,101		0	537,479	1'074,958	
		6	8	2				3'224,873	4'299,832	1'074,958		
		6	9	4				3'224,873	4'837,311	2'149,916		
171-175			2	0	0	58	3'021,948			755,487	0	0
			2	2	2				755,487	755,487	755,487	755,487
			4	2	2				1'510,974	755,487	755,487	755,487
176-180			0	2		8	364,718			0	243,145	
			1	0					121,572	0		
			1	2					121,572	243,145		
181-185												
TOTAL									0	3'480,187	2'083,358	0
									8'107,316	18'232,921	3'760,408	755,487
									8'107,316	21'713,110	5'843,766	755,487

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Muestral	Total de peces desmbarcados	GRUPOS DE EDAD					
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4	
151-155	0 H T		0 1 1			130	2'059,983			0 2'059,983 2'059,983			
156-160		0 5 5	1 4 5			339	5'371,801		0 2'685,900 2'685,900	537,180 2'148,720 2'685,900			
161-165		0 3 3	0 4 4	0 1 1		533	8'461,775		0 3'173,165 3'173,165	0 4'230,887 4'230,887	0 1'057,721 1'057,721		
166-170		0 1 1	1 7 8	3 0 3		699	11'076,369		0 923,030 923,030	923,031 6'461,215 7'384,246	2'769,092 0 2'769,092		
171-175			0 8 8	6 0 6		450	7'130,709			0 4'074,690 4'074,690	3'056,018 0 3'056,018		
176-180			0 7 7	4 1 5		113	1'774,754			0 1'035,273 1'035,273	591,584 147,896 739,480		
181-185				1 0 1		20	301,074				301,074 0 301,074		
TOTAL									0 6'782,095 6'782,095	1'460,211 20'010,768 21'470,979	6'717,768 1'205,617 7'923,385		

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD				Muestra Mensiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3			0	1	2	3	
121-125	0 1 H 1 T				1	114,169	0 114,169 114,169				
126-130	0 1 1				11	1'255,854	0 1'255,854 1'255,854				
131-135	0 3 3				47	5'365,920	0 5'365,920 5'365,920				
136-140	0 3 3				83	9'475,986	0 9'475,986 9'475,986				
141-145	0 5 5	0 1 1			40	4'566,740	0 3'805,616 3'805,616	0 761,123 761,123			
146-150	0 2 2				9	1'027,517	0 1'027,517 1'027,517				
151-155	0 1 1	0 2 2	1 2 3		19	2'169,202	0 361,533 361,533	0 723,067 723,067	361,533 723,067 1'084,601		
156-160		0 3 3	0 6 6		33	3'767,561		0 1'255,853 1'255,853	0 2'511,707 2,511,707		
161-165		0 2 2	1 1 2	1 1 2	48	5'480,088		0 1'826,696 1'826,696	913,348 913,348 1'826,696	913,348 913,348 1'826,696	
166-170			0 3 3		61	6'964,279			0 6'964,279 6'964,279		
171-175			0 4 4	1 1 2	30	3'425,055			0 2'283,369 2'283,369	570,842 570,842 1'141,685	
176-180			0 3 3		8	913,348			0 913,348 913,348		
181-185				0 1 1	2	228,337				0 228,337 228,337	
186-190				0 1 1							
TOTAL							0 21'406,595 21'406,595	0 4'566,739 4'566,739	1'274,875 14'309,118 15'584,000	1'486,190 1'712,527 3'198,718	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Mensiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD					
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4	
76 - 80	0* H 0 T 5					5							
85 - 85	3 0 3					3							
86 - 90	9 0 9					10							
91 - 95	7 1 8					12							
96 -100	8 2 10					10							
101-105	3 0 3					3							

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de longitud. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	B	1	2	3	4			B	1	2	3	4
161-165	O*	0	0			35	297,207		0	0		
	H	1	2					99,069	198,138			
	T	1	2					99,069	198,138			
166-170		0	0	0		97	823,688		0	0	0	
		2	6	3				149,761	449,284	224,642		
		2	6	3				149,761	449,284	224,642		
171-175		0	0	0		153	1'299,219		0	0	0	
		2	3	3				324,804	487,207	487,207		
		2	3	3				324,804	487,207	487,207		
176-180			0	1		55	467,040		0		66,720	
			3	3				200,160	200,160	200,160		
			3	4				200,160	200,160	266,880		
181-185						11	93,408					
TOTAL								0	0	66,720		
								573,634	1'334,789	912,009		
								573,634	1'334,789	978,729		

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 24. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA MAYO 1983

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD						
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4		
141-145	0* H T					37	344,742							
146-150	0 2 2	2 3 5	1 1 2			114	1'766,805	0 392,623 392,623	392,623 588,935 981,558	196,311 196,311 392,623				
151-155		2 4 6	2 0 2			188	4'050,723		1'012,681 2'025,361 3'038,042	1'012,681 0 1'012,681				
156-160		3 3 6	1 0 1			156	3'662,888		1'569,809 1'569,809 3'139,618	523,270 0 523,270				
161-165		0 5 5	2 0 2			67	1'939,176		0 1'385,126 1'385,126	554,050 0 554,050				
166-170		0 2 2	0 2 2			24	818,763		0 409,381 409,381	0 409,381 409,381				
171-175		0 1 1	0 2 2	2 0 2	1 1 2	8	301,650		0 43,093 43,093	0 86,185 86,185	86,185 0 86,185	43,092 43,092 86,185		
176-180				0 1 1		1	43,093				0 43,093 43,093			
TOTAL								0 392,623 392,623	2'975,113 6'021,705 8'996,818	2'286,312 691,877 2'978,190	86,185 43,093 129,278	43,092 43,092 86,185		

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de longitud. (mm)	GRUPOS DE EDAD				Muestra Mensiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	#	1	2	3			4	#	1	2	3
141-145	O* H T		1 6 7			47	1'110,126		158,589 951,536 1'110,126		
146-150			3 6 9			262	6'188,365		2'062,788 4'125,576 6'188,365		
151-155		1 0 1	2 2 4			286	6'755,238	1'351,047 0 1'351,047	2'702,095 2'702,095 5'404,190		
156-160		0 2 2	5 5 10	1 0 1		158	3'731,915	0 574,140 574,140	1'435,352 1'435,352 2'870,704	287,070 0 287,070	
161-165		1 0 1	4 1 5			27	637,732	106,288 0 106,288	425,154 106,288 531,443		
166-170			1 0 1			8	188,958		188,958 0 188,958		
171-175						2	47,239				
TOTAL								1'457,335 574,140 2'031,475	6'972,936 9'320,847 16'293,786	287,070 0 287,070	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD					
	B	1	2	3	4			B	1	2	3	4	
146-150	O* H T	3 0 3	0 2 2			12	349,245		209,547 0 209,547	0 139,698 139,698			
151-155		1 1 2	1 3 4			23	444,494		74,082 74,082 148,165	74,082 222,247 296,329			
156-160		1 2 3	0 4 4			75	1'523,980		217,711 435,423 653,134	0 870,845 870,845			
161-165			3 3 6			101	1'650,978			825,489 825,489 1'650,978			
166-170		0 2 2	4 5 9	1 0 1		86	1'206,484		0 201,081 201,081	402,161 502,701 904,862	100,540 0 100,540		
171-175		2 1 3	1 2 3	2 0 2		63	888,988		222,247 111,123 333,370	111,123 222,247 333,370	222,247 0 222,247		
176-180			3 3 6	2 1 3		32	412,745			137,581 137,581 275,163	91,721 45,860 137,581		
181-185			0 1 1	1 1 2		14	158,748			0 52,916 52,916	52,916 52,916 105,832		
TOTAL									723,587 821,709 1'545,297	1'550,436 2'974,724 4'525,161	467,424 98,776 566,200		

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 27. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA ABRIL 1984

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD				Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD					
	B	1	2	3			4	B	1	2	3	4
146-150	0 [*] H T	0 1 1				3	22,268	0 22,268 22,268				
151-155		0 2 2	0 1 1			6	44,536	0 29,690 29,690	0 14,845 14,845			
156-160		0 1 1	0 3 3			12	89,072	0 22,268 22,268	0 66,804 66,804			
161-165		0 2 2	0 2 2	1 0 1		47 [*]	348,867	0 139,547 139,547	0 139,547 139,547	0 69,773 69,773		
166-170			0 4 4	0 1 1		39	289,485	0 231,588 231,588	0 57,897 57,897			
171-175			0 4 4			26	192,990	0 192,990 192,990				
176-180			0 1 1	0 2 2	0 1 1	8	59,382	0 14,845 14,845	0 29,691 29,691	0 14,845 14,845		
181-185				0 1 1								
								0 213,773 213,773	0 660,619 660,619	0 87,588 157,361	69,773 14,845 14,845	0 14,845 14,845

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD				Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD					
	#	1	2	3			4	#	1	2	3	4
131-135	O*	1				4	51,180		51,180			
	H	0							0			
	T	1							51,180			
136-140		4				44	562,980		562,980			
		0							0			
		4						562,980				
141-145		3	2			53	678,135		339,067	226,045		
		1	0						113,022	0		
		4	2						452,090	226,045		
146-150		4	1			67	857,264		342,905	85,726		
		4	1						342,905	85,726		
		8	2						685,811	171,452		
151-155		2	1			57	729,315		132,603	66,301		
		4	4						265,205	265,205		
		6	5						397,808	331,507		
156-160		1	0			100	1'279,499		75,264	0		
		6	10						451,587	752,646		
		7	10						526,832	752,646		
161-165		0	0	2		215	2'750,923		0	0	261,992	
		6	12	1					785,978	1'571,956	130,996	
		6	12	3					785,978	1'571,956	392,989	
166-170		0	0	0		184	2'354,278		0	0	0	
		4	10	1					627,808	1'569,518	156,952	
		4	10	1					627,808	1'569,518	156,952	
171-175			0	0	0	55	703,725		0	0	0	0
			10	2	1				541,327	108,265	108,265	54,133
			10	2	1				541,327	108,265	108,265	54,133
176-180			0	0	1	10	127,950		0	0	42,650	42,650
			1	1	0				42,650	42,650	42,650	0
			1	1	1				42,650	42,650	42,650	42,650
181-185			0	0		3	38,385		0	0	0	
			1	1					19,192	19,192	19,192	
			1	1					19,192	19,192	19,192	
TOTAL								1'503,999	378,072	261,992	42,650	
								2'386,505	4'848,220	458,055	54,133	
								4'090,507	5'226,293	720,048	96,783	

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 29. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA JUNIO 1984

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPO DE EDAD						
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4		
131-135	0 1 1													
136-140						6	155,089							
141-145		2 1 3				13	348,950		232,633 116,317 348,950					
146-150		2 4 6	0 1 1			59	1'240,710		354,488 708,977 1'063,465	0 177,244 177,244				
151-155		1 3 4	0 4 4			143	2'442,648		305,331 915,993 1'221,324	0 1'221,324 1'221,324				
156-160		2 3 5	1 3 4			148	2'636,509		585,891 878,836 1'464,727	292,945 878,835 1'171,781				
161-165		1 3 4	0 3 3	2 0 2		136	2'442,648		271,405 814,216 1'085,621	0 814,216 814,216	542,811 0 542,811			
166-170		1 2 3	0 7 7	1 0 1		144	2'791,597		253,781 507,563 761,344	0 1'776,470 1'776,470	253,781 0 253,781			
171-175			1 9 10		0 1 1	119	2'210,015			200,910 1'808,194 2'009,104			0 200,910 200,910	
176-180			0 3 3	0 4 4		57	1'046,849			0 448,649 448,649	0 598,199 598,199			
181-185			0 1 1			11	155,089			0 155,089 155,089				
TOTAL									2'003,529 3'941,902 5'945,431	493,855 7'280,021 7'773,877	796,592 598,199 1'394,791	0 200,910 200,910		

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 30. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA JULIO 1984

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Masiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4
136-140	0 H T	0 1 1				7	60,643	0 30,321 30,321	0 30,321 30,321			
141-145		2 5 7				20	424,499		121,285 303,213 424,499			
146-150		1 4 5	0 1 1			76	1'121,890		186,981 747,926 934,908	0 186,982 186,982		
151-155		1 3 4	1 2 3			91	1'121,890		160,270 480,810 641,080	160,270 320,540 480,810		
156-160		0 1 1	0 3 3	1 0 1		101	1'455,425		0 291,085 291,085	0 873,355 873,355	291,085 0 291,085	
161-165		0 3 3	1 7 8	3 0 3		96	970,283		0 207,918 207,918	69,306 485,141 554,447	207,918 0 207,918	
166-170		0 3 3	0 3 3	4 1 5		78	788,355		0 215,006 215,006	0 215,006 215,006	286,674 71,669 358,343	
171-175		0 1 1		2 1 3		37	272,892		0 68,223 68,223		136,446 68,223 204,669	
176-180						13	30,321					
181-185			0 1 1			1						
TOTAL								0 30,321 30,321	468,536 2'344,502 2'813,040	229,576 2'081,024 2'310,600	922,123 139,892 1'062,015	

* o-opaco
h-hialino
t-total

Intervalo de long. (mm)	GRUPOS DE EDAD					Muestra Mesiva	Total de peces desembarcados	GRUPOS DE EDAD						
	0	1	2	3	4			0	1	2	3	4		
91 - 95	0 H 2 T 2					8								
96 -100	0 8 8					32								
101-105	0 10 10					66								
106-110	0 9 9					92								
111-115	0 9 9					123								
116-120	0 11 11					37								
121-125	0 6 6					11								
126-130	0 4 4					4								

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 32.- COMPOSICION POR EDADES EN PORCENTAJES
Y NUMERO DE INDIVIDUOS

M E S		0	1	2	3	4
ABR'81	No.		831,618	5,928,227	2'251,912	
	%		9.2	65.8	25.0	
MAY'81	No.		1'890,928	12'937,178	2'663,060	
	%		10.8	74.0	15.2	
JUN'81	No.		1'873,433	22,966,091	11'527,125	
	%		5.15	63.15	31.69	
JUL'81	No.		3'840,512	24'078,359	5'929,728	
	%		11.3	71.1	17.5	
SEP'81	No.	3'213,577	8'688,221	70,844		
	%	26.8	72.5	0.6		
OCT'81	No.		280,244	2,422,560		
	%		10.4	89.6		
NOV'81	No.		96,826	174,098	944	
	%		35.6	64.0	0.3	
FEB'82	No.	321,449	2'529,575	4'733,715	230,395	
	%	4.1	32.3	60.5	2.9	
MAY'82	No.		3'434,273	11'565,280	7'462,275	505,581
	%		14.9	50.3	32.5	2.2
JUN'82	No.		8'107,316	21,713,110	5'843,766	755,487
	%		22.2	59.6	16.0	2.1
JUL'82	No.		6'782,095	21,470,979	7'923,385	
	%		18.7	59.3	21.9	
AGO'82	No.	21'406,595	4'566,739	15'584,000	3'196,718	
	%	47.8	10.2	34.8	7.1	
SEP'82	No.	-				
	%	100.0				
DIC'82	No.		573,634	1'334,789	978,729	
	%		19.8	46.2	33.9	
MAY'83	No.	392,623	8'996,818	2'978,278	129,278	86,185
	%	3.1	71.5	23.6	1.0	0.7
JUN'83	No.		2'031,475	16'293,786	287,070	
	%		10.9	87.5	1.5	
JUL'83	No.		1'545,297	4'525,161	566,200	
	%		23.3	68.2	8.5	
ABR'84	No.		213,773	660,619	157,361	14,845
	%		20.4	63.1	15.0	1.4
MAY'84	No.		4'090,507	5'226,293	720,048	96,783
	%		40.3	51.5	7.1	0.9
JUN'84	No.		5'945,431	7'773,877	1'394,791	200,910
	%		38.8	50.7	9.1	1.3
JUL'84	No.	30,321	2'813,040	2'310,600	1'062,015	
	%	0.5	45.2	37.1	17.1	
AGO'84	No.	-				
	%	100.0				

TABLA 33. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA 1981

G R U P O S D E E D A D

INTERVALO DE LONGITUD		0	1	2	3	4
126 - 130	O ^a H T	0 1 1	0 2 2			
131 - 135		0 3 3	0 8 8			
136 - 140		0 4 4	2 10 12	5 2 7		
141-145			0 4 4	11 15 26		
146 - 150			2 1 3	11 13 24	0 1 1	
151 - 155				5 8 13		
156 - 160			0 4 4	13 4 17	1 1 2	
161 - 165			0 1 1	6 5 11	3 1 4	
166 - 170			0 3 3	5 11 16	4 2 6	
171 - 175				2 7 9	2 1 3	
176 - 180			0 2 2	3 10 13	4 2 6	
181 - 185				0 4 4	0 1 1	
186 - 190			0 1 1	1 3 4	1 1 2	
191 - 195			0 1 1			
T O T A L		0 8 8	4 37 41	62 82 144	15 10 25	

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 34. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA 1982

INTERVALO DE LONGITUD	GRUPOS DE EDAD				
	0	1	2	3	4
121 - 125	O* H T 0 1 1				
126 - 130	0 1 1	1 1 2			
131 - 135	0 4 4	1 1 2	6 0 6		
136 - 140	0 3 3	0 1 1	2 0 2		
141 - 145	0 5 5	0 3 3	0 2 2	0 1 1	
146 - 150	0 2 2	0 2 2	3 3 6		
151 - 155	0 1 1	0 11 11	3 9 12	2 1 3	1 0 1
156 - 160		1 13 14	3 27 30	3 1 4	
161 - 165		0 10 10	7 24 31	5 8 13	
166 - 170		0 10 10	3 27 30	10 8 18	0 1 1
171 - 175		0 3 3	3 18 21	10 8 18	0 2 2
176 - 180			1 14 15	7 4 11	
181 - 185				1 1 2	
186 - 190				0 1 1	
191 - 195					
196 - 200					0 1 1
TOTAL	0 17 17	3 55 58	31 124 155	38 33 71	1 4 5

* o-opaco
h-hialino
t-total

GRUPOS DE EDAD

INTERVALO DE LONGITUD	0	1	2	3	4
141 - 145	O* H T		1 6 7		
146 - 150	0 2 2	5 3 8	4 9 13		
151 - 155		4 5 9	5 5 10		
156 - 160		4 7 11	6 9 15	1 0 1	
161 - 165		1 5 6	9 4 13		
166 - 170		0 4 4	5 7 12	1 0 1	
171 - 175		2 2 4	1 4 5	4 0 4	1 1 2
176 - 180			3 3 6	2 2 4	
181 - 185			0 1 1	1 1 2	
186 - 190					
TOTAL	0 2 2	16 26 42	34 48 82	9 3 12	1 1 2

* o-opaco
h-hialino
t-total

GRUPOS DE EDAD

INTERVALO DE LONGITUD		0	1	2	3	4
91 - 95	O* H T	0 2 2				
96 - 100		0 8 8				
101 - 105		0 10 10				
106 - 110		0 9 9				
111 - 115		0 9 9				
116 - 120		0 11 11				
121 - 125		0 6 6				
126 - 130		0 4 4				
131 - 135			1 1 2			
136 - 140		0 1 1	4 1 5			
141 - 145			7 7 14	2 0 2		
146 - 150			7 13 20	1 3 4		
151 - 155			4 12 16	2 11 13		
156 - 160			3 11 14	1 19 20	1 0 1	
161 - 165			1 14 15	1 24 25	8 1 9	
166 - 170			1 9 10	0 24 24	5 3 8	
171 - 175			0 1 1	1 23 24	2 3 5	0 2 2
176 - 180				0 5 5	0 7 7	1 1 2
181 - 185				0 3 3	0 2 2	
TOTAL		0 60 60	28 69 97	8 112 120	16 16 32	1 3 4

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 37.- COMPOSICION POR EDADES EN CADA TEMPORADA
GRUPO DE EDAD

AÑO		0	1	2	3	4
1981	O *	0	2.3	28.3	6.8	-
	H	3.6	16.9	37.4	4.5	-
	T	3.6	19.2	65.7	11.4	-
1982	O	0	0.9	10.1	12.4	0.32
	H	5.5	17.9	40.5	10.7	1.3
	T	5.5	18.9	50.6	23.2	1.6
1983	O	0	11.4	24.2	6.4	0.7
	H	1.4	18.5	34.2	2.1	0.7
	T	1.4	30.0	58.5	8.5	1.4
1984	O	0	8.9	2.5	5.1	0.3
	H	19.1	22.0	35.7	5.1	0.9
	T	19.1	31.0	38.3	10.2	1.2

* O - OPACO
H - HIALINO
T - TOTAL

TABLA 38. Tallas promedio por grupo de edad en cada año (mm).

GRUPO DE EDAD		A Ñ O			
		1981	1982	1983	1984
0	O	-	90.7 *	-	-
	H	134.8	138.8	148.0	111.1
1	O	143.0	139.6	155.8	147.8
	H	147.4	158.0	159.5	155.6
2	O	154.7	154.6	160.6	154.2
	H	160.3	164.7	158.6	165.1
3	O	171.0	169.3	173.0	165.5
	H	170.5	168.7	179.6	174.8
4 **	O				
	H				

* Valor obtenido en base a la muestra de septiembre de 1982.

** No se incluyen los promedios para el grupo 4 por haber muy pocos datos.

GRUPOS DE EDAD

INTERVALO DE LONGITUD	0	1	2	3	4
76 - 80	5 0 5				
81 - 85	3 0 3				
86 - 90	9 0 9				
91 - 95	7 3 10				
96 - 100	8 10 18				
101 - 105	3 10 13				
106 - 110	0 9 9				
111 - 115	0 9 9				
116 - 120	0 11 11				
121 - 125	0 7 7				
126 - 130	0 6 6	1 3 4			
131 - 135	0 7 7	2 10 12	6 0 6		
136 - 140	0 8 8	6 12 18	7 2 9		
141 - 145	0 5 5	7 14 21	14 23 37	0 1 1	
146 - 150	0 4 4	14 19 33	19 28 47	0 1 1	
151 - 155	0 1 1	8 28 36	15 33 48	2 1 3	1 0 1
156 - 160		8 35 43	23 59 82	6 2 8	
161 - 165		2 30 32	23 57 80	16 10 26	
166 - 170		1 26 27	13 69 82	20 13 33	0 1 1
171 - 175		2 6 8	7 52 59	18 12 30	1 5 6
176 - 180		1 2 3	7 32 39	13 15 28	1 1 2
181 - 185			0 8 8	2 5 7	
186 - 190		0 1 1	1 3 4	1 2 3	
191 - 195		0 1 1			
196 - 200					0 1 1
TOTAL	35 90 125	52 187 239	135 366 501	78 62 140	3 8 11

* o-opaco
h-hialino
t-total

TABLA 40. CLAVE EDAD - LONGITUD PARA HEMBRAS GLOBAL 1981 - 1984

GRUPO DE EDAD

INTERVALO DE LONGITUD	0	1	2	3	4
101 - 105					
106 - 110					
111 - 115					
116 - 120	2				
121 - 125					
126 - 130		1			
131 - 135			2		
136 - 140	1	5	2		
141 - 145		12	14	1	
146 - 150		14	29		
151 - 155		19	22	1	
156 - 160		20	41	5	
161 - 165		18	38	20	
166 - 170		16	41	20	1
171 - 175		4	40	21	2
176 - 180		1	20	12	1
181 - 185			5	5	
186 - 190		1	2	2	
191 - 195		1			
196 - 200					1
FRECUENCIAS TOTALES	3	112	256	87	5
TALLA PROMEDIO	124.6	156.66	162.23	169.7	178

GRUPO DE EDAD

INTERVALO DE LONGITUD	0	1	2	3	4
101 - 105					
106 - 110	1				
111 - 115					
116 - 120					
121 - 125					
126 - 130	2	1			
131 - 135	1	3	4		
136 - 140		3	7		
141 - 145		8	23		
146 - 150	2	18	18	1	
151 - 155		15	26	2	1 *
156 - 160		21	40	3	
161 - 165		14	42	6	
166 - 170		11	40	12	
171 - 175		4	19	9	3
176 - 180		2	19	16	1
181 - 185			3	2	
186 - 190			2	1	
191 - 195					
196 - 200					
FRECUENCIAS TOTALES	6	100	243	52	5
TALLA PROMEDIO	132.16	155.4	160.11	170.78	174.2

* No se consideró para el promedio.

TABLA 42.- Tallas promedio por grupo de edad durante los cuatro años en conjunto

GRUPO DE EDAD	AMBOS SEXOS	MACHOS	HEMBRAS
0 <i>0 años</i>	119.6	132.1	124.6
1 <i>1 año</i>	154.1	155.4	156.6
2 <i>1 y 1.5 años</i>	161.2	160.1	162.2
3 <i>2 años</i>	170.1	170.8	169.7
4	173.9		

TABLA 43. Ciclo de madurez gonádica de la sardina monterrey en Bahía Magdalena durante 1981 a 1984.

M E S	FASES DE MADUREZ						TOTAL
	I	II	III	IV	V	VI	
ABR 81	20	1	0	0	1	28	50
MAY 81	0	37	11	1	0	0	49
JUN 81	1	39	5	0	0	4	49
JUL 81	0	0	0	0	33	16	49
SEP 81	50	0	0	0	0	0	50
OCT 81	-	-	-	-	-	-	-
NOV 81	21	26	1	0	0	2	50
FEB 82	0	0	0	1	41	8	50
MAY 82	4	47	32	8	8	0	99
JUN 82	0	29	2	0	0	52	83
JUL 82 *	0	35	52	4	-	-	91
AGO 82 *	0	0	33	21	-	-	54
SEP 82 *	43	0	0	0	-	-	42
DIC 82	2	10	7	12	0	19	50
MAY 83 *	3	13	47	3	-	-	66
JUN 83 *	0	9	17	5	-	-	31
JUL 83 *	0	35	0	0	-	-	35
ABR 84	1	10	11	10	1	-	33
MAY 84	5	28	60	31	9	6	139
JUN 84	4	46	44	10	1	3	108
JUL 84	1	39	62	-	-	-	102
AGO 84	59	7	-	-	-	-	66

* Se usó una escala de madurez de cuatro fases.

TABLA 44. Proporción de sexos en las capturas de sardina monterrey de Bahía Magdalena, durante 1981 a 1984.

M E S	FREC. DE MACHOS	FREC. DE HEMBRAS	TOTAL N	MACHOS	HEMBRAS
ABR 81	22	28	50	1.0	1.27
MAY 81	21	28	49	1.0	1.33
JUN 81	27	22	49	1.0	0.81
JUL 81	29	21	50	1.0	0.72
SEP 81					
OCT 81	30	20	50	1.0	0.66
NOV 81	27	23	50	1.0	0.85
FEB 82	30	20	50	1.0	0.66
MAY 82	404	368	772	1.0	0.91
JUN 82	288	276	564	1.0	0.95
JUL 82	1111	1259	2370	1.0	1.13
AGO 82	92	106	198	1.0	1.15
SEP 82					
DIC 82	209	159	368	1.0	0.76
MAY 83	308	288	596	1.0	0.93
JUN 83	550	242	792	1.0	0.44
JUL 83	179	139	318	1.0	0.77
ABR 84	14	18	32	1.0	1.28
MAY 84	77	80	157	1.0	1.03
JUN 84	138	72	210	1.0	0.52
JUL 84	35	80	115	1.0	2.28
AGO 84	3	1	4	1.0	0.33

TABLA 45. Porcentaje mensual de individuos en fase de descanso reproductivo y en actividad reproductiva, durante 1981-1984.

M E S	DESCANSO REPRO- DUCTIVO (Fases I, II y III)	ACTIVIDAD REPRO- DUCTIVA (Fases I, II y III)
ABR 81	42.0	58.0
MAY 81	97.9	2.0
JUN 81	91.8	8.1
JUL 81	0.	100.
SEP 81	100.	0.
OCT 81	-	-
NOV 81	96.0	4.0
FEB 82	0.	100.
MAY 82	83.7	16.0
JUN 82	37.3	62.6
JUL 82	38.4	61.5
AGO 82	61.1	38.9
SEP 82	100.	0.
DIC 82	38.0	62.0
MAY 83	95.4	4.5
JUN 83	83.8	16.1
JUL 83	100.	0.
ABR 84	66.6	33.3
MAY 84	66.8	33.0
JUN 84	87.0	12.8
JUL 84	100.	0.
AGO 84	100.	0.

TABLA 46. Estimaciones del crecimiento de sardina monterrey en diferentes localidades.

EDAD	CLARK Y MARR (1955)			RAMIREZ- GRADADOS (1957)	WONG-RIOS (1974)	MOLINA Y PEDRIN (1976)	KIMURA Y SAKAGAWA (1972)	FELIX URA-GA (1986)
	PACIFICO NORTE	S. FRANCISCO MONTERREY	SAN PEDRO	PARA 1945 ISLA DE CEDROS	PARA 1974 GOLFO DE CALIF.	GOLFO DE CALIF.	SAN DIEGO	PARA 1981-84 BAHIA MAGDALENA
1	-	-	-	-	-	-	96	119.6 <i>6 meses</i>
2	176.5	174	183	145	↑ 95	121.3	125	154.1 <i>100</i>
3	200.	205	200	174	130	↑ 142.5	155	161.2 <i>14/5</i>
4	223.5	219.5	208	192	153	157.8	163	170.1 <i>1/5 72</i>
5	235.5	226	214	203	170	169	-	173.9 <i>242.5</i>
6	242.5	232	220	215	185	177.1	-	-
7	246.0	240	226	-	-	183	-	-
8	248.5	245	-	-	-	187	-	-

BIBLIOTECA
 I.P.N.
 CIENCIAS MARINAS
 CENTRO DE INVESTIGACIONES MARINARIAS