

29/182



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA  
SARDINA MONTERREY (Sardinops sagax caerulea)  
DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1983-1984  
GUAYMAS, SON.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A  
DAVID RAMOS TREJO

MEXICO, D. F.

1989

PALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

RESUMEN .....	1
I. INTRODUCCION .....	1
A) La pesquería de sardina monterrey en el Pacífico norte .....	1
B) La pesquería de sardina monterrey en México .....	2
C) Volúmenes de captura .....	4
D) Destino de la producción .....	5
E) Generación de empleos .....	7
F) Valor comercial .....	7
G) Estudios sobre sardina en México ....	9
H) Taxonomía .....	12
II. OBJETIVOS .....	16
Objetivo general .....	16
Objetivos particulares .....	16

III. MATERIALES Y METODOS .....	17
A) La pesca de sardina .....	17
B) Fuente de información .....	21
C) Análisis de la información .....	23
IV. RESULTADOS .....	26
1. Talla promedio de captura .....	26
2. Proporción de sexos .....	26
3. Desarrollo gonadal de las hembras ..	27
4. Talla media de madurez .....	28
5. Relación peso-longitud .....	28
V. DISCUSION .....	30
VI. CONCLUSIONES .....	34
VII. RECOMENDACIONES .....	36
APENDICES .....	37
LITERATURA .....	60

## R E S U M E N

En la presente investigación se analizaron cinco principales características biológicas (talla promedio de captura, proporción de sexos, desarrollo gonadal, talla media de madurez y relación peso-longitud) de la sardina monterrey (Sardinops sagax caerulea) a partir de datos colectados de las cargas comerciales del puerto de Guaymas, Sonora, durante la temporada de pesca 1983-1984, ésta se inició en el oscuro - octubre-noviembre de 1983 y terminó en el oscuro agosto-septiembre de 1984.

Los datos analizados provienen del banco de datos del - Instituto Nacional de la Pesca, los cuales están organizados en dos tipos de muestreos, el masivo que constó de 37 384 individuos y el biológico el cual comprendió 23 883 individuos.

El análisis realizado revela que la talla patrón media anual fue de 154.77 mm y la talla promedio se sostuvo durante ocho oscuros arriba de la talla mínima legal (150 mm).

La proporción de sexos de la sardina monterrey durante la temporada fué de aproximadamente 1:1 a excepción del oscuro julio-agosto de 1984.

La talla promedio de madurez se mantuvo durante nueve oscuros arriba de los 159 mm.

Los resultados de la relación peso-longitud indicaron un crecimiento isométrico en la sardina monterrey.

Por lo anterior y tomando en cuenta que la segunda mitad de la temporada de pesca 82/83 fué afectada por el "Niño" (fenómeno por el cual se presentan alteraciones climáticas que aumentan la temperatura del agua, Hardy 1983) y se registraron tallas menores a los 150 mm. Se afirma, por lo tanto, que la población de sardina monterrey sujeta a explotación tiende a recuperar sus características biológicas para la temporada 83/84.

Por lo anterior se recomienda mantener la veda de pesca en Verano y continuar con la talla mínima de captura en 150 mm.

## I. INTRODUCCION

A) La pesquería de sardina monterrey en el Pacífico norte.

La pesquería de sardina a nivel comercial data del año 1919, las zonas de pesca comprendían el sur de Canadá, Columbia Británica, Washington, Oregon, Monterrey y San Diego California (véase mapa 1). El desarrollo de la pesquería de sardina monterrey se basaba en la subpoblación norte, las capturas eran de individuos adultos, pero gradualmente se presentó la captura de los juveniles. (SEPESCA, 1987).

Las principales fluctuaciones que experimentó la sardina a través del tiempo son las siguientes:

De 1932 a 1938 se obtuvo un rendimiento en las capturas de sardina de 500 000 toneladas anuales. En 1936 este se supera con 791 000 toneladas.

De 1944 a 1945 ocurre una disminución en las capturas por el desplazamiento de las zonas de pesca hacia el sur.

En 1944 Canadá se retira de la pesquería de sardina por los altos costos que implica la manutención de la flota, esto ocasionado por la nueva distribución de las zonas de pesca.

De 1949 a 1954 se reduce el stock (las existencias) de sardina monterrey, autorizándose sólo para empleo de carnada viva.

Las causas del colapso que sufrió la pesquería de sardina en el Pacífico norte son aún discutidas; algunos opinan que lo ocasionó la sobreexplotación, mientras otros lo atribuyen a cambios climáticos en el ecosistema.

En relación al destino de la producción de sardina, en los años que van de 1919 a 1925 fué para enlatados, es decir, a consumo humano directo y a partir de 1925 la mayor parte de la producción se destinó a la elaboración de harina (reducción) y aceites, llegando a dedicar el 97% de los volúmenes de captura (op. cit.)

#### B) La pesquería de sardina monterrey en México.

En México la pesquería de sardina aparece en 1927, en la costa occidental de Baja California, en su parte norte, teniendo, como puertos base, Ensenada e Isla Cedros.

El desarrollo de esta pesquería se presentó de la siguiente manera (op. cit.):



De 1929 a 1945 se caracteriza por la influencia de la pesquería de las zonas más al norte (Canadá y E.U.) siguiendo el mismo régimen de pesca empleado en California E.U. esto incluye la temporada, zonas, métodos, así como unidades de pesca.

En esas circunstancias se obtuvo durante los primeros once años un volumen promedio de capturas de 1 000 toneladas anuales.

El período comprendido de 1946 a 1952 corresponde al desarrollo de la pesquería de sardina, aumentan las unidades de pesca (unidades que dejaron Canadá y E.U.) haciendo posible un mayor esfuerzo pesquero, el cual se refleja con el aumento de las capturas a un promedio de 16 200 toneladas anuales.

Entre 1953 y 1967 se dió el colapso de la pesquería de sardina, tanto en Canadá como E.U. que provocó un desplazamiento del recurso hacia el sur, esto afectó al puerto de Ensenada que redujo su esfuerzo pesquero y éste se trasladó a Bahía Vizcaíno, con mayor proporción a Bahía Magdalena.

En los primeros años de la década de los 70 las áreas de pesca se extendían hacia la costa occidental de la Península de Baja California, ampliándose a Puerto Peñasco, Yaveros, Topolobampo, Mazatlán y Bahía Concepción.

La etapa de mayor crecimiento en extensión e intensidad de la pesquería de sardina ocurre en los años de 1977 a 1985, tanto que originó cambios en la estructura y operación en la misma, modificando incluso su distribución geográfica, ésta inclusive, prevalece actualmente (véase mapa 2).

El crecimiento de la pesquería de sardina ha sido lenta y se ha caracterizado por su limitada tecnología, escasa infraestructura, bajo nivel de capacitación en la mano de obra falta de experiencia.

C) Volúmenes de captura.

Respecto a los volúmenes de captura en la pesquería mexicana, estos se presentan en la siguiente tabla.

AÑO	TONELADAS
1952	2 000
1967	20 000
1969	36 000
1973	93 892
1974	84 879
1975	121 402
1976	143 230
1977	108 462
1978	137 357
1979	164 259
1980	266 736
1981	347 940
1982	437 567
1983	384 295
1984	284 204
1985 <sup>+</sup>	375 519

+ Incluye sólo las entidades del noroeste.  
Tomado de: SEPESCA, 1983, 1984, 1987.

Como se observa, el máximo volumen se logró en 1982 y - de ahí en adelante hay una tendencia a la disminución de capturas.

D) Destino de la producción.

El destino de las anteriores capturas fue distribuido - tanto a la industria enlatadora como a la industria reductora de la siguiente manera:

AÑO	ENLATADO (Tons.)	REDUCCION (Tons.)
1973	64 434	29 458
1974	54 978	29 901
1975	75 956	45 446
1976	64 182	79 084
1977	45 668	62 774
1978	53 602	87 755
1979	66 482	97 777
1980	100 758	165 978
1981	116 851	231 089
1982	111 018	326 558
1983	86 769	297 515
1984	105 918	178 286
1985	157 756	217 763

Tomado de SEPESCA, 1987

De lo anterior se destaca que la industria reductora - viene de menos a más y a partir de 1978 se invierte el abas- to en comparación al del enlatado.

En el año de 1985 la industria enlatadora del noroeste contaba con 22 plantas, con una capacidad instalada de 1 256 toneladas por turno de 8 horas, mientras que la industria reductora del noroeste del país en ese mismo año, operaba con 46 plantas de una capacidad para 3 035 toneladas por turno de ocho horas. (SEPESCA, 1987).

El crecimiento de la industria reductora se debió a que se han destinado a ella grandes cantidades de capturas, como se deduce de los datos señalados; esto tiene como base el bajo costo de transformación en la reducción de pescado para elaborar harina, en comparación a los altos costos para enlatados.

En relación a la importancia del consumo de sardina enlatada en México, la FAO en 1983 reportó, que la consumen el 8.4% de la clase económicamente alta, el 38% de la clase de nivel medio y el 58% de la clase baja (SEPESCA, 1985) esto significa una fuente importante de alimento esencial para la clase económicamente baja del país.

Además existe una gran diferencia en el proceso de conversión de la sardina, porque para obtener una tonelada de harina se necesitan de 4.5 a 5 toneladas de producto fresco (Gomas, 1976) mientras que la conversión para enlatados es de 2.1 a 1 (González y Garci-Crespo, 1983).

E) Generación de empleos.

En las flotas sardineras la tripulación se constituía generalmente por un patrón de barco, un maquinista, un ayudante de máquinas y de tres a ocho pescadores, por lo que al ir creciendo la flota sardinera se ha incorporado mayor fuerza de trabajo a esta actividad. De igual manera con el desarrollo de la industria, siendo notable el crecimiento de la reducida que ha utilizado hasta el 70% de las capturas totales. (Comas, 1976).

F) Valor comercial.

El mercado de sardina está constituido por dos ramas, una es la sardina enlatada y la otra es la harina de pescado.

Para la industria enlatadora se cuenta con 16 marcas de enlatados. Estos tienen una presentación en salsa de tomate, al mojo de ajo y ahumada, su contenido fluctúa entre 105 y 425 gramos.

Aunque la sardina enlatada es un producto controlado por régimen de precios (NOM) hay variaciones en los mismos de acuerdo a la presentación del producto.

El siguiente cuadro ilustra los precios de algunas presentaciones de sardina enlatada en los años 1981 y 1988.

Presentación de la sardina (tipo de lata)	Contenido (g)	P r e c i o	
		1981(en \$)	1988
Ovalada con tomate	425	19.10	1 245
Ovalada natural	450	18.20	-
Cilíndrica natural	191	9.20	-
Cilíndrica con aceite	105	9.50	743
Cilíndrica con tomate	105	9.50	911
Cilíndrica con aceite	125	11.10	-
Cilíndrica con tomate	350	23.00	-
Cilíndrica con aceite	350	23.00	-

Nota: Los precios faltantes se debe a que no están disponibles dichas representaciones en el D.F.

Datos tomados de SEPESCA, 1987 y del supermercado SUMESA.

Por su lado los precios de harina de pescado entre 1976 y 1980 han variado, mostrándose en el siguiente cuadro:

AÑO	Pesos por tonelada
1976	6 500. 00
1977	9 855. 00
1978	11 000. 00
1979	11 678. 00
1980	13 444. 00
1985	90 001. 00

Tomado de SEPESCA, 1987.

La harina de pescado del país tiene de 63 a 65% de proteína y su valor comercial en 1985 fue de 90 001 pesos; mientras que la harina importada fue de 315 dólares americanos, y con un contenido proteínico de 75 a 80% (SEPESCA, 1987).

### G) Estudios sobre sardina en México.

En México los estudios básicos sobre la biología de la sardina monterrey los iniciaron, Ramírez (1957), Sokolov y Wong (1972), Pedrin (1976) y de ahí se han incrementado dichos estudios. Recientemente Holguín (1982) menciona que la presencia del recurso en el litoral de Sonora, se debe a la migración estacional y agrupamiento en un gran cardumen de noviembre a mayo, por su parte Molina (manuscrito) reporta que los vientos y la temperatura tienen gran influencia en las poblaciones de sardina monterrey, de tal forma, que cuando los vientos del noroeste cominan a los del sur, bajan las temperaturas medias del mar hasta alcanzar la isoterma de 15°C presentándose así, las sardinas cerca de la superficie; esto ocurre en los meses de marzo y abril, período conocido como el de máximas capturas.

Según Molina (1984) la sardina realiza sus periodos de migración norte-sur de octubre a noviembre, cuando hay un clima sin alteraciones; no así cuando se presentan alteraciones climáticas, como es el caso del "Niño" que aumenta la temperatura del agua, esto sucedió en la temporada de pesca 1982-1983 cuando se alteró la migración, iniciándose en diciembre y no en octubre.

Para estudiar la madurez gonadal, Sokolov (1972) adaptó la escala morfológicamente propuesta por Nikolsky (1963), con di

chos parámetros Molina (1984) analizó 12 temporadas de pesca comprendidas de 1971 a 1983 encontrándose que durante un período de tiempo de 5 meses, de diciembre hasta abril, se presentan individuos de fase IV (maduros) y fase V (desovados); esta última aumenta su presencia de mayo a junio, indicando el inicio de la fase de recuperación gonadal (fase I). Por lo anterior se infiere que el período de desove se lleva a cabo durante los meses de diciembre hasta abril. Y los meses de octubre a noviembre marcan el inicio de madurez y desove.

Por otro lado las tallas de la sardina monterrey son estudiadas a partir de las capturas comerciales y se reconoce que los altos niveles de captura de sardina monterrey están asociados a su migración norte-sur y a los cambios climáticos, entre ellos el "Niño".

Molina (1984) encontró que la talla modal general de sardina monterrey, en condiciones sin alteraciones climáticas, oscila entre 161 y 171 mm, y en los casos cuando se presenta el "Niño", sus efectos recaen en las siguientes temporadas de pesca. Ejemplo de ello fueron las temporadas 72/73, 77/78 y 79/80 cuando la talla osciló de 141 a 151 mm de longitud patrón. Los efectos en las tallas se normalizan después de dos generaciones. Así tenemos que en las temporadas 80/81 y 81/82 se recupera la talla de sardinas capturadas en 150 mm, esto a causa del enfriamiento del agua.



Sin embargo, en la segunda mitad de la temporada 82/83 reaparece el "Niño", influyendo en la presencia de sardina - monterrey en las zonas de pesca tradicional, por lo que la pesca se realizó en lugares donde se protegían las juveniles no tocadas anteriormente (es la pesca de Verano). Es así que la talla de captura se reduce entre 141 y 151 mm .

En general, las tallas promedio durante el período de - 1969 a 1983 se observó: tallas promedio, altas de 173.5, 172, 171 y 162.5 mm correspondiendo a las temporadas 72/73, 75/76 77/78 y 80/81 respectivamente.

Después de dichas temporadas hay bruscas disminuciones en las tallas promedio, registrándose en las temporadas --- 73/74, 77/78 y 81/82 tallas promedio de 156.5, 150.5 y 164.5 mm respectivamente (véase Fig. I).

Como se aprecia, en ambos casos hay una tendencia a la disminución en la talla promedio.

Con base a lo anterior se reconoce que en temporadas no afectadas por el "Niño" se presenta una talla inicial de 151 mm de longitud patrón y ésta se corre conforme avanza la temporada y alcanza tallas de 161 a 171 mm .

La pesquería de sardina se compone de diversas especies y en el puerto de Guaymas, Sonora, por su orden de importancia en cuanto a capturas se refiere son las siguientes:

sardina monterrey (Sardinops sagax caerulea), sardina crinuda (Opisthonema sp), macarela (Scomber japonicus) y sardina japonesa (Etrumeus theres). Por tal motivo a la pesquería de sardina se le da el carácter de multiespecífica (Molina, 1984 y manuscrito).

#### H) Taxonomía.

La ubicación taxonómica de la sardina monterrey de acuerdo a Mc Farland (1979) es la siguiente.

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Osteichthyes

Subclase: Actinopterygii

Infraclase: Neopterygii

Serie: Teleostei

Superorden: Clupeomorpha

Orden: Clupeiformes

Suborden: Clupeoidei

Superfamilia: Clupeoidae

Familia: Clupeidae

Subfamilia: Clupeini

Género: Sardinops

Especie: sagax (Jenyns, 1846)

Raza: caerulea (Girard, 1854)

### Morfología de la familia Clupeidae.

La familia clupeidae tiene las siguientes características: son peces con aletas pélvicas en posición abdominal insertadas por detrás de la posición media de las aletas pectorales, con una aleta dorsal, aletas pectorales insertas en la parte más baja de los flancos, aleta dorsal colocada hacia el centro del dorso, sin línea lateral, hocico no prolongado por encima del extremo anterior de la boca, cuerpo moderadamente comprimido, generalmente con una arista ventral cortante armada de una sierra ósea muy notable, ojo con párpado adiposo (S.I.C., 1970).

En particular de esta familia el género Sardinops presenta las siguientes características: pecho y abdomen con una arista ventral armada de una sierra ósea muy notable. De aletas pélvicas bien desarrolladas, insertas por debajo de la base dorsal con siete a nueve radios, boca ligeramente oblicua, la mandíbula inferior generalmente incluida en la superior, rivete vertical sobre el borde de la cintura pectoral (cleitro) por debajo de la cubierta branquial libre (opérculo) con dos lóbulos dérmicos. Opérculo con surco o estriaciones oblicuas, sin banda plateada a lo largo del cuerpo, flancos con lunares azul oscuro (S.I.C., 1970).

Los nombres más comunes y usados para la especie Sardinops sagax caerulea son: "Sardina del Pacífico", "Pacífico --

sardine" y "Sardina monterrey". Su determinación taxonómica ha presentado dificultades por la existencia de variedades o razas (Ahlstrom, 1960) No obstante Ramírez en 1957 reportó - una descripción anatómica de la sardina monterrey en sus rasgos sobresalientes los cuales son:

1) Carácteres externos.

Sección transversal casi circular, cuerpo alargado, escamas cicloideas, aproximadamente 53 sobre la línea media; --- éstas se modifican en la línea ventral en forma de escudos - débilmente aquillados, falta la línea lateral, cuerpo con manchas negras laterales, cabeza sin escamas, dientes pequeños o faltan, aleta pectoral con base escamosa y 18 radios con - apéndices carnosos en la base, la aleta anal tiene de 17 a - 19 radios, los dos últimos alargados, aleta caudal homocerca, bifurcada en "V", los escudos colocados en la línea ventral - del cuerpo y dispuestos en dos series, en número de ocho más - catorce, carece de aleta adiposa (vease Fig. II) (Ramírez -- 1957).

2) Carácteres internos.

Dado que el esqueleto es básico en la determinación de especies en los peces, Ramírez reporta a varios autores que - lo han estudiado para el caso de sardina monterrey, entre - ellos están Phillips (1942), Chapman(1944) y Clothier (1950).

De ahí se dedujo que tiene de 49 a 55 centros vertebrales completamente osificados, huesos intermusculares ~~—~~ superiores, inferiores y epipleurales presentes, hay cogtillas inferiores y superiores con una parte proximal membranosa y otra distal cartilaginosa, vejiga natatoria conectada con el oído, carece de aparato de Weber, tiene pseudobranquias cuatro branquias con 50 a 60 branquiespinas en el arco inferior de la primera, de tamaño decreciente hacia el ángulo — que forman aquel con el arco superior, el número de branquiespinas se presenta en función de la longitud patrón, peritoneo negro y ovarios con oviductos (Ramírez, 1957).

#### Distribución.

Debido a su difícil determinación, se le ha reportado — desde Alaska hasta el norte de la región Panameña (Ramírez , 1957) pero Ahlstrom (1960) reporta una delimitación desde el sureste de Alaska hasta el Golfo de California (véase mapa 1)

Por lo anterior se pone de manifiesto la importancia — que presenta la pesquería de sardina; sin embargo, la inestabilidad del recurso sardinero hace que actualmente las investigaciones estén orientadas a proporcionar las bases necesarias para lograr un desarrollo biotecnológico sostenido.

## II. O B J E T I V O S

Los objetivos de la presente investigación son:

### Objetivo General.

1. Conocer algunos aspectos de la biología de la población de sardina monterrey que está sujeta a explotación comercial en el Golfo de California, durante la temporada de pesca 1983-1984.

### Objetivos Particulares.

1.1 Determinar la talla promedio de captura de la sardina monterrey, mensual y anualmente para la temporada de pesca 83/84.

1.2 Determinar la proporción de sexos a lo largo de la temporada de pesca 83/84, en sardina monterrey.

1.3 Conocer cómo fue el desarrollo gonadal de las hembras en la temporada de pesca 83/84.

1.4 Estimar la talla media de madurez en la sardina monterrey para la temporada de pesca 1983-1984.

1.5 Estimar la relación peso-longitud que se presentó en la temporada de pesca 83/84 de la sardina monterrey.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### A) La pesca de sardina.

La temporada de pesca en sardina se iniciaba en el mes de octubre y terminaba en el mes de mayo, pero, a partir del año 1982, la temporada se amplió hasta el mes de septiembre - (por la pesca de Verano).

La flota sardinera se constituye de embarcaciones cerqueras que participan indistintamente en la captura de sardina y anchoveta (SEPESCA, 1983-1984) aunque también se incorporan barcos camaroneros adaptados a la pesca de cerco (Comas, 1976).

#### Artes de pesca.

Las redes de cerco utilizadas para la sardina monterrey tienen una longitud que oscila entre 260 y 460 metros, dependiendo la eslora del barco, es de una luz de malla de 9/16 - de pulgada, es decir, una red típicamente anchovetera, y solo existen algunas sardineras cuya luz de malla es de 1 pulgada (SEPESCA, 1983-1984).

La pesca con artes de cerco (purse seiners) se suelen emplear para ejecutar grandes pescas de peces pelágicos como sardinas y otras especies que se encuentran en grandes concentraciones, en las capas superficiales del mar. La red de cerco de jareta, consiste en una superficie de malla de algodón con una relinga superior que lleva flotando y otra inferior con lastres de plomo. La red una vez rodeando el cardumen, se cierra y se hala mediante una cuerda o jareta que pasa a una serie de anillos con bridas de cuerda, distribuidas a intervalos a lo largo de la relinga inferior (Lobell, 1954) (véase La siguiente figura).

Características de una red de cerco.

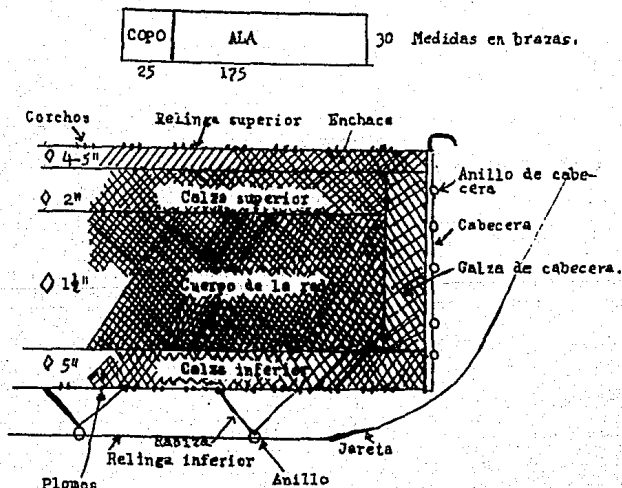


Fig. A.-



En un principio la localización del cardumen se hacía - desde el barco, al observar la mancha luminiscente donde se encuentra la sardina y con ayuda de equipo electrónico se - ubica la concentración de sardinas. Actualmente es complemen - tado dicho método con la prospección aérea (SEPESCA, 1983--- 1984).

La captura por lo general se realiza en zonas costeras o cercanas a los puertos de desembarco, los viajes tienen una duración de unas cuantas horas (SEPESCA, 1983-1984). Después de localizada la mancha o cardumen se suelta el pango el cual está sujeto a un extremo de la red, quedando encerra - do el cardumen a medida que se acercan el barco y el pango.- Ambos extremos de la red se juntan con el malacate hidráulico cerrándose la bolsa, ésta queda reducida al volumen de la cap - tura misma que se extrae con una red cuchara (Ruiz, 1977), o - bien otra forma de calar y recoger es a mano o tambor mecáni - co impulsado con fuerza humana (Lobell, 1954) (véase figura - abajo).

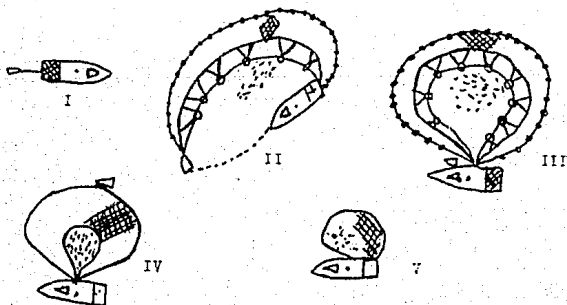


Fig. B.-

La duración promedio de toda la operación de pesca está en relación con el volumen de captura y puede ser entre dos y tres horas.

Toda la operación es dirigida por el patrón de barco que coordina los aspectos que ésta implica (Comas, 1976).

#### Toma de muestras.

Cuando los barcos llegan al puerto a depositar su carga comercial, ésta, al ser descargada es muestreada inmediatamente, con una cubeta cuya capacidad es de cinco kilogramos de sardinas, a esas sardinas se les registran los datos que contiene el formato para muestreo masivo, que entre otros están: peso de muestreo masivo, longitud patrón secuenciada cada 5 mm frecuencia y otros. (véase anexo 1).

De la muestra anterior se toman hasta 19 ejemplares por barco a los cuales se les procesa para obtener datos biológicos como son: peso de la muestra biológica, peso total de cada sardina, longitud, contenido graso, sexo, madurez, contenido estomacal, entre otros; los datos se vacían en el formato para muestreo biológico, el cual contiene claves y escalas para los parámetros mencionados (vease anexo 2).

Los formatos resultantes de los muestreos, en este caso para la temporada de pesca 1983-1984, fueron enviados a oficinas centrales de la Secretaría de Pesca y procesados por personal del Instituto Nacional de la Pesca y almacenados en el banco de datos.

### B) Fuente de Información.

La información que se utilizó para este estudio (1983-1984) proviene del banco de datos de la Secretaría de Pesca, los cuales son el resultado de los muestreos sistemáticos -- que utiliza el Instituto Nacional de la pesca en Guaymas, - Sonora.

Los muestreos sistemáticos de la descarga comercial de la sardina, consisten en tomar una muestra diaria aleatoria de 5 kilogramos de sardina, a las cuales se les determina la longitud patrón y los datos se vacían en el formato correspondiente (véase anexo 1) De esta manera se toman cinco ejemplares de cada intervalo según el formato expofesso (véase anexo 2) y se les registran otras características merísticas y fisiológicas.

A partir de dichas hojas de registro, se realiza un proceso automatizado de la información racabada (en la computadora Burroughs B-1900 de las oficinas centrales del I.N.P.) el cual consiste en la codificación, captura, verificación y procesamiento electrónico de los datos de cada oscuro<sup>1</sup> y toda la temporada y así se va integrando la correspondiente a

(1) "...el barco sardinero pesca por las noches sin luna a lo que en el ambiente pesquero se conoce como oscuro,... restringiéndose a los días de noches completamente a oscuras (Comas, 1976).

cada temporada (véase anexo 3).

La temporada de pesca 1983-1984 que fue estudiada comprendió, los siguientes oscuros:

octubre / noviembre de 1983  
noviembre / diciembre de 1983  
diciembre / enero 1983/1984  
enero / febrero 1984  
febrero / marzo de 1984  
marzo / abril de 1984  
abril / mayo de 1984  
mayo / junio de 1984  
junio / julio de 1984  
julio / agosto de 1984  
agosto / septiembre de 1984.

(SEPESCA, 1983-1984)

## C) Análisis de la Información.

1.1 Para conocer la talla promedio de captura de la sardina monterrey se utilizaron los datos contenidos en las hojas de procesamiento electrónico, así las frecuencias de los ejemplares del muestreo masivo se agruparon por intervalos - de longitud patrón cada 5 mm y se obtuvieron las distribuciones correspondientes en cada oscuro a través de toda la temporada (Molina, 1984) determinándose las estadísticas básicas de la media y desviación estándar para cada oscuro, según Wayne (1982) de la siguiente forma.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (m_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^k f_i - 1}}$$

donde:

k = el número de intervalo de clase.

$m_i$  = el punto medio del i-ésimo intervalo de clase.

$f_i$  = la frecuencia del i-ésimo intervalo de clase.

Los histogramas resultantes de la distribución de tallas se compone a través del tiempo

1.2 Para conocer la proporción de sexos de sardina, se tomaron los datos del muestreo biológico donde está determinado el O1 para los machos y el O2 para las hembras. Se obtuvieron las frecuencias por oscuro y toda la temporada, teniendo la composición de sexos por ciento.

Las proporciones resultantes por oscuro, se analizaron por medio de la distribución de  $\chi^2$  de una cola, a fin de determinar si prevalece la proporción de 1:1 (Castellanos, 1984).

1.3 A fin de conocer el desarrollo de las hembras de la sardina monterrey en la temporada, se sacaron los porcentos correspondientes a cada estado gonadal, que van del estado I (inmaduros), estado II (gónadas en desarrollo), estado III-- (en proceso de maduración), estado V (pre-desove) y estado V (post-desove) para cada oscuro y toda la temporada.

Cabe aclarar que los datos se tomaron de las hojas de procesamiento electrónico donde están determinados los estados gonadales indicados arriba.

1.4 Para determinar la talla media de madurez del estado V en hembras, se calculan los porcentos de individuos maduros por intervalo de longitud, así como los porcentos acumulados de toda la temporada.

También se calcularon para cada oscuro, la longitud promedio, su desviación estándar.

1.5 Para establecer la relación peso-longitud de la sardina de la temporada de pesca, se codificó el peso y la longitud de 100 datos de individuos tomados al azar de cada oscuro, a fin de procesarlos en una computadora (Burroghs B-1900) de la Secretaría de Pesca, utilizando el programa STA 64 que calcula los parámetros de dicha relación en la siguiente forma:

$$w = a L^b \quad \text{donde:}$$

w = peso (gramos)

L = longitud (milímetros)

a y b = parámetros a calcular .

## IV. RESULTADOS

## 1. Talla Promedio de captura.

La longitud patrón de la sardina monterrey en la temporada de estudio muestra una distribución normal; los valores oscilaron desde 88 mm hasta 273 mm (véase fig. 1).

La longitud patrón promedio de la sardina monterrey muestra amplias fluctuaciones a través de la temporada de pesca (139.72 mm - 170.7 mm) y se presentan al inicio y final de ésta las menores longitudes (139.72 mm - 144.29 mm) (véase fig. 2).

## 2. Proporción de sexos.

Las proporciones de hembras y machos que se presentaron a través del tiempo refleja una equidad en la composición sexual, a excepción de la temporada de julio a septiembre en donde la proporción de hembras es mucho mayor, llegando hasta 3.53 hembras por macho (vease fig. 3). Lo anterior se comprobó al utilizar el procedimiento estadístico de  $\chi^2$  (véase fig.4) (Castellanos, 1984).



### 3. Desarrollo Gonadal de las hembras.

El desarrollo gonadal de las hembras de la sardina monterrey a través del tiempo, muestra variaciones en su composición (véase fig. 5).

El estado I corresponde a los individuos inmaduros que se presenta todo el año; sin embargo, al inicio de la temporada tiene un porcentaje de 75% en el oscuro octubre/noviembre de 1983, y a partir de los oscuros enero/febrero hasta -- abril/mayo tiene un porcentaje entre 1 y 2%, volviendo a subir en el oscuro agosto/septiembre en 22.22%. Los estados II y III correspondientes a los individuos con incipiente madurez y en proceso de maduración respectivamente, se presentan en toda la temporada; al principio de la misma, tienen un porcentaje desde el oscuro octubre/noviembre al de enero/febrero entre 6.45 al 19.41% y al final subió a 77% correspondiendo al oscuro agosto/septiembre.

El estado V se presentó desde octubre de 1983 hasta agosto de 1984. Se mantienen las proporciones entre el 20 y 30% presentando dos máximas en los oscuros de junio y julio que corresponden a los individuos que ya desovaron. Hacia el final de la temporada, este grupo de individuos desaparece de las capturas.

La composición anual de la sardina monterrey para la temporada pesca 1983-1984 se presenta en la fig. 6, en donde

se observa que la proporción correspondiente al estado III - organismos en vías de maduración, tiene una representación - muy baja.

#### 4. Talla media de madurez (estado V).

Como puede observarse, las hembras reproductoras de sardina monterrey no presentan notables fluctuaciones en su longitud, aunque hay la tendencia aparente de incrementar su longitud conforme avanza la temporada de pesca (de octubre a julio) y ya no se presentan en los últimos ciclos lunares (de agosto a octubre) (véase fig. 7).

Los porcentajes acumulados de las longitudes de las hembras reproductoras de sardina monterrey durante la temporada de pesca 83/84 mostraron que las longitudes oscilaron entre los 118 mm y 273 mm y que la mayoría de las hembras están en el rango de 143 y 178 mm, y la talla media de reproducción se alcanza a los 159 mm (vease fig. 8).

#### 5. Relación peso-longitud.

La relación peso-longitud obtenida en la sardina monterrey, durante la temporada de pesca 1983-1984 fué la siguiente:

$$w = 0.00001427 L^{3.0372629}$$

en donde se observa que el valor del exponente, muy cercano a 3 indica que su crecimiento es isométrico.

La representación gráfica donde dicha relación se aprecia es la fig. 9, corroborándose, por la forma de curva, el crecimiento de la sardina.

Por lo tanto, con la talla promedio anual que es de 154.77 mm, al aplicarle la relación peso longitud, le corresponde un peso teórico de 63.83 g y a la talla máxima obtenida que es de 273 mm, le corresponde un peso teórico de 358 g .

## V. D I S C U S I O N

El estudio de los datos proporcionados de las capturas de la industria sardinera han sido la base para el análisis de las características biológicas y pesqueras del recurso.

Con ese tipo de datos, Molina (1984) al realizar un análisis de 12 temporadas con 14 000 y 23 000 individuos muestreados, obtuvo resultados confiables.

En nuestro caso, el muestreo estuvo compuesto por 37 384 individuos y el biológico de 21 883 ejemplares, por tal motivo consideramos aceptable el tamaño de muestra para nuestros propósitos.

La temporada de pesca de sardina monterrey 1983-1984, en comparación con la temporada 82/83, la cual fue afectada por el "Niño"; en su segunda mitad, es la siguiente:

En la temporada 82/83 las tallas oscilaron de 141 a 151 mm y el 70% de la población registró un rango de tallas de - 121 a 151 mm (Molina, 1984) tallas menores y cercanas a la talla mínima legal de captura (150 mm).

En tanto que la temporada 83/84 mostró un rango de 139.72 a 170.78 mm, su longitud promedio anual fue de 154.77 mm, - aunado a ello durante ocho oscuros se registró una talla patrón promedio por arriba de los 150 mm. Por esa razón se infiere que hay una tendencia a la normalización en talla durante la temporada analizada.

Respecto a la proporción de sexos, el Instituto Nacional de la Pesca (INP) en un diagnóstico en 1985 sobre el recurso sardinero, reportó, para la temporada de pesca 83/84, lo siguiente: "la proporción de sexos ... es aproximadamente de 1:1, aún cuando se observan ligeras variaciones con predominio de uno u otro sexo a lo largo del año, este parámetro indica que el recurso no se encuentra en un grado de estres importante" (SEPESCA-INP, 1985). De acuerdo a dicho estudio, la proporción de sexos se mantuvo en casi toda la temporada en aproximadamente 1:1, sobresaliendo en el oscuro julio/agosto de 1984 un aumento de hembras que llegó a 3.53 hembras por macho, esto se debe probablemente a que se efectuó el último desove masivo y se inicia la migración de Verano y Otoño de la sardina monterrey, distribuyéndose en la costa occidental y norte del Golfo de California, donde se concentra hasta octubre y su proporción de sexos se recupera.

Los estudios de madurez gonadal son indicadores de la -

etapa reproductora en la sardina monterrey. Según Molina (1984) hay abundante información, que de acuerdo a varios autores la sardina monterrey presenta básicamente el mismo patrón de reproducción; éste lo define el INP (1985) "...en términos biológicos la sardina presenta un largo período de desove, desde el mes de enero hasta mayo, después del cual, más del 95% de la población entra en la fase de reposo...".

De nuestro análisis de madurez se desprende una coincidencia con el patrón general de reproducción descrito, realizándose desoves desde octubre de 1983 hasta el oscuro julio/agosto de 1984; esto es deducido a partir de la presencia de los estados gonadales IV y V. El ciclo culmina en los dos últimos oscuros de la temporada, cuando la mayoría de los individuos entran en reposo y dominan los estados I y II.

Respecto a la talla de madurez, hay una tendencia aparente de aumentarla, ya que osciló de 118 a 273 mm, por lo que se deduce que se permitió desovar a un buen número de individuos mayores a la talla mínima legal de captura (150 mm). Esto se comprueba porque la mayoría de las hembras reproductoras tuvieron tallas entre 143 y 178 mm, la ausencia de hembras reproductoras en los dos últimos oscuros se debió a que entran en fase de reposo gonadal.

En cuanto a la talla mínima de madurez, mediante el método utilizado, se considera bien representada cuando la --

curva de madurez (sigmoide) tiene una pendiente suave que corresponde a la época de reposo, ésta curva aumentará en la etapa del desove y la talla mínima de madurez la obtenemos al coincidir con el 50% de las frecuencias acumuladas y las longitudes (véase fig. 8) (SEPESCA, 1985). En nuestro caso resultó de 159 mm y dado que es una talla mayor a la mínima legal de captura, se afirma que la talla mínima de madurez se recuperó en la temporada de pesca 1983-1984.

La relación peso-longitud que está dada por:  
 $w = a L^b$ , y de ella Escudero y Castellanos (1987) mencionan que: "el valor de  $b$  oscila entre 2.5 y 3.5; cuando el valor es de 3 se dice que el crecimiento es isométrico, es decir, que es la longitud al cubo; pero cuando  $b$  es diferente de 3 se dice que el crecimiento es alométrico, lo que significa que es diferente a la longitud al cubo"; de ahí que nuestro resultado respecto a  $b$  muy cercano a 3 representa que la sardina monterrey tuvo un crecimiento isométrico en la temporada de pesca analizada.

## VI. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en el presente trabajo son herramientas para el conocimiento de la población de sardina sujeta a explotación en el puerto de Guaymas, Sonora.
2. La talla promedio de captura de la población de sardina monterrey en la temporada de pesca 83/84 se recuperó -- después de haber pasado por la influencia del "Niño" en la temporada anterior. De ahí que hubo tallas mayores a la mínima legal de captura (150 mm) aunque están por debajo de las tallas en temporadas normales.
3. Las hembras sólo en el oscuro julio/agosto de 1984 - dominaron en número a los machos y el resto de la temporada se registró una proporción aproximada de 1:1.
4. El estudio del desarrollo gonadal de las hembras reflejó una coincidencia con el patrón general de reproducción, una fase larga de desove de octubre de 1983 hasta el oscuro julio/agosto, entrando la sardina monterrey en reposo gonadal en los dos últimos oscuros de la temporada.



5. La talla media de madurez se mantuvo cercana y mayor a los 150 mm, por lo cual esta característica se recupera y - la talla mínima de madurez resultó de 159 mm.

6. La sardina monterrey presentó en la temporada de pes ca 1983-1984 un crecimiento isométrico.

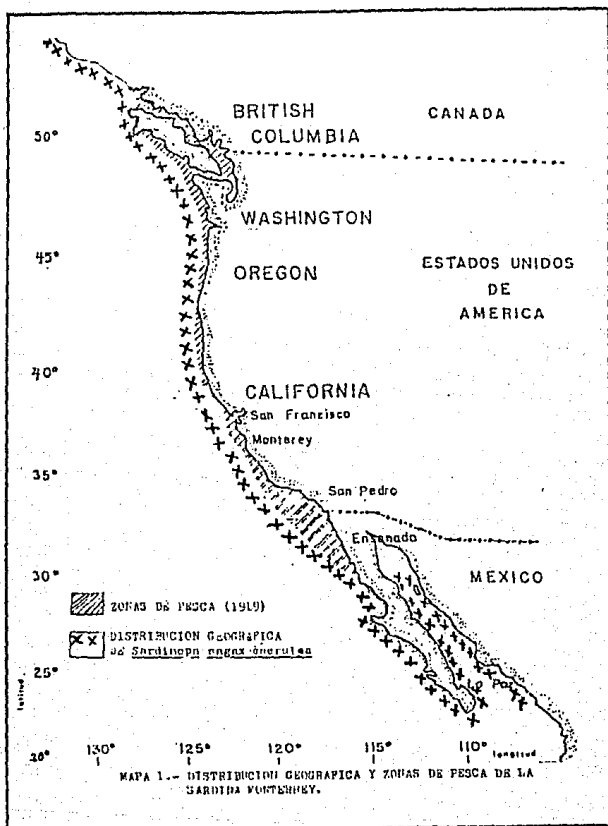
## VII. RECOMENDACIONES

Se coincide con la mayoría de los autores citados al considerar, que se mantenga vigente la talla mínima legal de captura en 150 mm de longitud patrón, para mantener el stock (existencias) reproductor y permitir que los individuos se reproduzcan por lo menos una vez.

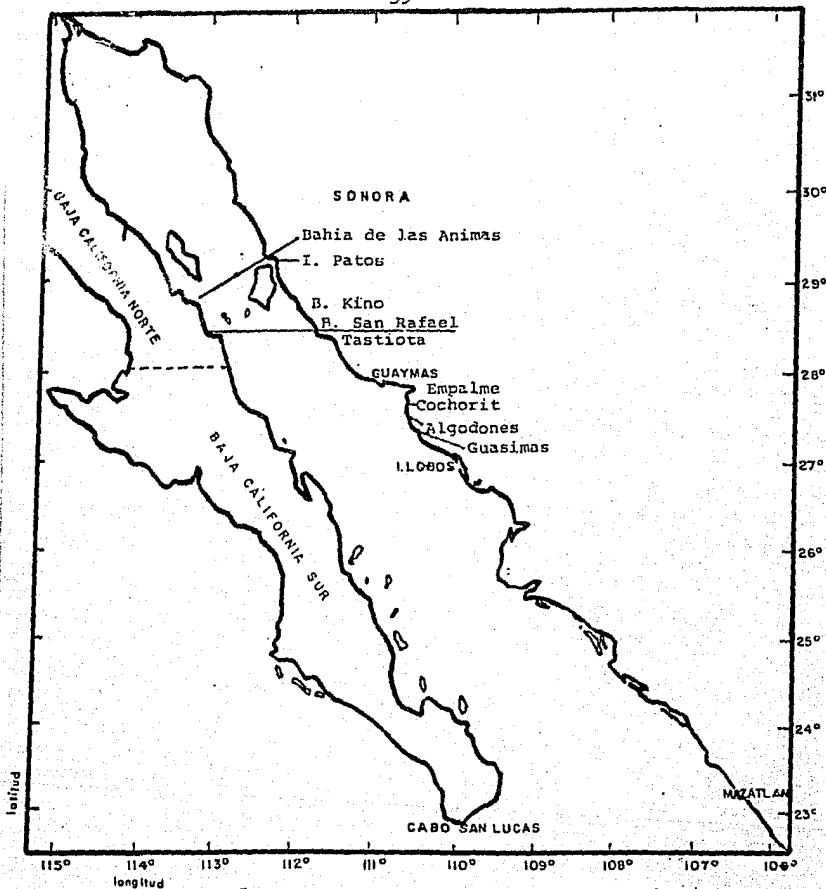
De la misma manera se recomienda mantener como área de reserva durante el Verano, la zona comprendida desde Bahía - San Rafael hasta San Luis Gonzaga, Baja California, pues la población está compuesta mayoritariamente de juveniles que -- aún no se han reproducido.

Por otro lado, es importante mencionar que la pesquería de sardina presenta problemas para su estudio por su carácter de multiespecífica, es por esto conveniente relacionar los estudios de cada especie a fin de tener una perspectiva biológica adecuada y con esto buscar una administración acorde y necesaria en la explotación de este recurso.

A P P E N D I C E S



Modificado de Castellanos (1984)



Mapa 2. Área de estudio y principales zonas de captura de la pesquería de Guaymas, Son.

Tomado de Molina (1984)

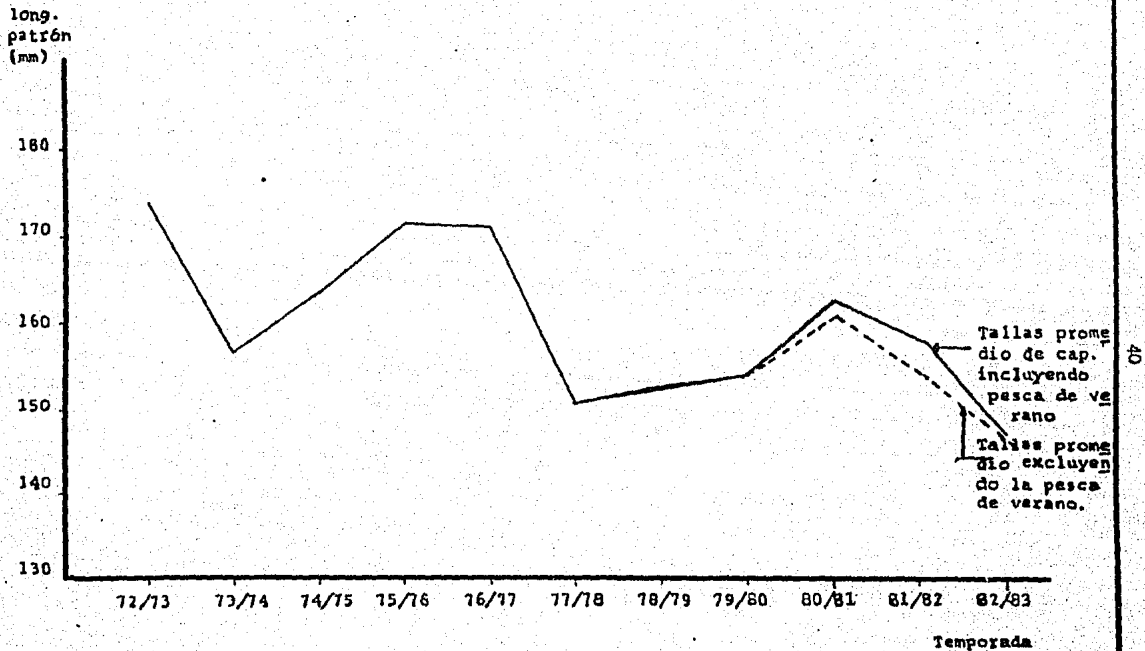


Figura. I COMPORTAMIENTO DE LAS TALLAS PROMEDIO POR TEMPORADA.

Tomado de Molina (1984)

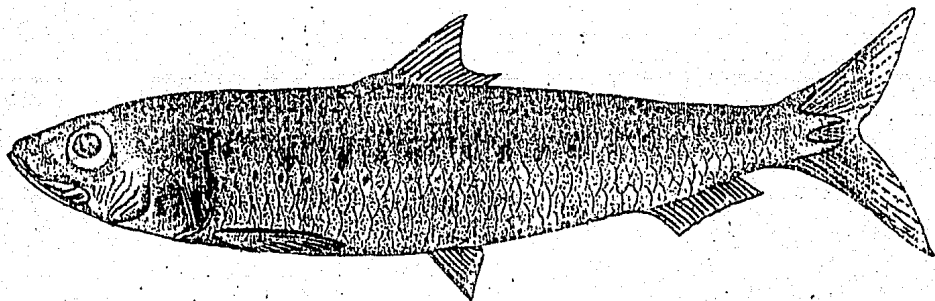


Fig. II Sardinops caerulea ( GIRARD, 1854 ).

Tomado de Ramírez (1957)

ANEXO 1

## MUESTREO MASIVO

AREA DE PESCA	FECHA LANCES	TEMPERAT. AGUA(°C)
ESPECIE	CAPTURA TOTAL DE LANCES	PESO MUESTRA MASIVA (kg)

LONGITUD (cm)	CONTEO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
80-85			
86-90			
91-95			
96-100			
101-105			
106-110			
111-115			
116-120			
121-125			
126-130			
131-135			
136-140			
141-145			
146-150			
151-155			
156-160			
161-165			
166-170			
171-175			
176-180			
181-185			
186-190			
191-195			
196-200			
201-205			
206-210			
211-215			
216-220			
221-225			
226-230			
231-235			
236-240			
241-245			
246-250			
251-255			
256-260			
261-265			
TOTAL			

Hoja No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ Anotador \_\_\_\_\_ Puerto \_\_\_\_\_



ARFA DE PESCA

TEMPERAT AGUA °C

CAPTURA TOTAL LANCES (ton.)

FECHA LANCES

ESPECIE

PESO MUESTRA BIOLÓGICA (kg.)

Formulario No. 3  
MUESTREO BIOLÓGICO

Contenido grasa

- 1 NADA
- 2 Poca
- 3 Mucha

ESCALA MADUREZ  
SEXUAL

- 0 Indiferenciado
- 1 Inmaduro
- 2 Gónadas en desarrollo
- 3 En proceso de maduración
- 4 Pre-desova
- 5 Post-desova

ESCALA LLENADO  
ESTOMACAL

- 1 Vaco
- 2 Medio
- 3 Lleno

SEXO

- 1 Macho
- 2 Hembra
- 3 Indeterminado
- 4 No sexado

- 1 Colectado
- 2 No colectado

Hoja No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Anotador \_\_\_\_\_

Puerto \_\_\_\_\_

No PROGRESIVO	PESO TOTAL (g)	LONGITUD		COLECC. TA DE ESC.	CONT. GRASO	SEXO	MADUREZ	COLECC. TA DE REJADA	CONT. EST.	PESO EVISCERADO (g)	OTEC. OTO	OBSERVACIONES
		Furcal (mm)	Patrón (mm)									

ANEXO 2

DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
PROGRAMA NACIONAL DE SARDINA

DESCARGA EN EL PERIODO = 5000. TONS.

PERIODO DE MUESTREO: SEP-16/OCT-06 1934

MUESTREOS MASIVOS - LISTADO DE VALIDACION

SP	NH	PTO	BCO	DI	ME	AN	AREA	TDES	PMUE	TINI
1	565	141	17	27	7	34	E1092	60	2.00	7

FRECUENCIAS

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
:	0	0	0	0	0	1	2	4	12	12	14	14	12	14	24	13	7	6	4	0	0	0	0	0

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	S.TOTAL
:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137

MUESTREOS BIOLOGICOS - LISTADO DE VALIDACION

SP	NH	PTO	BCO	DI	ME	AN	AREA	NPR	LONG PAT.	LONG FURCAL.	P.TOT	P.EV.	S	M	EDAD	G E.
1	565	141	17	27	7	34	E1092	1	124	135.	21.	13.	1	1	0	1 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	2	125	133.	0.	0.	1	1	0	1 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	3	176	137.	47.	45.	1	2	0	1 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	4	130	142.	27.	25.	2	2	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	5	141	152.	37.	32.	2	2	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	6	131	141.	27.	23.	2	2	0	1 1
1	565	141	17	27	7	34	E1092	7	147	152.	37.	35.	1	1	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	8	170	137.	40.	32.	1	1	0	2 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	9	121	139.	20.	17.	1	1	0	1 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	10	126	136.	25.	24.	1	1	0	2 1
1	565	141	17	27	7	34	E1092	11	155	147.	45.	38.	2	2	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	12	151	174.	35.	0.	2	2	0	2 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	13	127	132.	25.	20.	1	1	0	1 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	14	177	191.	73.	59.	2	2	0	3 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	15	156	177.	53.	45.	2	2	0	3 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	16	152	162.	41.	36.	1	1	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	17	157	157.	47.	41.	1	2	0	3 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	18	170	183.	64.	35.	2	3	0	2 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	19	173	136.	37.	37.	2	2	0	3 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	20	160	171.	32.	45.	2	2	0	1 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	21	140	151.	32.	27.	1	1	0	1 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	22	160	172.	54.	32.	2	2	0	2 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	23	154	125.	44.	30.	1	2	0	3 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	24	178	190.	74.	40.	2	3	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	25	172	150.	43.	55.	2	2	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	26	166	178.	45.	57.	1	2	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	27	139	149.	37.	27.	2	2	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	28	161	172.	55.	50.	2	2	0	3 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	29	160	171.	51.	45.	2	2	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	30	130	143.	31.	31.	2	2	0	1 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	31	140	150.	35.	35.	3	2	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	32	145	156.	35.	34.	3	2	0	2 3
1	565	141	17	27	7	34	E1092	33	133	146.	35.	45.	2	1	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	34	143	152.	35.	42.	1	1	0	2 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	35	154	159.	40.	42.	1	1	0	3 2
1	565	141	17	27	7	34	E1092	36	139	147.	32.	30.	2	2	0	2 2

ANEXO 3

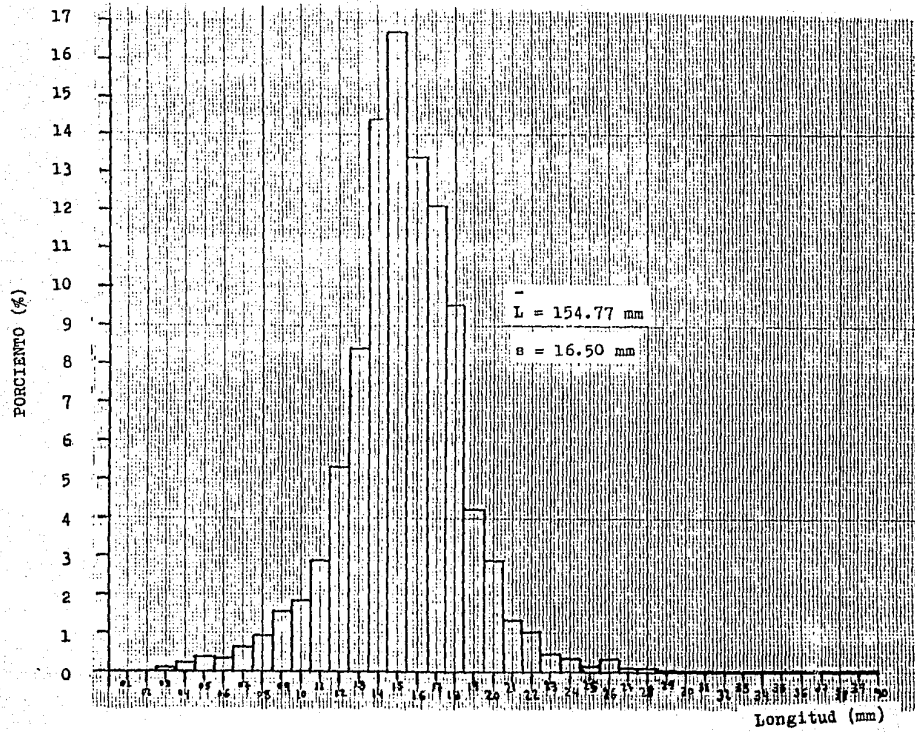


Fig. No. 1 FRECUENCIA DE LONGITUDES PATRON DE LA SARDINA MONTERREY EN LA TEMPORADA DE PESCA 1983/1984 .

LONGITUD PROMEDIO, SU DESVIACION ESTANDAR Y  
TAMAÑO DE MUESTRA DE LAS SARDINAS MUESTREADAS  
DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1983/1984 .

MES	LONGITUD PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	TAMAÑO DE MUESTRA
oct/nov	139.72	14.15	447
nov/dic	146.54	12.86	5464
dic/ene	154.69	14.96	3800
ene/feb	153.86	10.87	5962
feb/mar	158.71	8.74	1944
mar/abr	168.23	14.67	6742
abr/may	162.04	15.48	4300
may/jun	157.69	8.19	3299
jun/jul	170.78	22.45	2012
jul/ago	156.52	11.11	340
ago/sep	147.34	6.36	235
sep/oct	144.29	25.71	4690

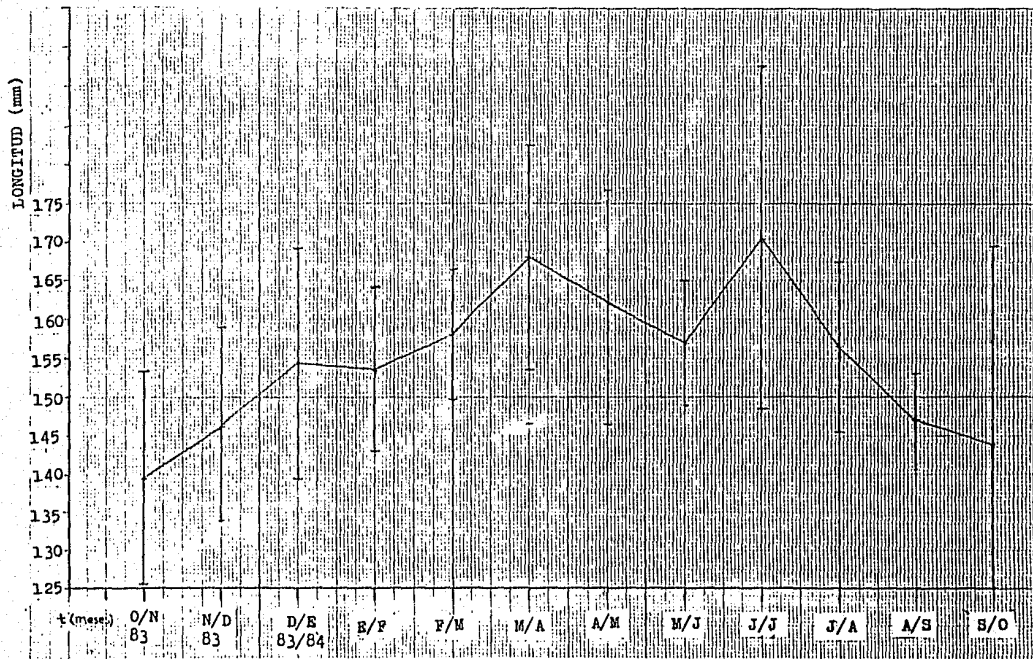


Fig. No. 2 LONGITUD PROMEDIO DE LA SARDINA MONTERREY DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1983/1984 .

PORCIENTOS MENSUALES DE HEMBRAS/MACHOS DE SARDINA MONTERREY, TEMPORADA 83/84.

MES	O/N 83	N/D 83	D/E 83/84	E/F	F/M	M/A	A/M	M/J	J/J	J/A	A/S	S/O
SEXO												
♂	52.67	47.40	52.10	53.42	51.19	47.00	53.25	48.93	53.33	22.03	32.14	47.23
♀	47.32	52.59	47.89	46.57	48.80	52.99	46.74	51.06	46.66	77.96	63.85	52.76
n	131	1635	925	964	336	1487	937	468	285	59	28	163

48

RELACION HEMBRAS/MACHOS Y SU LOG<sub>10</sub>, EN SARDINA MONTERREY, TEMPORADA 83/84

MES	83/84											
	O-N	N-D	D-E	E-F	F-M	M-A	A-M	M-J	J-J	J-A	A-S	S-O
RELACION ♀/♂	0.89	1.10	0.91	0.87	0.95	1.12	0.87	1.04	0.87	3.53	2.11	1.11
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LOG <sub>10</sub>	2.11	3.21	2.96	2.98	2.52	3.12	2.97	2.67	2.45	1.77	1.44	2.21

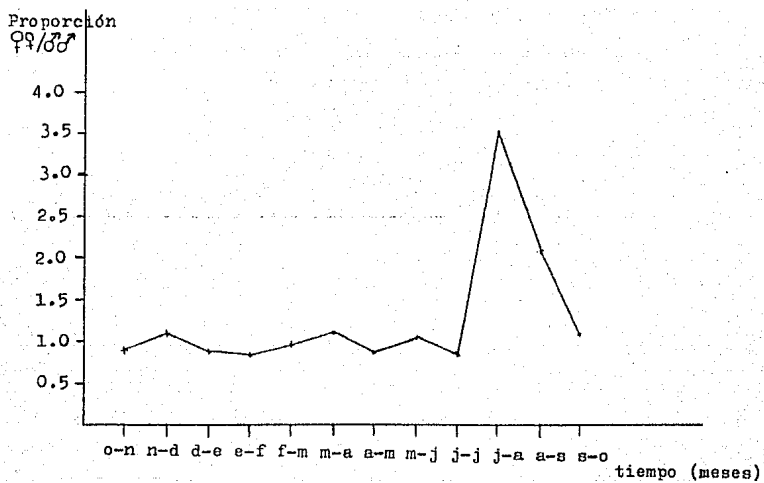
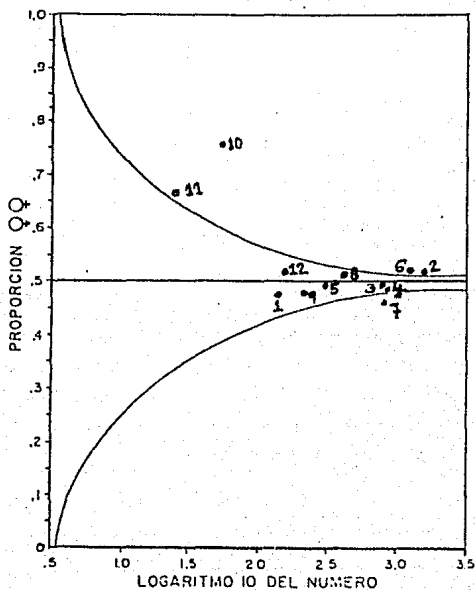


Fig. No. 3 PROPORCION DE ♀/♂ EN LA TEMPORADA 83/84



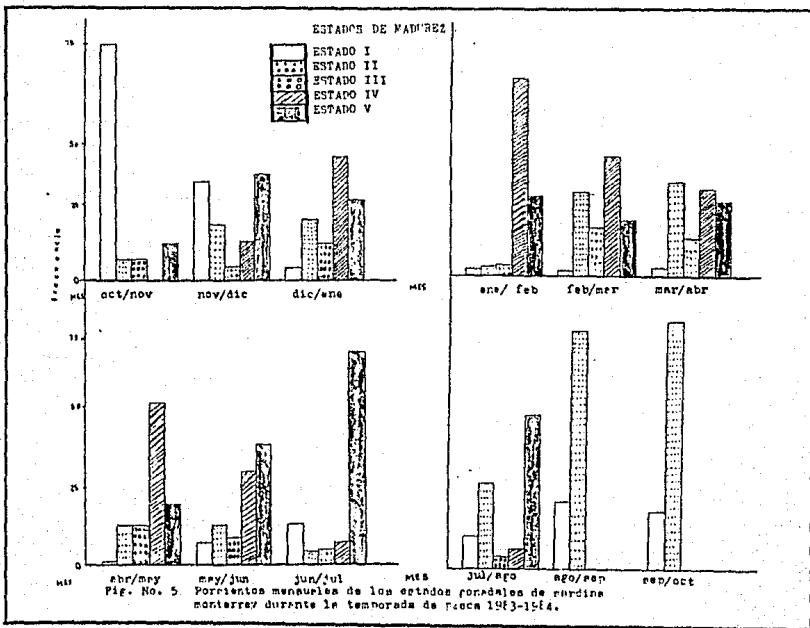
Nota: los números interiores indican el oscuro correspondiente a partir de octubre/noviembre de 1983 con el núm. 1

Fig. No. 4 .- PROPORCION ANUAL DE HEMBRAS DE SARDINA MONTERREY EN LA TEMPORADA DE PESCA 1983-1984.



PORCIENTOS DE INDIVIDUOS POR ESTADO GONADAL DE LA TEMPORADA 83/84 .

MES	I	II	III	IV	V	n
O-N	75.8	6.45	6.45	0	11.29	62
ii-D	31.62	17.55	4.41	12.20	34.18	860
D-E	4.06	19.41	11.06	39.95	25.50	443
E-F	2.45	3.12	3.57	65.40	25.4	448
F-M	1.82	26.82	15.24	38.41	17.68	164
M-A	2.66	29.94	12.30	27.63	23.73	788
A-M	1.36	13.24	13.24	52.05	20.09	438
M-J	7.56	13.44	9.24	30.57	39.0	238
J-J	13.53	4.51	5.26	7.51	69.17	133
J-A	10.86	28.26	4.34	6.52	50.0	40
A-S	22.22	77.77	0	0	0	18



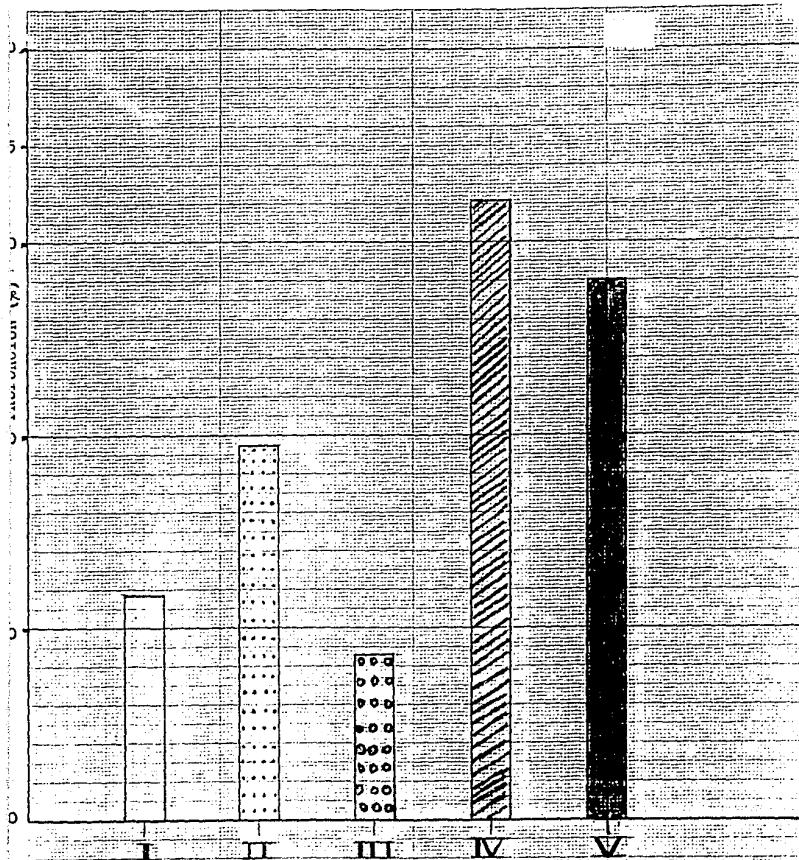


Fig. No. 6.- COMPOSICION ANUAL DE LOS ESTADOS GONADALES DE SARDINA MONTERREY PARA LA TEMPORADA 83/84

LONGITUD PROMEDIO y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL EN HEMBRAS  
DE SARDINA MONTERREY , PARA LA TEMPORADA 83/84

MES	$\hat{L}$	n	s
oct-nov	144.57	7	8.26
nov-dic	152.93	294	14.07
dic-ene	166.74	113	19.69
ene-feb	157.79	114	13.00
feb-mar	161.37	29	9.54
mar-abr	169.74	187	15.95
abr-may	163.89	88	21.30
may-jun	166.31	93	8.11
jun-jul	184.82	92	33.93
jul-ago	166.78	23	8.68
ago-sep	-	0	-
sep-oct	-	0	-

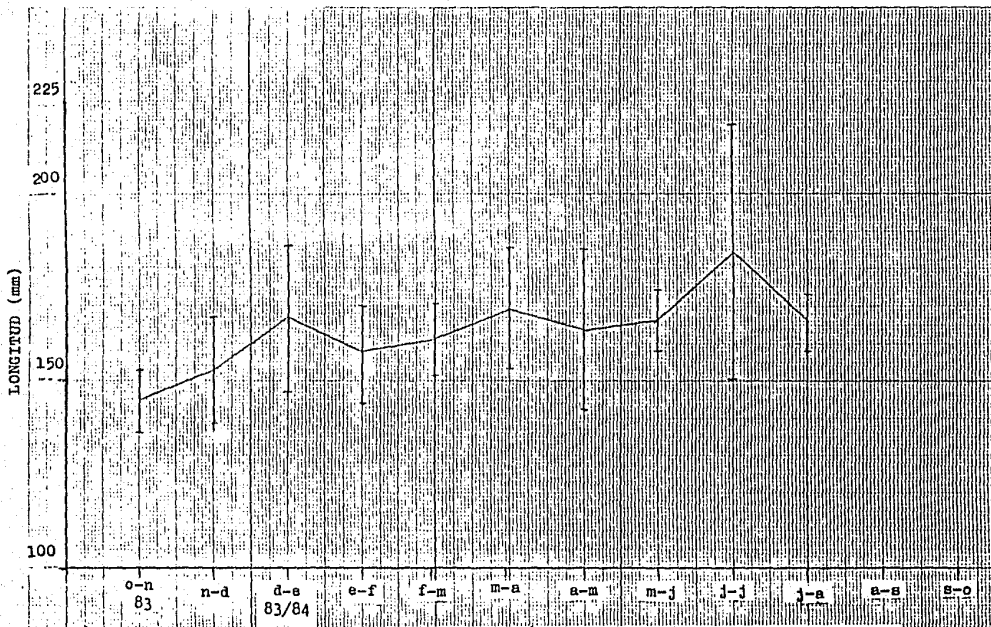


Fig. No. 7 LONGITUD PATRON PROMEDIO DE LAS HEMBRAS REPRODUCTORAS DE SARDINA MONTERREY EN LA TEMPORADA DE PESCA (1983-1984)

PORCIENTOS ACUMULADOS DE LAS LONGITUDES PATRON EN HEMBRAS  
REPRODUCTORAS DE SARDINA MONTERREY EN LA TEMPORADA 83/84.

Longitud (mm)	Frecuencia	Porciento	Porciento acumulado
113	1	0.09	-
118	6	0.58	.67
123	9	0.87	1.54
128	3	0.29	1.83
133	20	1.93	3.76
138	32	3.10	6.86
143	59	5.72	12.58
148	84	8.14	20.72
153	114	11.05	31.77
158	167	16.19	47.96
163	131	12.70	60.66
168	134	12.99	73.65
173	96	9.31	86.96
178	61	5.91	88.87
183	39	3.78	92.65
188	20	1.93	94.58
193	13	1.26	95.84
198	8	0.77	96.61
203	4	0.38	96.99
208	2	0.19	97.18
213	6	0.58	97.76
218	0	0	97.76
223	2	0.19	97.95
228	3	0.29	98.24
233	5	0.48	98.72
238	2	0.19	98.91
243	5	0.48	99.39
248	1	0.09	99.48
253	3	0.29	99.77
258	1	0.09	99.86
263	0	0	99.86
268	1	0.09	99.95
273	0	0	99.95

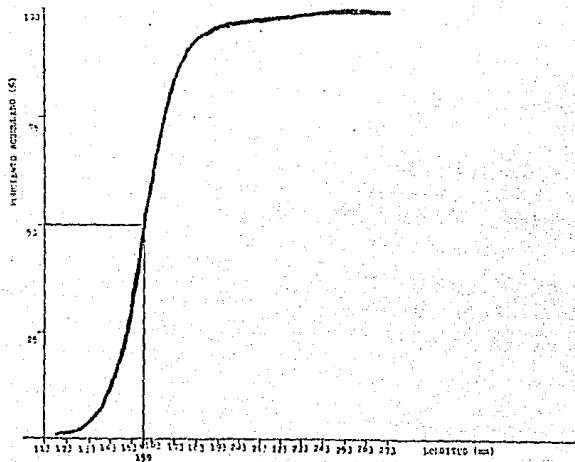


Fig. No. 8 Longitud media de madurez en hembras reproductoras de sardina montesa en la temporada de pesca 1974

CALCULOS DEL PESO DE LA SARDINA MONTERREY EN BASE A  
 LA RELACION  $w = (0.00001427) L^{(3.0372629)}$  EN LA  
 TEMPORADA DE PESCA 1983/1984 .

Longitud (mm)	Peso (gr)
85	10.34
90	12.30
95	14.49
100	16.94
105	19.64
110	22.62
115	25.90
120	29.47
125	33.36
130	37.58
135	42.15
140	47.07
145	52.36
150	58.04
155	64.12
160	70.61
165	77.53
170	84.89
175	92.70
180	100.99
185	109.75
190	119.01
195	128.78
200	139.07
205	149.90
210	161.29
215	173.24
220	185.77
225	198.89
230	212.62
235	226.97
240	241.96
245	257.60
250	273.90
255	290.88
260	308.55
265	326.93
273	358.00



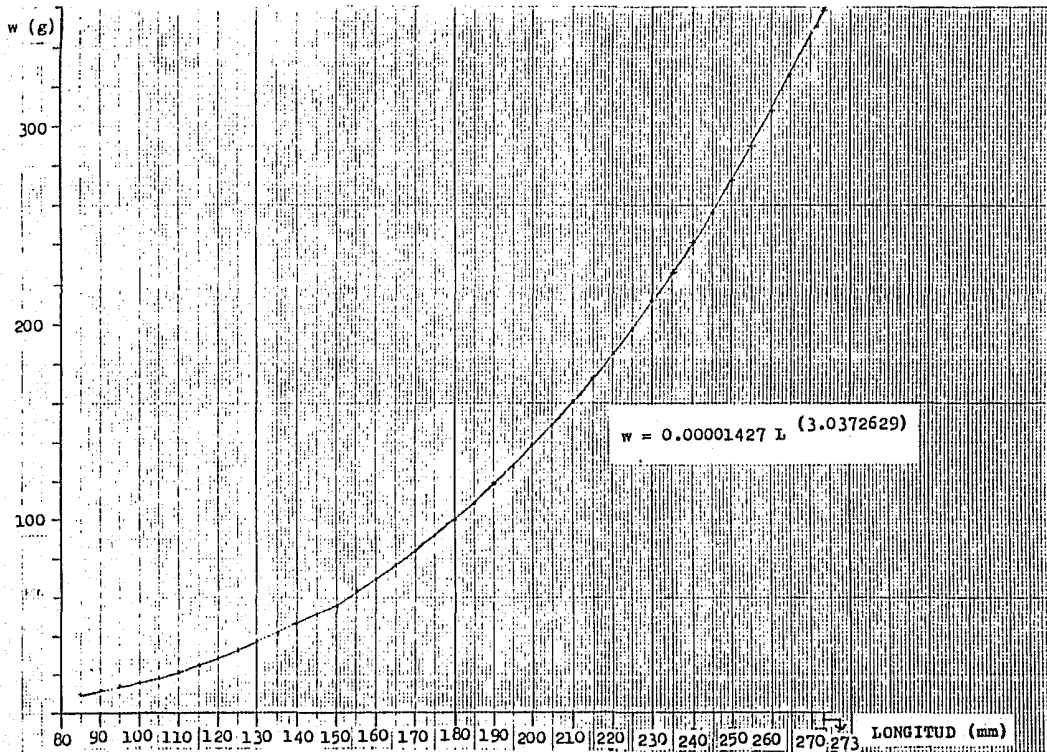


Fig. No. 9 RELACION PESO-LONGITUD DE SARDINA MONTERREY EN LA TEMPORADA DE PESCA 83/84 .

## L I T E R A T U R A

1. Ahlstrom, Elbert H. (1960) Synopsis on the biology of pacific sardine (Sardinops caerulea) FAO Fisheries Biology, Synopsis No 17, pp. 417-421.
2. Castellanos, Ernesto (1984) Estudio de la Pesquería de anchoveta (Engraulis mordax) en aguas mexicanas, Dirección de informática y estadística SEPESCA-IMP, pp. 32-37.
3. Comas, Lilia (1976) Algunos Aspectos Biológicos Pesqueros de la sardina crinuda, Tesis de Licenciatura, pp 13-74.
4. Escudero, Maritza y Castellanos, Ernesto (1987) Estandarización de metodologías básicas en biología pesquera, en: los Recursos del Mar y la Investigación, Tomo I, SEPESCA pp. 116-117.
5. González, Germán y Garci-Cresno, Regina (1981) Ecología y producción pesquera, En: Ecología y Recursos Naturales, Ed. Comité Central, México, pp. 87-91.
6. Hardy, Ralph (1983) El libro del clima, Vol. III, Edit. Blume, Madrid, España, pp. 423-424.

7. Holguín, Q.O. et.al. (1982) Análisis de la pesquería de anchoveta y sardina-diagnóstico, Reunión Nacional sobre investigación científica en el marco de la explotación, la regulación y el desarrollo pesquero, COCOYOC, Mor., - mayo 26-28 de 1982, 126 pp.
8. Lobell, Milton J. (1954) Métodos y artes pesqueras, Instituto Pesquero, FAO, México, pp 75-76 y 79-80.
9. Mc Farland, W. et al. (1979) Vertebrate Life, Mc. Millan Publishers, New York, p. 178.
10. Molina, Daniel (en prensa) Posibles impactos de los cambios sobre los recursos sardineros del noroeste, SEPESCA-INP.
11. Molina, Daniel (1984) Análisis biológico pesquero de la pesquería de sardina en el puerto de Guymas, Son., SEPESCA INP (documento interno de SEPESCA) pp. 48-54, 60-105, 257-263.
12. Nikolsky, G.V. (1963) The Ecology of fishes, Academic Press, London and New York, translated from the Russian, pp 1-325.
13. Pedrin, Oscar y Molina, Daniel (1976) Informe de la pesca de sardina en el Golfo de California, Temporada 1972/1973, INP-Subsecretaría de Pesca, pp 1-23.
14. Ramírez, Rodolfo G. (1957) Aspectos biológicos y económicos de la pesquería de sardina (Sardinops caerulea) (Girard, 1854) En aguas mexicanas, Memorandum Técnico No. 13, pp 9-13 y 48-51.

15. Ruiz, María (1979) Descripción de la sardina del Pacífico, Técnica pesquera, No. 142, pp. 22-27.
16. SEPESCA (1983) Resultados de las Investigaciones Octubre-  
Noviembre de 1983 del Programa Nacional de Investigación  
de la sardina, Boletín No. 1, pp. 5-48.
17. SEPESCA (1983) Resultados de las Investigaciones Noviembre  
Diciembre de 1983 del Programa Nacional de Investigación  
de la sardina, Boletín No. 2, pp. 5-46.
18. SEPESCA (1984) Resultado de las Investigaciones Diciembre  
Enero de 1983-1984 del Programa Nacional de Investigación  
de la sardina, Boletín No. 3, pp. 5-45.
19. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Enero-  
Febrero de 1984 del Programa Nacional de Investigación de  
la sardina, Boletín No. 4, pp. 5-45.
20. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Febrero  
Marzo de 1984 del Programa Nacional de Investigación de  
la sardina, Boletín No. 5, pp. 5-38.
21. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Marzo-  
Abril de 1984 del Programa Nacional de Investigación de  
la sardina, Boletín No. 6, pp. 5-42.
22. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Abril-  
Mayo de 1984 del Programa Nacional de Investigación de  
la sardina, Boletín No. 7, pp. 5-37.
23. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Mayo-  
Junio de 1984 del Programa Nacional de Investigación de  
la sardina, Boletín No. 8, pp. 5-41.

24. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Junio-Julio de 1984 del Programa Nacional de Investigaciones - de la sardina, Boletín No. 9, pp. 5-30.
25. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Julio-Agosto de 1984 del Programa Nacional de Investigación de la sardina, Boletín No. 10, pp. 5-24.
26. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Agosto-Septiembre de 1984 del Programa Nacional de Investigación de la sardina, Boletín No. 11, pp 5-21.
27. SEPESCA (1984) Resultados de las Investigaciones Septiembre-Octubre de 1984 del Programa Nacional de Investigación de la sardina, Boletín No. 12, pp.5-30.
28. SEPESCA-INP (1985) Diagnóstico sobre el estado actual del recurso sardina, en el Golfo de California (documento in terro de SEPESCA).
29. SEPESCA (1987) Esquema de Regulación para la Administración de la Pesquería de Sardina del Noroeste, En: Pesquerías Mexicanas, estrategias para su regulación, México, pp. 199-235.
30. S.I.C. (1976) Catálogo de peces Marinos Mexicanos México, pp. 21-23, 67-68.
31. Sokolov, Vladimir y Wong, Mirna (1972) Investigaciones - efectuadas sobre los peces pelágicos del Golfo de California (sardina crinuda y anchoveta), En: Informe científico No. 1 INP-SIC pp. 1-51.

32. Sokolov, Vladimir (1973) Programa General para la Investigación de los peces pelágicos del Golfo de California, en Programa de Investigación Formal Pesquera, México/PNUD/FAO, pp. 1-51.
  
33. Wayne, Daniel (1982) bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud, Ed. Limusa, México, pp. 24-29.