

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME Nº 78

---

INFORME DE EVALUACION DE LOS RECURSOS  
PESQUEROS ANCHOVETA, SARDINA, JUREL Y  
CABALLA A JULIO DE 1980

CALLAO-PERU 1980

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION
  2. DESARROLLO DE LA PESQUERIA DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 1980.
    - 2.1 Capturas de Anchoveta
    - 2.2 Capturas de Sardina, Jurel y Caballa
  3. EVIDENCIAS
    - 3.1 Distribución de Anchoveta, Sardina, Jurel y Caballa
    - 3.2 Población de Anchoveta
      - 3.2.1 Estructura de la Población por Tamaños
      - 3.2.2 Estructura de la Población por Estados de Madurez y Reproducción.
      - 3.2.3 Biomasa de Anchoveta
    - 3.3 Población de Sardina
      - 3.3.1 Estructura de la Población por Tamaños
      - 3.3.2 Estructura de la Población por Estados de Madurez Sexual
      - 3.3.3 Biomasa de Sardina
    - 3.4 Población de Jurel y Caballa
      - 3.4.1 Estructura de la Población por Tamaños
      - 3.4.2 Biomasa de Jurel y Caballa
    - 3.5 Cuadro Ambiental
  4. DIAGNOSTICO
  5. CONCLUSIONES
  6. RECOMENDACIONES
-

**INFORME DE EVALUACION DE LOS RECURSOS PESQUEROS ANCHOVETA  
SARDINA, JUREL Y CABALLA A JULIO 1980**

---

**I. INTRODUCCION**

Durante el primer semestre de 1980, se han elaborado varios informes para el Despacho Ministerial <sup>1)</sup> dando a conocer la magnitud de las poblaciones pelágicas; características de distribución y concentración; características biológicas y efectos de la pesquería; proporcionándose las recomendaciones derivadas de las investigaciones científicas con fines a una adecuada administración de estos recursos pesqueros.

En ese sentido, en el Informe de Avance para el Primer Semestre de 1980 se recomendó evitar la pesca de anchoveta concediéndose una tolerancia máxima de 10% de mezcla con otras especies, tope de captura de 300 mil toneladas de sardina y 400 mil toneladas de jurel y caballa, en conjunto. Asimismo, se recomendó paralizar la pesca cuando el 30% de los peces sean inferiores al tamaño mínimo establecido, y vedar la franja costera de 0-20 millas a las embarcaciones que capturan para harina y aceite. Estos topes de captura debían ser proyectados a todo el año, previa evaluación de toda la información actualizada.

El informe que se presenta en esta oportunidad, da a conocer la evaluación de estos recursos pelágicos a julio de 1980, proyectando sobre esta base los niveles de captura permisibles para el segundo semestre de 1980. Las Conclusiones y Recomendaciones de este informe fueron presentadas por adelantado, con fecha 21 de julio de 1980.

---

1) Relación al final del texto.

El presente informe se sustenta en el análisis e integración de las informaciones procedentes del crucero acústico-pesquero del BIC "Siedlecki" que cubrió toda la costa, entre las 30 y 100 millas (marzo-abril); del crucero SNP-1 8004 y 8005, a lo largo de la costa, dentro de las 30 millas (abril-junio); de la Operación Eureka XLIII que cubrió toda la costa con 20 bolicheras, hasta las 80 millas afuera (febrero); y de la información biológico-pesquera obtenida en los puertos de desembarque.

Es necesario mencionar que el sistema coordinado de evaluación acústica concebido para ser ejecutado simultáneamente por el BIC "Siedlecki" y el SNP-1 a principios del año, no pudo realizarse tal como fue proyectado, lo que a unido a la renuncia del personal de IMARPE especializado en acointegración acústica, han afectado las observaciones de la Segunda Parte del Crucero del SNP-1 (Pta. Aguja-Pisco); por lo tanto, los estimados de biomasa por especies aplicando este método, se refieren a la franja comprendida entre las 30 y 100 millas a lo largo de todo el litoral y de la costa hasta las 30 millas, desde Pisco a la Frontera Sur. Esta deficiencia se supera aplicando métodos alternativos de dinámica de poblaciones.

## 2. DESARROLLO DE LA PESQUERIA DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 1980.

Entre enero y mayo de 1980 se ha extraído para todos los usos, la cantidad de 1'511,385 T.M. de pces pelágicos. De esta cifra, se ha destinado para la producción de harina y aceite, 1'177,156 T.M., de las cuales la flota de las PEEA ha capturado 900,755 T.M. y la flota de consumo humano, 276,401 (Tabla 1). Para el consumo humano directo se ha destinado 334,229 T.M., capturada en su totalidad por la flota de consumo directo.

La flota de las PEEA ha desarrollado una pesquería multispecífica en base a la captura de anchoveta, sardina, jurel y caballa, con una flota promedio de 80 embarcaciones-día en el extremo sur del litoral de enero a mayo y alrededor de 50-60 embarcaciones-día en el Puerto de Pisco durante mayo. La operación de esta flota ha estado normada por varios dispositivos legales: la R.M.

Nº827-79-PE que autorizó efectuar las faenas de pesca en la Zona Sur, desde el paralelo 16°00 hasta la línea fronteriza, cuyo producto debería recepcionarse y procesarse en las fábricas instaladas de Atico a Ilo; la R.M. Nº245-80-PE que modifica la anterior, aperturando el Puerto de Pisco sólo para desembarcar la materia prima capturada al sur del paralelo 16°00; la R.M. Nº361-80-PE, igualmente modifica la R.M. Nº827-79-PE restringiendo la pesca desde el paralelo 17°LS, a la Frontera Sur y deja sin efecto la R.M. Nº245-80-PE; la R. M. Nº 370-80 que autoriza a partir del 16 de junio la pesca de especies pelágicas en la Zona Sur, con excepción de anchoveta y sardina, dispone que la flota de las PEEA realice sus faenas de pesca con red machatera; y últimamente, la R.M. Nº 458-80-PE, modificatoria de la anterior, autoriza además la pesca de sardina con dichos aparejos a partir del 16 de julio.

La flota para consumo humano directo ha capturado principalmente, sardina, jurel, caballa y merluza, totalizando 610,630 toneladas (Tabla 2). Esta flota no ha estado sometida a restricciones de ningún tipo, y sus capturas se han empleado tanto en la producción de enlatados, congelados, fresco y otros, como a la producción de harina y aceite, operando principalmente en los puertos de Paita, Salaverry, Chimbote y Callao.

## 2.1 Capturas de Anchoveta

La captura de anchoveta se ha efectuado en su totalidad por la flota de las PEEA y procesada en harina y aceite por Pesca Perú. El total capturado de esta especie asciende, de enero a mayo de 1980, a 340,596 toneladas, estimándose que, a junio de 1980 se haya alcanzado la cifra de 405,000 toneladas.

El desembarque de anchoveta se ha efectuado en los puertos comprendidos, de Atico a Ilo y Pisco, con 224,959 toneladas y 119,220 toneladas respectivamente. En el Callao se ha desembarcado el producto de la pesca experimental para la elaboración de concentrados solubles realizado por Pesca Perú.

La anchoveta desembarcada en Pisco y Atico a Ilo, ha provenido en un 61% de las áreas situadas al norte de los 16°L.S. y en 39% de las áreas al sur de este paralelo; no obstante que la autorización de pesca se circunscribió al sur de los 16°L.S.

Se puede apreciar que, de las 119,220 toneladas de anchoveta desembarcadas en las plantas de Pisco, un 99% (117,909 toneladas) ha sido capturada entre los 13° y 16°L.S., vale decir, en área no autorizada. De la 224,959 toneladas recapturadas en los Puertos de Atico a Ilo, un 41% (92,627 toneladas) fue capturado entre los 14° y 16° L.S. y 59% (132,332 toneladas) al sur de los 16°L.S. La Tabla 3 muestra en mayor detalle las estadísticas de la pesca de anchoveta por puertos de desembarque y lugares de captura.

## 2.2 Capturas de Sardina, Jurel y Caballa

Las capturas de sardina, jurel y caballa se han efectuado por las flotas de consumo humano directo y por las PEEAS; totalizando las tres especies, 1'053,781 toneladas de enero a mayo. De este total, ha correspondido a la sardina, 899,603 toneladas (PEEA: 423,415 toneladas; Consumo Directo: 476,188 toneladas); al jurel, 116,622 toneladas (PEEA: 89,708 toneladas; Consumo Directo: 26,914 toneladas); y a la caballa, 37,556 toneladas (PEEA: 15,682 toneladas; Consumo Directo: 21,874 toneladas). (Tabla 2).

Considerando los desembarques promedio para los meses de enero a mayo, se estima que, hasta fines de junio se habrán alcanzado para sardina, un millón de toneladas; para jurel, 150,000; y para caballa, 50,000 toneladas.

El desembarque de sardina para reducción en harina y aceite alcanzó entre Atico e Ilo, 376,520 toneladas; en Pisco, 58,393 toneladas; y en Callao, 3,526 toneladas. Las capturas se realizaron alrededor de 70% al sur del paralelo de 16°L.S.

Los desembarques de la flota de consumo directo se realizaron principalmente en los puertos de Callao, Chimbote y Paita.

### 3. EVIDENCIAS

#### 3.1 Distribución de Anchoveta, Sardina, Jurel y Caballa

Las exploraciones efectuadas y las informaciones de la pesquería han mostrado que la anchoveta, a comienzos del año, se ha presentado muy costera dentro de las 30 millas desde San Juan al Norte, como en años anteriores; frente a Punta Falsa, a 60 millas afuera, se encontró una pequeña concentración. Los cardúmenes, en su mayor parte, se presentaron dispersos y las concentraciones densas han sido escasas en áreas pequeñas. Esta situación es confirmada por la pesquería industrial que obtuvo la totalidad de la pesca de la franja de las 20 millas costeras.

Las principales especies pelágicas, sardina, jurel y caballa se distribuyeron en los primeros meses del presente año en el área delimitada por el frente de penetración de aguas oceánicas; dicho frente se estableció por la isoterma de 25°C y su presencia abarcó toda la costa durante febrero a marzo, por lo menos.

El área de distribución estuvo, por este hecho, circunscrito a la franja costera de 50 millas, y las principales concentraciones se ubicaron entre las 20 y 40 millas.

A fines de otoño y principios de invierno, con el alojamiento de las aguas oceánicas al Oeste, se amplía el área de distribución y dispersión de las especies pelágicas.

Particularmente la sardina, durante las exploraciones de investigación, mostró un patrón de comportamiento similar al de años anteriores, que fue comprobado con los resultados de la Pesquería de las PEEA; este comportamiento se refiere

re a la ubicación de los cardúmenes de sardinas jóvenes (7-20cm) en áreas muy cercanas a la costa, mezcladas con anchoveta, mientras los peces mayores (24-34 cm.) se localizan fuera del área costera con los mayores porcentajes de asociación entre la sardina y el jurel, y en menor proporción el jurel y la caballa.

### 3.2 Población de Anchoveta

#### 3.2.1 Estructura de la Población por Tamaños

El análisis de la estructura de tamaños de las Figuras 1 y 2, muestra que la población de anchoveta, al inicio del año, estuvo constituida por tres clases anuales: la reclutada en 1980 (desoves de 1979), la reclutada en 1979 (desoves de 1978) y la reclutada en 1978 (desoves de 1977).

Al mes de junio, la información biológica procedente del Cruceo SNP-1 indica que la población está conformada por ejemplares reclutados en 1980 y 1979, habiendo desaparecido prácticamente los ejemplares reclutados en 1978, esto es, ejemplares mayores de 3 años de edad. Los reclutas 1980 generados principalmente del desova de verano de 1979, presentan tamaños modales de 14.0 y 14.5 cm., en tanto que la clase reclutada en 1979, procedente de los desoves de verano y primavera de 1978, alcanzan un tamaño modal de 16.5 cm. (Fig. 3).

Por otro lado, el seguimiento mensual de la composición por tamaños y correspondientes pesos de los ejemplares, indican que los pesos por individuo se encuentran por debajo del promedio, siendo más acentuada esta falta de peso en ejemplares adultos y en la Zona Central de la costa peruana (Fig. 4). La disminución en peso de los ejemplares mayores de 13 cm. es de 12% en la Región Sur y de 21% en la Región Central.

Esta evidencia, que significa trastornos de tipo fisiológico, puede repercutir negativamente sobre el stock desoviente, cuya biomasa, además de encontrarse



tan drásticamente reducida, mostró bajos índices de desove como se comenta en el punto siguiente.

### 3.2.2 Estructura de la Población por Estadíos de Madurez y Reproducción

Durante el verano de 1980, la información obtenida en la Eureka XLIII mostró que a nivel de toda la costa, el 42% de las anchovetas adultas exhibían sus gónadas maduras y en desove; en tanto que el 7% ya había desovado. Los adultos inmaduros representan el 29% y los madurantes, el 13%.

A nivel de regiones, se puede apreciar en el cuadro siguiente, que las zonas tradicionales de reproducción del Norte y Centro muestran una proporción de ejemplares maduros y en desove, muy reducido; lo cual es corroborado por el censo de huevos realizado durante el mismo período.

Regiones	Inmaduros (Estadío II)	Madurantes (Estadíos III)	Maduros y en Desove (Estadíos IV y V)	Desovados (Estadío VI)
Norte	5.1%	1.3%	0.8%	0
Centro	6.1%	1.8%	2.7%	0.3%
Sur	10.1%	10.3%	30.3%	6.8%
Toda la Costa	29.3%	13.4%	41.8%	7.1%

Los análisis del plancton han mostrado un desove muy pobre distribuido en concentraciones escasas que cubren áreas pequeñas y pegadas a la costa, localizados frente a Pimentel, entre Huacho-Callao y sur de San Juan, como áreas más significativas.

En febrero, la fracción de las anchovetas con gónadas maduras y desovantes fue inferior en el Norte, como se ven en la Fig. 5, y los tamaños de desovo se situaron entre los 13 a 17 cm.

### 3.2.3 Biomasa de Anchoveta

El cálculo de la biomasa de anchoveta por el método de dinámica poblacional ha tomado como punto de partida, la magnitud en peso y número de las clases anuales o clases reclutas existentes a comienzos del año 1980, evaluándose los incrementos en tamaño y peso, así como los decrementos por mortalidad natural y por efecto de la actividad pesquera; para de esta forma, obtener los sobrevivientes a junio de 1980.

La determinación de las clases anuales se ha efectuado mediante la transformación de los datos de distribución por tamaños en curvas normales.

La mortalidad natural se ha considerado constante, con una tasa de 0.11 mensual (Málaga y Armstrong, 1976\*) y la mortalidad por pesca se ha generado mediante la expresión:

$$\frac{N_c}{N_t} = \frac{F}{F + M} \left[ 1 - e^{-(F + M)} \right]$$

Donde:

- $N_c$  = Número de anchovetas extraídas por la flota
- $N_t$  = Número de anchovetas en la población
- $F$  = Tasa de mortalidad por pesca
- $M$  + Tasa de mortalidad natural

En enero de 1980, la biomasa de anchoveta se estimó entre 0.8 y 1.5 millones de toneladas ("Informe de Avance sobre Evaluación de Recursos Pelágicos para 1980", IMARPE) constituida por las clases anuales reclutadas en 1978 y 1979, habiendo extraído la flota pesquera, entre enero y mayo de 1980,

---

(\*) Málaga A. y D. Armstrong 1976. Estimaciones de tasas de mortalidad de la anchoveta peruana (Engraulis ringens) determinadas por marcaciones (mimeo).

130 mil toneladas de anchoveta de clase anual 1979 y 103 mil toneladas de clase anual 1978.

Los cálculos efectuados indican que, de la biomasa de 0.8 a 1.5 millones de toneladas en enero de 1980, se tiene en junio de 1980, en calidad de remanentes, la cifra de 0.5 a 1.0 millones de toneladas de peces adultos.

De otro lado, durante el primer semestre de 1980 ha ingresado el nuevo contingente de anchovetas jóvenes correspondientes al reclutamiento 1980, del cual la flota ha extraído 104 mil toneladas entre enero y mayo de 1980. Para calcular la biomasa de este nuevo contingente de 1980, se ha considerado para el primer semestre, una mortalidad por pesca de 0.00 y mortalidad natural de 0.55, obteniéndose a junio de 1980 una biomasa de 1.1 millones de toneladas para la nueva clase anual ingresante.

De esta forma, la biomasa total de anchoveta por el método de dinámica de poblaciones, considerando las biomásas de remanentes y el reclutamiento 1980, se sitúa entre 1.6 y 2.1 millones de toneladas a comienzos de junio 1980 y a lo largo de toda la costa.

El método de ecointegración acústica aplicado a los datos obtenidos por el BIC "Profesor Siedlocki", mostró ausencia de anchoveta desde las 30 y 100 millas, a lo largo de toda la costa, durante marzo-abril 1980. Este método empleando los datos del SNP-1, dio como resultado una biomasa de 214 mil toneladas para el área comprendida entre Pisco y la Frontera Sur, en la franja costera de 30 millas (ver cuadro en sección 3.3.3.). Para el tramo comprendido entre Punta Aguja y Pisco, aún cuando se obtuvo información biológica y de distribución con el SNP-1, no fue posible realizar la evaluación acústica por las circunstancias comentadas en la introducción.

### 3.3. Población de Sardina

#### 3.3.1 Estructura de la Población por Tamaños.

La sardina, pescada para harina y aceite durante el primer semestre de 1980 muestra en general que esta pesquería ha incidido principalmente sobre ejemplares juveniles con tallas entre 8 y 21 cm. y en proporción menor sobre ejemplares adultos, de 25 a 35 cm. (Fig. 6). Durante enero y febrero se presentan los peces de menor tamaño.

En la pesca de consumo, la sardina se presenta con un grupo predominante de ejemplares adultos, entre 24 y 36 cm., y talla modal en 27 cm. Los ejemplares juveniles sólo se presentan de manera circunstancial en los meses de abril a junio.

Se aprecia, pues, con marcada claridad, que, mientras que la flota industrial (harina y aceite) se abasteció de peces pequeños, aún inmaduros; la flota para consumo lo hizo de peces adultos. Siendo única la población para ambas flotas, esta diferencia se debe fundamentalmente al tamaño de las redes utilizadas.

Cuando se analiza la distribución por tamaños de las sardinias adultas, como ya se mostró en el informe de mayo, se presenta una disminución de los tamaños capturados desde 1979. En efecto, las clases anuales más viejas, mayores de 30 cm., con más de 5 años, que eran principalmente capturadas antes de 1979, están desapareciendo, y es así como, la pesquería se viene abasteciendo de peces de menor edad y menor talla. El análisis, a nivel mensual, realizado para 1980 (Fig. 8) muestra también una disminución de marzo a junio. Esta situación, de una declinación de las clases anuales de mayor edad, es indicativo de un desequilibrio en la población.

### 3.3.2 Estructura de la Población por Estadíos de Madurez Sexual

La estructura de estadíos sexuales de sardina durante el verano de 1980 (Fig. 9) se realizaba en esa época con una mayor predominancia en el Sur y el Norte. En la Región Central además que la proporción de peces maduros y en proceso de reproducción (estadíos V, VI y VII) es menor, los peces que intervienen corresponden al grupo de tamaños de 24 a 30 cm; mientras que en el Sur y Norte comprenden una amplitud mayor, de 24 a 36 cm.

La presencia de un 24% de peces en pleno desove (estadío VI) en la Zona Sur, mayor al encontrado en otras regiones, con un 7% en el Norte y 6% en el Centro, así como la alta proporción de individuos desovados (estadío VII) en el Norte, dan la impresión que la reproducción se inició con mayor fuerza en esta zona.

El análisis de la secuencia del proceso de maduración después del verano, corresponde al patrón establecido por años anteriores. En efecto, durante el otoño se observa una mayor incidencia de individuos en proceso de maduración, con gónadas en estadíos III y IV principalmente. De acuerdo a la proyección hecha on base al promedio de tres años (1977 a 1979) se espera que las sardinas alcanzarán su plena madurez a partir del mes de julio del presente año para iniciar los desoves de invierno-primavera.

### 3.3.3 Biomasa de Sardina

Los cálculos de la biomasa de sardina se realizaron empleando tres métodos:

- a. Aplicación de un análisis de dinámica de poblaciones, lo que implica considerar la composición por tamaños, crecimiento y mortalidad natural y por pesca.
- b. Integración acústica consistente en el conteo electrónico de los cardúmenes durante los cruces, mediante el ecointegrador.

c. Pruebas de aproximación mediante ecoabundancia relativa. Este procedimiento impreciso sólo se ha usado como alternativa para salvar los datos que no pudieron ser tratados por el método de ecointegración.

a. Método de dinámica de poblaciones: el análisis parte de una biomasa de 3.0 millones de toneladas a principios de enero 1980.

Aplicando el concepto de balance poblacional de crecimiento y mortalidad por pesca y natural, se hizo el seguimiento de la población de sardina considerándola formada por dos grandes grupos: peces mayores de 20 cm. y peces menores de esta talla.

Para los peces mayores de 20 cm. la biomasa a principios de enero fue de 2.6 millones de toneladas, cantidad que se redujo a 2.2-2.3 millones de toneladas a marzo-abril 1980, la que continuó disminuyendo hasta 1.9 millones de toneladas a principios de julio 1980.

Los peces jóvenes menores de 20 cm. tuvieron a principios de enero, una biomasa de 400 mil toneladas; 500 mil toneladas en mayo y de 600 mil toneladas en julio 1980.

En consecuencia, la biomasa total de sardina a julio de 1980 es de 2.5 millones para toda la costa.

b. Método de integración acústica: en principio la estrategia del método, tal como fue concebida, consistió en un rastreo acústico intensivo con pesqueras de comprobación, empleando el BIC "Siedlecki" en la franja de 30 a 180 millas y el SNP-1, dentro de las 30 millas; ambos buques equipados con ecosondas de investigación y ecointegrador.

En la práctica no se pudo lograr una simultaneidad en la ejecución y tal como ya se mencionó en la introducción, la falta del personal especializado

nos privó de emplear este método en la segunda parte del crucero del SNP-1, de Punta Aguja a Pisco.

El análisis de la información proveniente del "Siedlecki" y del SNP-1 se realizó aplicando las técnicas ya desarrolladas en el IMARPE por el Proyecto FAO/NORAD, cuyos resultados se dan a continuación:

CALCULOS DE BIOMASA UTILIZANDO EL METODO  
DE ECOINTEGRACION ACUSTICA \*  
(Millones de Toneladas)

Exploración Tiempo Area	Siedlecki Marzo 1960 Callao-Sur 30-100 millas	Siedlecki Abril 1960 Callao-Norte 30-100 millas	SNP-1 Mayo 1960 Pisco al Sur 0-30 millas
Anchoveta	0	0	0.214
Sardina	1.071	0.990	0.388
Jurel	2.031	2.718	0.319
Caballa	0.200	1.270	0.016

El valor total de biomasa de sardina obtenido con los datos del "Siedlecki" es de 2.061 millones de toneladas, de 30 a 100 millas, en marzo-abril. Esta biomasa está referida sólo a ejemplares mayores de 20 cm., cuya principal área de distribución se situó fuera de las 30 millas.

Los peces menores de 20 cm. fueron encontrados por el SNP-1 principalmente dentro de las 30 millas. Los valores de ecointegración del SNP-1 para la zona comprendida entre Pisco y la Frontera Sur dieron como resultado una biomasa de 388 mil toneladas en mayo.

Aún cuando falta por evaluar la zona costera de 30 millas, de Pisco al Norte, cabe mencionar que de acuerdo a la distribución por tamaños observada,

\* Resumido del cuadro proporcionado por el Centro de Acústica de IMARPE

las sardinas jóvenes sólo se presentaron en Callao, Huarmey y Pta. Falsa, a diferencia de la parte Sur donde dichos peces se presentaron en mayor proporción (Fig. 10). Los peces mayores de 24 cm., presentes en esta figura, fueron ya evaluados en gran parte por el "Siedlecki".

Una comparación de los resultados obtenidos con los métodos (a) y (b), ya descritos, muestra una concordancia.

c. Prueba de aproximación mediante ecoabundancia relativa; para la información costera del Crucero del SNP-1, desde Pisco al Norte, en sustitución al método de integración acústica se aplicó un procedimiento menos preciso por el cual mediante la ecoabundancia relativa y las capturas de comprobación se llegó a un estimado muy alto, de 5.9 millones de toneladas. La comparación de esta cifra con la serie de valores de años anteriores, así como con los cálculos obtenidos con los métodos (a) y (b), indican claramente una sobreestimación excesiva de la biomasa de sardina en detrimento del jurel y la caballa. El reducido número de calas de comprobación que no permitió una adecuada discriminación de los ecotrazos por especies, la imprecisión en la delimitación de las áreas de distribución y el traslape de las áreas que condujo a una duplicidad de los estimados en las zonas de mayor concentración de cardúmenes, explican dichas sobreestimación (el traslape de las áreas de concentración por ambos buques se puede observar en la Carta 1). Se ha intentado aplicar correcciones para compensar tales diferencias; sin embargo, los resultados obtenidos carecen de confiabilidad.

En consecuencia, como resultado del análisis de evaluación aplicado para la sardina, se concluye que a julio de 1980 la biomasa es del orden de 2.5 millones de toneladas para toda la costa, de los cuales el grupo de peces grandes es de 1.9 millones y de peces jóvenes, 600 mil toneladas.

Esta magnitud significa una reducción con respecto a la biomasa existente a comienzos de año, esto tiene significación principalmente porque no se espe-



ra un mayor ingreso de reclutas el presente año y de continuar la pesca intensa mente se reducirá el stock reproductor.

### 3.4 Población de Jurel y Caballa

#### 3.4.1 Estructura de la Población por Tamaños.

Durante el primer semestre de 1980, la población de jurel procedente de la pesca para harina y aceite de pescado, estuvo constituida por ejemplares cuyo rango de tallas extremas fluctuaron entre 12 y 42 cm. de longitud total; siendo en su gran mayoría individuos juveniles. Los peces más pequeños se observaron en los meses de enero (moda: 12 cm.) y abril (moda: 18 cm.); el resto de la población se encontró mayormente en tallas que oscilan entre 30 y 37 cm., respectivamente (Fig. 11).

La caballa procedente de la pesca para harina y aceite de pescado, durante el primer semestre 1980 presentó una distribución de tallas que van desde los 12 a 39 cms. de longitud total, encontrándose la gran mayoría en tallas comprendidas entre 12 y 19 cm., y otro grupo menor con tallas entre 28 y 35 cm., excepto en el mes de enero en donde no aparece este último grupo (Fig. 12).

En general, se puede apreciar que la mayor parte de la captura de caballa está integrada por individuos juveniles que no han alcanzado aún su madurez sexual.

#### 3.4.2 Biomasa de Jurel y Caballa

El poco conocimiento biológico y poblacional que se tiene, hasta el momento, de estas especies no permite aún emplear métodos de dinámica de poblaciones para calcular la biomasa. La estimación de la biomasa de jurel y caballa se realizó a partir de los resultados de las evaluaciones electroacústicas en marzo-abril y mayo de 1980 (ver tabla en la sección 3.3.3.)

Para jurel se calculó una biomasa de 4.7 millones de toneladas en el área comprendida entre las 30 y 180 millas a lo largo de la costa en marzo y abril, y

de 319 mil toneladas en la franja costera de las 30 millas, de Pisco a la Frontera Sur, en mayo de 1980.

Para caballa, la biomasa ha sido calculada en 1.47 millones de toneladas entre las 30 a 180 millas en marzo - abril y de 16 mil toneladas en el área costera de las 30 millas, de Pisco a la Frontera Sur en mayo.

Teniendo en consideración que las capturas fueron pequeñas y sólo alcanzaron las 150 mil toneladas de jurel y 45 mil toneladas de caballa en el primer semestre de 1980; y asumiendo que el crecimiento y reclutamiento compensan las pérdidas por pescas y por muertes naturales, una proyección de sus biomásas para principios del segundo semestre del presente año arrojaría valores similares a los obtenidos en marzo-abril y mayo.

### 3.5. Cuadro Ambiental \*

Durante el primer semestre de 1980, el Anticiclón del Pacífico se ha presentado desplazado hacia latitudes más australes que su posición predominante. Como resultado de tal situación, la circulación general ha sido alterada produciendo el debilitamiento del flujo alisio sobre la costa peruana. Los valores de presión atmosférica mostraron índices de 1.5 a 2 mb. por debajo de los valores medios y las temperaturas, tanto del aire como del mar, presentaron anomalías positivas.

A nivel de macro escala, la información proveniente de satélites artificiales para el Pacífico Sur Oriental, mostró que la temperatura superficial del mar se encontraba hasta cerca de 2°C por encima del promedio de los últimos 6 años.

---

\* Información extractada del Informe de ENFEN (IMARPE-SENAMHI, IGP y DHNM) verano 1980 y de los informativos oceanográficos de IMARPE 1980.

De acuerdo a los datos tomados "in situ" por medio de los cruceros de exploración (Eureka XLIII, Siedlecki y SNP-1), mostraron la presencia de aguas superficiales notablemente calientes y salinas frente a la costa peruana. Aguas subtropicales superficiales penetraron, por lo menos, a partir de febrero con un frente de 25°C en marzo, principalmente entre los 7° y 14° L.S. y algunas áreas inclusive con mayor temperatura. Las aguas calientes de 24 y 26°C, y salinidad alta de 35.2 ‰ y 35.6 ‰ prácticamente se pegaron a la costa frente a Huarmey-Huacho, Cerro Azul y Mollendo-Ilo.

Desde el punto de vista de una comparación de las temperaturas superficiales del mar con los promedios de 50 años, las desviaciones positivas predominantes se presentaron en Huacho con 2°C por encima del promedio, de 4°C en Tambo de Mora, 3.8°C en Pta. Doña María, 2.8°C en Atico y 3.8°C en Arica. Por el contrario, al norte de los 7° L.S. las temperaturas se presentaron con anomalías ligeramente negativas, menores de 0.8°C.

La estructura térmica vertical, así como la distribución horizontal han mostrado que el ingreso de aguas calientes no ha sido debido a una transgresión de la Corriente Ecuatorial, sino de aguas Subtropicales Superficiales procede mar abierto.

Durante los meses de otoño, estos cambios del ambiente todavía continuaban por lo menos hasta junio, aunque algo atenuados. En efecto, de los 6° a los 15° L.S., las anomalías positivas eran generalmente de 1°C o menos y entre los 13° a 15° S hasta de 2.9°C.

#### 4. DIAGNOSTICO

##### a. Anchoveta

El stock de anchoveta alcanza una biomasa de 1.6 a 2.1 millones de toneladas en toda la costa a comienzos del segundo semestre de 1980. Esta biomasa, si bien es algo superior a la que se tuvo a comienzos del año, aún se en-

cuenta en niveles muy críticos.

La magnitud del reclutamiento 1980 a nuevo contingente que ha ingresado a renovar la población, representa solamente la sexta parte del promedio de los reclutamientos existentes entre 1961 a 1971 y menos de la mitad (40%) del promedio de los reclutamientos de 1972 a 1979.

El bajo reclutamiento de 1980, no obstante que las condiciones abióticas del medio ambiente han sido relativamente favorables para la sobrevivencia de huevos y larvas durante gran parte de 1979, nos indican que la magnitud del stock padre está tan deprimido, que es uno de los elementos determinantes que está restringiendo las posibilidades de recuperación del stock. Debe mencionarse, además, que durante la pasada década se presentaron dos fenómenos de "El Niño" de severa intensidad, los de 1972 y 1976, produciendo alta mortalidad en las primeras etapas de vida de la anchoveta.

Cabe destacar, también, que la condición fisiológica actual de los ejemplares adultos aptos para reproducirse, es deficiente con pesos individuales por debajo del promedio, situación que puede disminuir la producción de huevos por individuo y generar huevos menos viables, durante la actual etapa reproductiva.

Los elementos que determinan fundamentalmente la fuerza del reclutamiento, que es la base para la recuperación de la población de anchoveta, están dados por la magnitud del stock padre; la fecundidad o producción de huevos por individuo; y las probabilidades de sobrevivencia de los primeros estadios de vida (huevos y larvas). De estos tres elementos, los dos últimos están influenciados por los mecanismos de interacción con el medio ambiente, la competencia por alimento con la sardina, la predación de huevos y larvas, el canibalismo sobre sus propios huevos, etc; sin embargo, el primer elemento, esto es, la magnitud del stock padres o stock reproductor es factible de ser elevado mediante la aplicación de medidas de protección del recurso

que centre totalmente al ejercicio de la actividad pesquera, como única alternativa viable que coadyuve a lograr la permanencia de este importante recurso, eje central del ecosistema del mar peruano, y posibilitar dentro de algunos años pescas de cierto nivel industrial.

#### b. Sardina

Con respecto a la sardina, la biomasa total ha descendido de 3.0 millones de toneladas a principios de año a 2.5 millones de toneladas a julio de 1980. El ritmo de pesca impuesto durante el primer semestre, de continuar, podría deprimir negativamente el stock. Los peces jóvenes en las actuales circunstancias, alcanzan una biomasa de 600 mil toneladas, no esperándose en lo que falta del año, una adición del número de estos peces. En efecto, por observaciones de años anteriores, en la segunda mitad del año no se produce el ingreso de nuevos ejemplares jóvenes a la población, hecho que normalmente se produce en los primeros meses del año. La tasa de crecimiento de estos individuos será relativamente menos acelerada que durante el primer semestre, y dado el nivel de biomasa que presenta, sólo compensará las muertes naturales. El ejercicio de una pesca sobre este stock de peces jóvenes reducirá en forma drástica su magnitud, lo que tendrá repercusiones negativas; más aún, si se tiene en cuenta que este grupo sustentará en gran parte la pesquería de los próximos años.

Las evidencias han mostrado, además, a partir de 1978 una disminución del tamaño promedio de los peces adultos, lo que revela en este tipo de poblaciones señales de inicio de sobrepesca, por lo que cualquier aumento de las capturas, que se está recomendando, incidirá desfavorablemente en la adecuada renovación de la población.

#### c. Jurel y Caballa

Las poblaciones de jurel y caballa se consideran aún sub-explotadas y se manifiestan con biomásas cercanas a 5 y 1.5 millones de toneladas respectivamente.

La intensidad de pesca que se ejerce sobre estas especies es aún pequeña, considerándose como factores limitantes de esta situación, su distribución relativamente alejada de la zona costera y su dispersión comparativamente mayor que en el caso de la sardina y la anchoveta, factores estos que podrían ser superados con equipos y estrategias de pesca adecuadas.

## 5. CONCLUSIONES.

1. La extracción de especies pelágicas (anchoveta, sardina, jurel y caballu) ha alcanzado en toda la costa, entre enero a mayo, 1'511,385 toneladas, correspondiendo 348,596 toneladas a la anchoveta, 899,603 toneladas a sardina, 116,622 a jurel y 37,556 a la caballu. Se estima que hasta comienzos de julio la pesca de anchoveta alcanzó alrededor de 405 mil toneladas y un millón de toneladas de sardina.
2. Las condiciones oceanográficas han mostrado procesos de calentamiento del mar adyacente a la costa principalmente en la Zona Central y Sur, desde principios de año hasta junio por lo menos. La Zona Norte mostró condiciones más bien de frialdad, por lo tanto no hubo una transgresión de aguas ecuatoriales superficiales que caracterizan a fenómenos de "El Niño" intensos.  
Estos calentamientos, debido a la penetración de aguas oceánicas en la Zona Central y Sur hasta muy cerca de la costa, determinaron que las temperaturas subieran en algunas áreas hasta 3.0 y 4°C por encima del promedio en marzo y hasta 2.9°C en junio, asociadas a salinidades relativamente altas.
3. La anchoveta continuó costera durante todo el semestre y mayormente en las Zonas Central y Sur como consecuencia de la penetración de masas de aguas oceánicas hacia la costa. Esta especie ha estado sometida igualmente a deficiencias fisiológicas con una disminución del peso de los individuos por debajo del promedio y muy bajo desove en verano.

4. Las especies pelágicas sardina, jurel y caballa mostraron durante los primeros meses del año una distribución delimitada por el frente de penetración de aguas oceánicas con temperaturas de 25° C. Su presencia se circunscribe a una franja costera de 50 millas, con las principales concentraciones entre las 20 y 40 millas.

A fines de otoño y principios de invierno, por la retracción de aguas oceánicas, estos recursos se presentan en general más dispersos y en áreas más amplias.

5. El sistema de evaluación ecoacústica proyectada empleando el BIC "Siedlecki" (de 30 - 300 millas) y el SINP-1 (0 - 30 millas) tuvo inconvenientes por falta de simultaneidad y ausencia de datos de ecointegración de Pisco al Norte (SINP-1), por lo tanto la información de biomasa por este método es incompleta.

6. La renovación de la población de anchoveta se ha producido durante el primer semestre con el ingreso de un contingente de reclutas calculado en 1.1 millones de toneladas. Esta cantidad ha compensado las pérdidas por pesca y por mortalidad natural, llevando a la población a una biomasa de 1.6 - 2.1 millones de toneladas, a junio 1980 en toda la costa. El método de ecointegración acústica indica una biomasa de 0.214 millones de toneladas para el área comprendida entre Pisco y la Frontera Sur.

Esta magnitud de 1.6 a 2.1 sigue siendo muy baja y no se puede esperar en un futuro inmediato mayores incrementos, por el contrario irá disminuyendo como consecuencia de la mortalidad natural hasta el próximo año, en que se produzca nuevamente la renovación de la población. Por esta razón, es conveniente aplicar una severa protección de este recurso que permita a mediano plazo ejercer una pesquería industrial.

7. Empleando el método de ecointegración acústica, la biomasa de sardina a lo largo de la costa se calculó en 2.061 millones de toneladas (Siedlecki: 30-100 millas, marzo-abril 80) y en 0.388 millones de toneladas de Pisco a la Frontera Sur (SNP-1: 0-30 millas, mayo 80), no existiendo valores comparativos de Pisco al Norte.

Aplicando análisis de dinámica de poblaciones, se ha calculado una biomasa de 2.5 millones de toneladas de sardina para comienzos de julio 1980. De esta cantidad corresponde a peces jóvenes sólo 0.6 millones de toneladas.

8. La población de sardina ha venido soportando una alta mortalidad por pesca sobre los peces pequeños comprendidos entre los 8 a 20 cm., por la flota de las PEEA y los peces adultos de 26 a 34 cm. por la flota de consumo humano. Esta explotación ha obtenido ya cerca del 33% de la biomasa inicial, lo que se traduce a una reducción de la biomasa actual.
9. La disminución del tamaño promedio de las sardinas adultas, se ha hecho evidente a partir de 1978, lo que se repite inclusive a nivel mensual durante el primer semestre de 1980.
10. El nivel de biomasa de los peces jóvenes (0.6 millones de toneladas), es insuficiente para compensar las pérdidas por pesca y por mortalidad natural. No se espera un incremento adicional de peces durante el segundo semestre, por lo tanto resulta aconsejable proteger a estos peces jóvenes que sustentarán en gran parte la pesquería en los próximos años.
11. Se espera que la mayor intensidad del desove de sardina se produzca en los meses siguientes de invierno y comienzos de primavera. Debe propiciarse que estos desoves se produzcan con la menor interferencia, para posibilitar las renovaciones futuras de la población.



12. La biomasa de jurel ha sido calculada en 4.749 millones de toneladas a lo largo de toda la costa ( Siedlecki: 30-180 millas, marzo-abril 1980) y de 0.319 millones de toneladas entre Pisco y la Frontera Sur (SNP-1 : 0-30 millas, mayo 1980).

Esta especie continúa bajo un régimen de pesca muy reducido, sin haber alcanzado las cuotas recomendadas en años anteriores, por falta de una flota adecuada.

13. La biomasa de caballa ha sido calculada en 1.47 millones de toneladas a lo largo de toda la costa ( Siedlecki: 30-180 millas, marzo-abril 1980). y de 0.016 millones de toneladas entre Pisco y la Frontera Sur ( SNP-1: 0-30 millas, mayo 1980). Como en el caso del jurel, esta especie está todavía sub-explotada.

14. El balance poblacional de la sardina indica que la especie ha ingresado a niveles de sobrepesca disminuyendo la biomasa total. Por lo tanto, es imperativo conducir la pesquería con suma cautela y orientada exclusivamente a los peces adultos.

La intensidad de la pesca conducida durante el primer semestre, ha sido muy elevada significando una captura de un millón de toneladas en consecuencia, queda poco por pescar en el segundo semestre.

## 6. RECOMENDACIONES

### a. Jurel y Caballa

1. Teniendo en cuenta que las tasas de explotación han sido muy bajas durante el primer semestre del año, considerar una captura máxima permisible de 850 mil toneladas de jurel y 250 mil toneladas de caballa para el segundo semestre de 1980.

b. Sardina

2. Considerando que la tasa de explotación de sardina ha sido muy alta durante el primer semestre de 1980, con una captura cercana al millón de toneladas, se recomienda una pesca de 200 mil toneladas de captura permisible de esta especie, del 1º de agosto al 31 de diciembre 1980.
3. Con el fin de racionalizar la cuota de sardina mencionada en (2) y posibilitar los desoves de la especie, lo más conveniente es establecer una veda de 15 días por mes a partir de agosto, hasta alcanzar una captura de 200 mil toneladas. Las pescas deberían realizarse de lunes a viernes.
4. Ejercer la pesca de sardina exclusivamente sobre los peces adultos mayores de 26 cm., prohibiendo el uso de redes con malla menor de 1.5 pulgadas.

c. Anchoveta

5. Prohibir la pesca de anchoveta permitiendo una tolerancia del 5% de captura incidental.

Callao, 6 de agosto de 1980

Nota: Las Conclusiones y Recomendaciones del presente informe fueron presentadas con fecha 21 de julio 1980.

Dr. Rómulo Jordán Sotelo  
Director Ejecutivo de Investigaciones Pesqueras en el Mar

Dlgo. Isabel Tsukayemá Kikumoto  
Jefe Area Monitoreaje de Anchoveta

Ing. Jorge Zuzunaga Zuzunaga  
Jefe Area Evaluación Recursos Pelágicos

RJ/IT/JZ/ers.

RELACION DE INFORMES SOBRE RECURSOS PELAGICOS, ELABORADOS  
POR IMARPE DE ENERO A JULIO 1980

---

1. Informe de avance sobre la evaluación de Recursos Pelágicos para 1980  
( 18 de febrero 1980).
2. Informe Preliminar de la Operación Eureka XLIII 12 a 15 febrero .  
( 20 de febrero 1980).
3. Informe sobre el desarrollo de la pesquería en el sur durante enero 1980  
( 29 de febrero 1980)
4. Informe sobre el desarrollo de la pesquería en el Sur durante febrero  
de 1980.  
( 2 de abril 1980).
5. La situación de la Población de Sardina y sus Pesquerías en el Verano  
de 1980.  
( 20 de mayo 1980).
6. Solicitud de modificación de la Resolución Ministerial N°370-80-PE y  
captura de sardina en Zona V, presentada por Comité de Armadores  
( 13 de julio de 1980).
7. Conclusiones y Recomendaciones del: " Informe de evaluación de los Re-  
cursos Pesqueros anchoveta, sardina, jurel y caballa a julio de 1980.  
( 21 de julio 1980).

TABLA 1. DESEMBARQUE DE PECES PELAGICOS SEGUN USO DE LA MATERIA PRIMA

ACUMULADO ENERO a MAYO 1980 (T.M)

ESPECIES	TOTAL GENERAL	CONSUMO INDIRECTO			CONSUMO DIRECTO
		TOTAL	PERU	OTRAS EMPRESAS	
TOTALES	1'511,365	1'177,156	900,755	276,401	334,229
Anchoveta	346,596	346,596	346,596	-	-
Sardina	699,603	687,553	423,415	264,138	212,050
Jurel	116,622	93,231	89,706	3,523	23,391
Caballa	37,556	16,663	15,682	981	20,893
Otros	109,008	31,113	23,354	7,759	77,895

**TABLA 2. DESEMBARQUE TOTAL DE PECES PELAGICOS SEGUN PESQUERIAS  
ENERO a MAYO 1960 ( T.M.)**

ESPECIES	TOTAL GENERAL	FLOTA DE PEÑAS	FLOTA DE CONSUMO
<b>TOTALES</b>	<b>1'511,385</b>	<b>900,755</b>	<b>610,630</b>
Anchoveta	348,596	348,596	-
Sardina	899,603	423,415	476,188
Jurel	116,622	89,708	26,914
Caballa	37,556	15,682	21,874
Otros	109,008	23,354	85,654
<b>Sardina, jurel y caballa</b>	<b>1'053,781</b>	<b>528,805</b>	<b>524,976</b>

GOBIERNO GENERAL DE CHILE  
 MINISTERIO DE ECONOMIA Y FISCALIA  
 DIRECCION GENERAL DE PESQUERIAS

TABLA 3. ESTADÍSTICAS DE DESEMBARQUE DE ANCHOVETA DE ENERO A MAYO 1980, Y CAPTURAS POR GRADOS DE LATITUD.

Pro. Desembarque de barque	Desembarque de enero-mayo 1980 ( T.M.)	CAPTURAS DE ANCHOVETA POR GRADOS DE LATITUD (T.M)					
		13°- 14° LS	14°- 15° LS	15°- 16° LS	16°- 17° LS	17°-18°LS	18°-18°3 LS
Atico-Ilo	224,959	-	23992	68635	58540	73585	207
Pisco	119,220	63186	20864	33859	1311	-	-
TOTAL	344,179	63186	44856	102494	59851	73585	207

/ers.

# ANCHOVETA

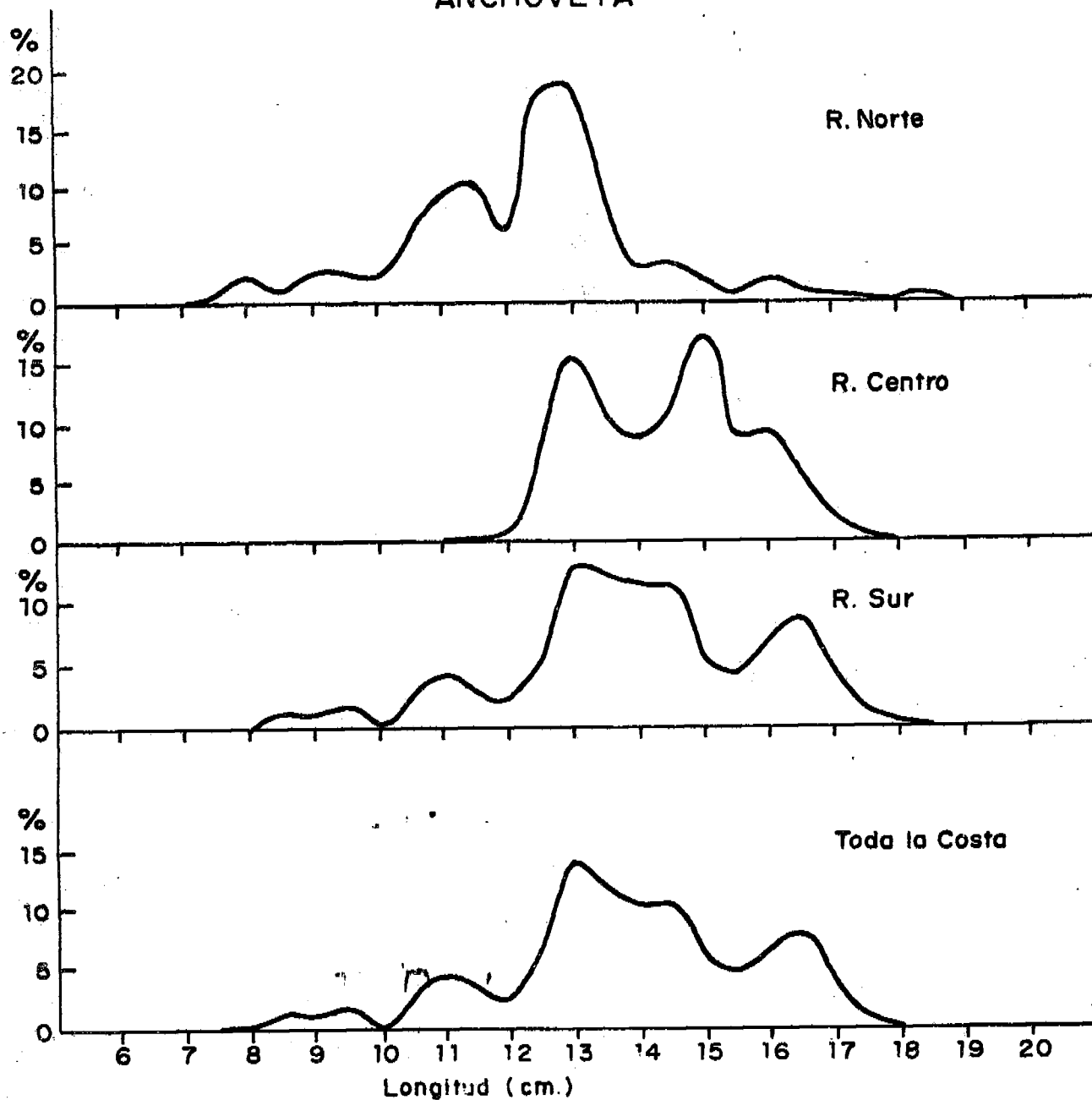


Fig. 1.- Distribución por tamaños de Anchoveta de la Eureka XLIII (12 al 15/II/80).

# ANCHOVETA

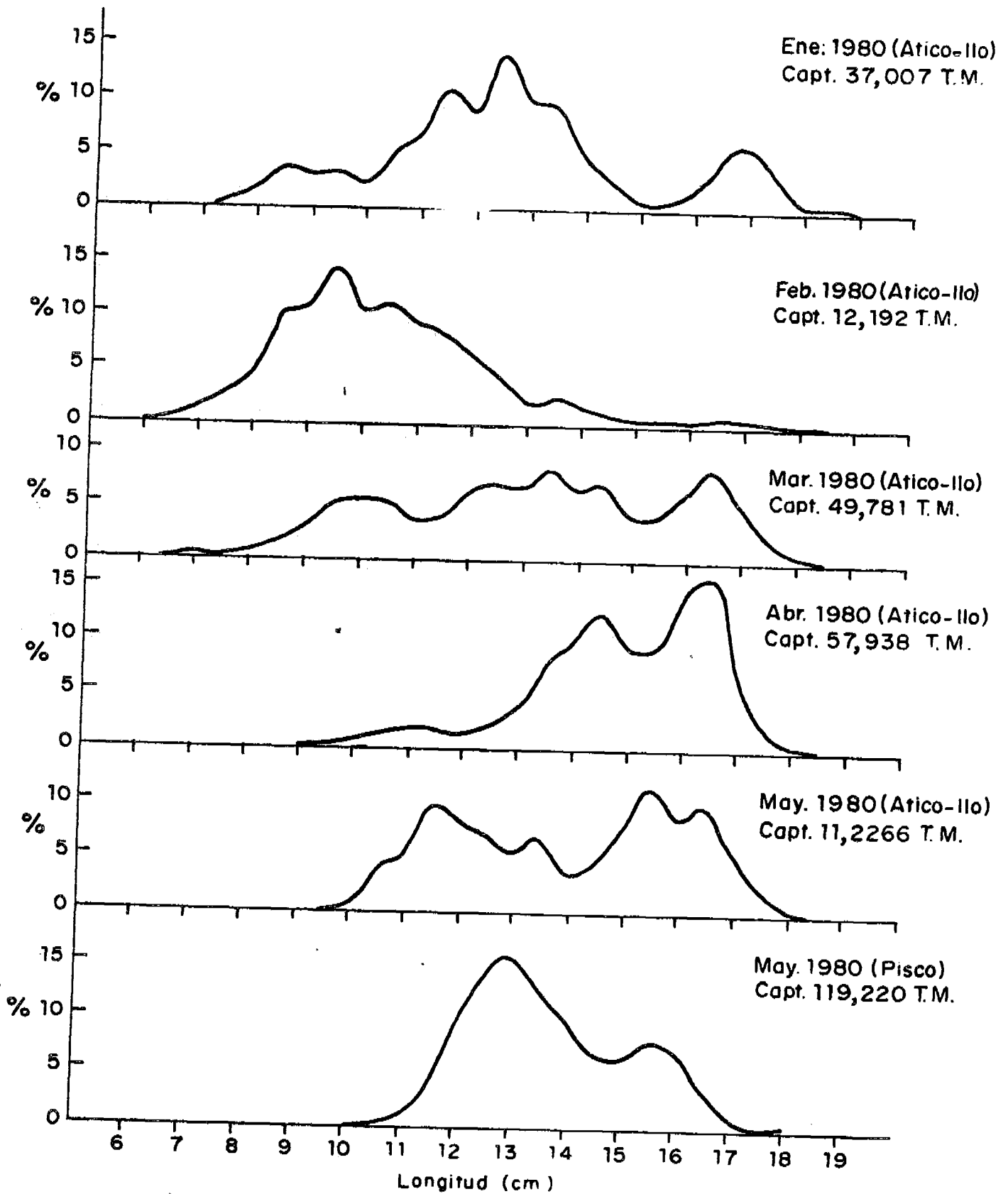
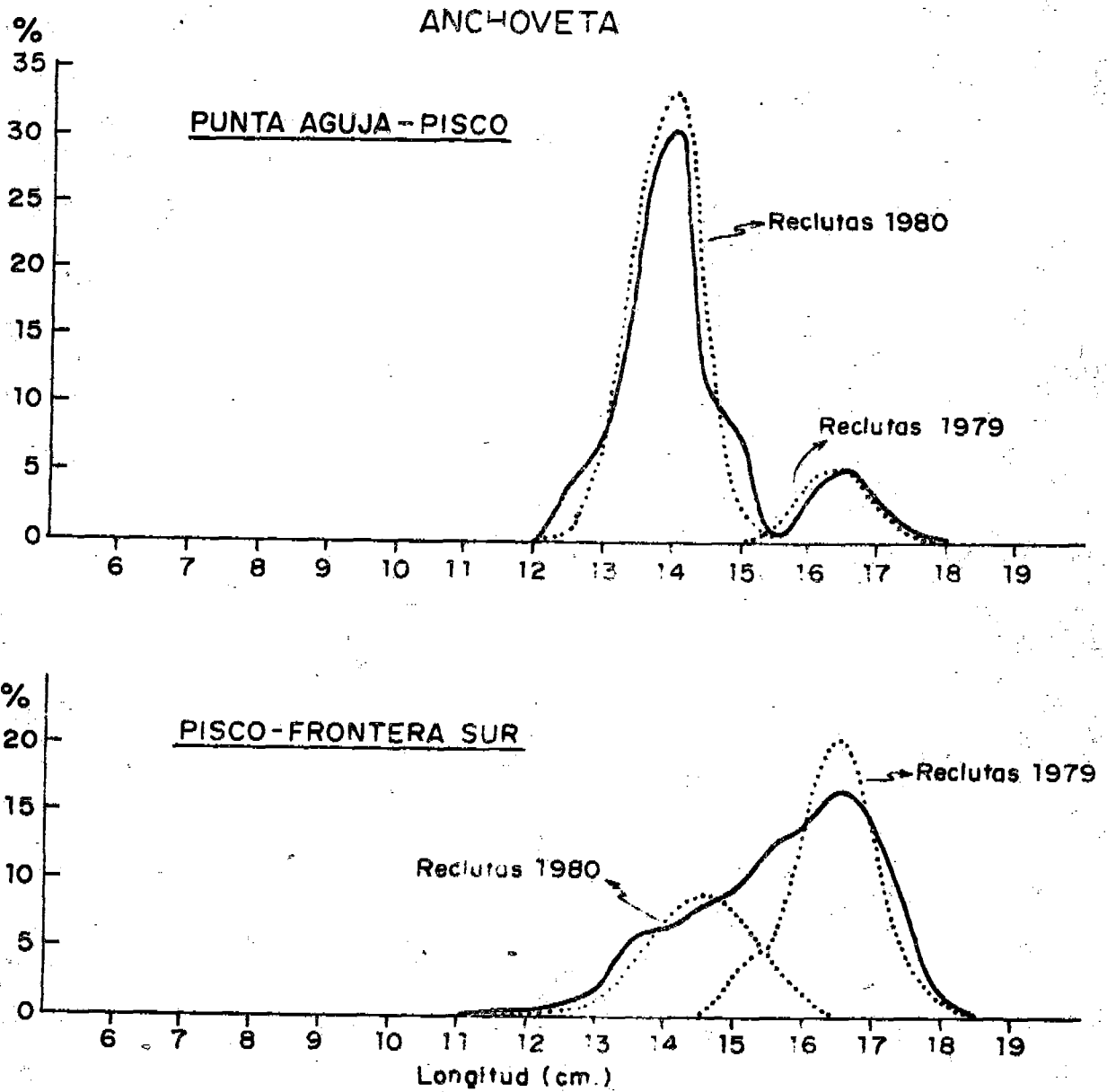


Fig. 2.-Distribución por tamaños de ANCHOVETA desembarcada en la Zona V (Atico a Ilo) y Zona IV (Pisco) durante la pesca industrial.





**Fig.3-** Distribución por tamaños de Anchoveta del Crucero SNP-1 8004-06  
 — Distribución original, ..... delimitación de clases anuales.

# ANCHOVETA

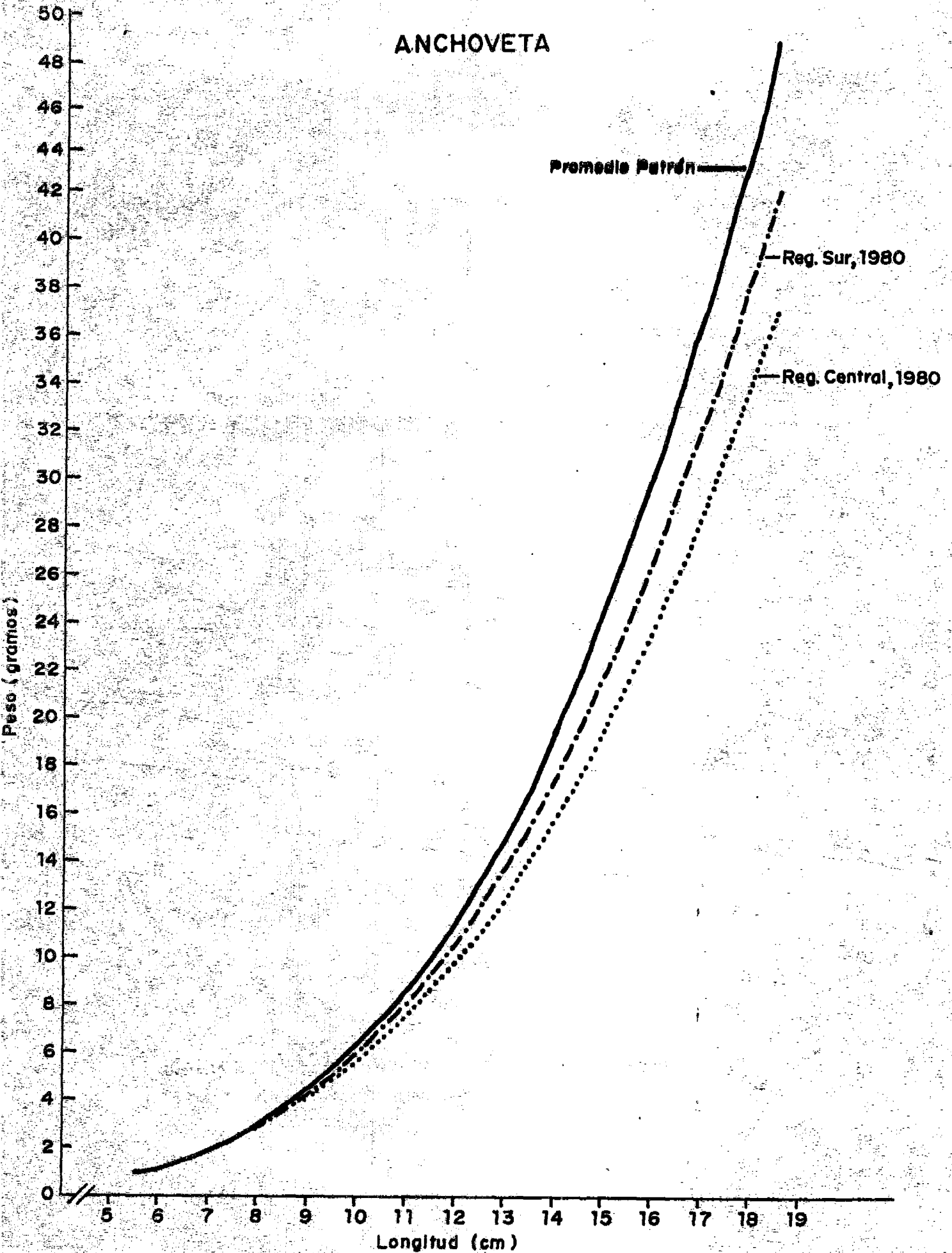


Fig. 4.- Relación longitud-peso comparativo entre el promedio patrón y las obtenidas para el primer trimestre 1980 en las regiones Central y Sur.

# ANCHOVETA

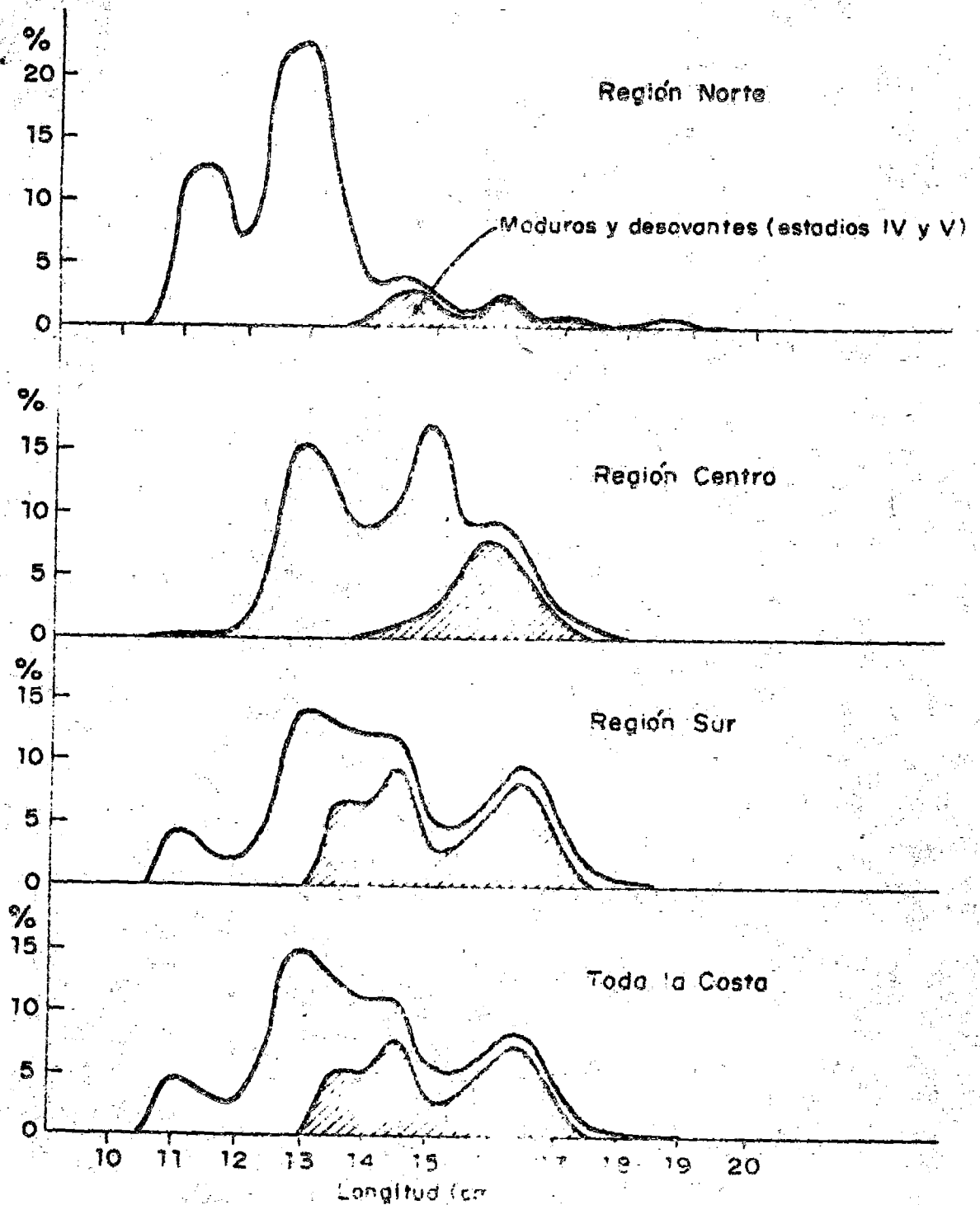


Fig. 5.- Distribución por tamaños de ANCHOVETAS maduras y desovantes durante la Eureka XLIII ( Feb. 1980 ).

# SARDINA

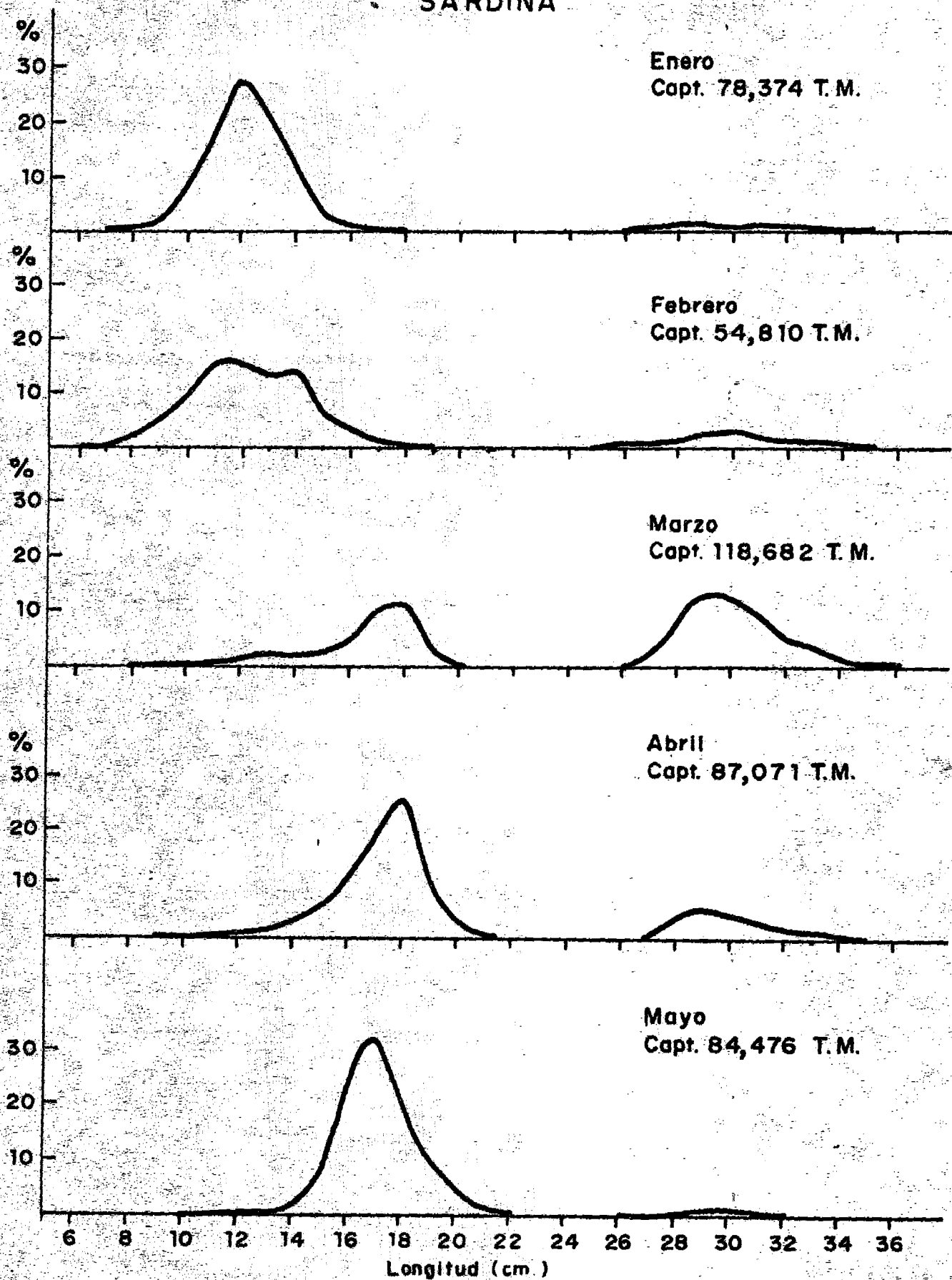


Fig. 6.- Composicion por tamaños de SARDINA en 1980. (Para harina y aceite).

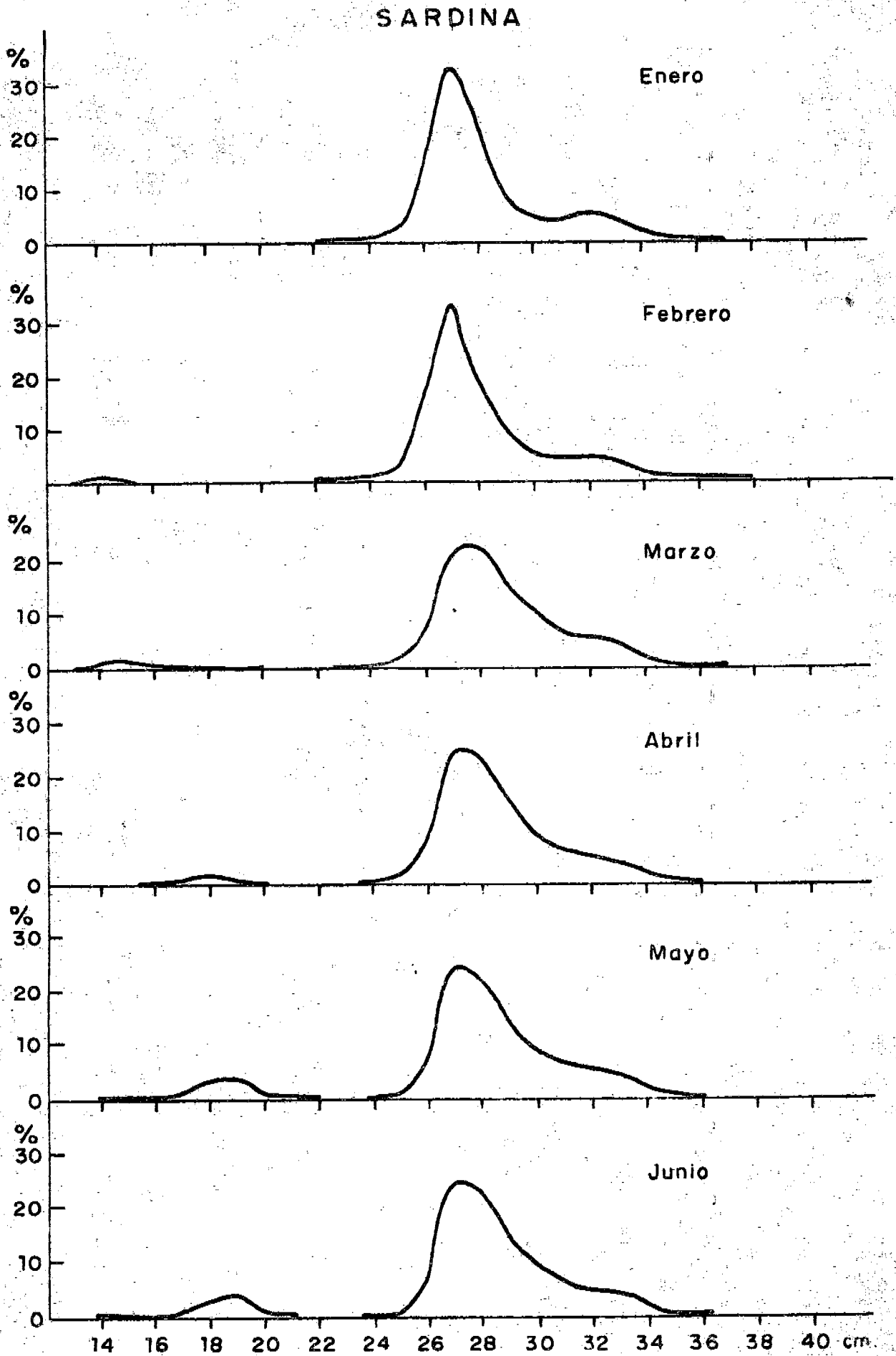


Fig. 7.- Composición por tamaños de la captura de SARDINA, 1980.  
Pesca de Consumo.

# SARDINA

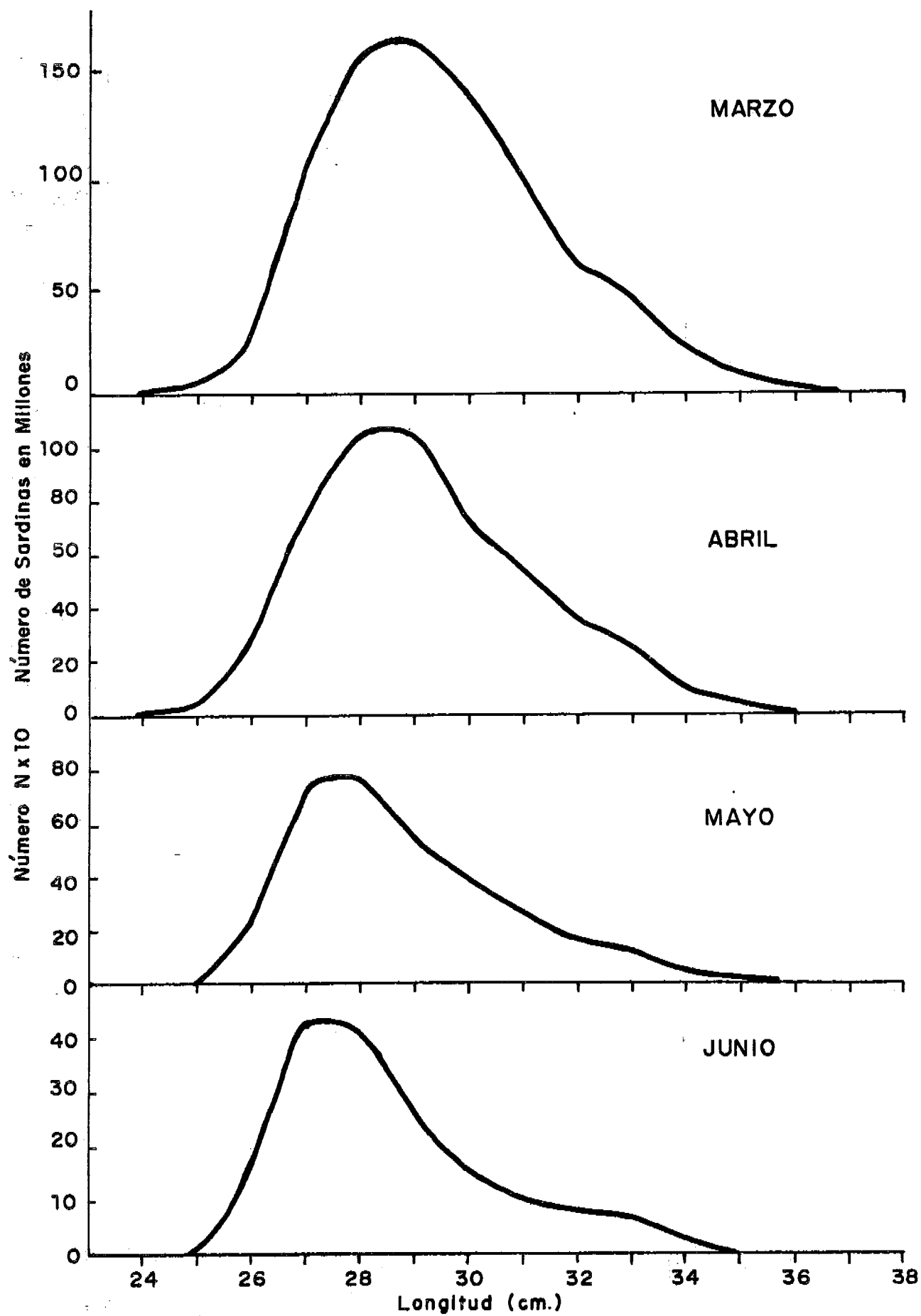


Fig. 8.- Número de SARDINAS por grupos de tamaño, de las pescas para harina y consumo directo, 1980.

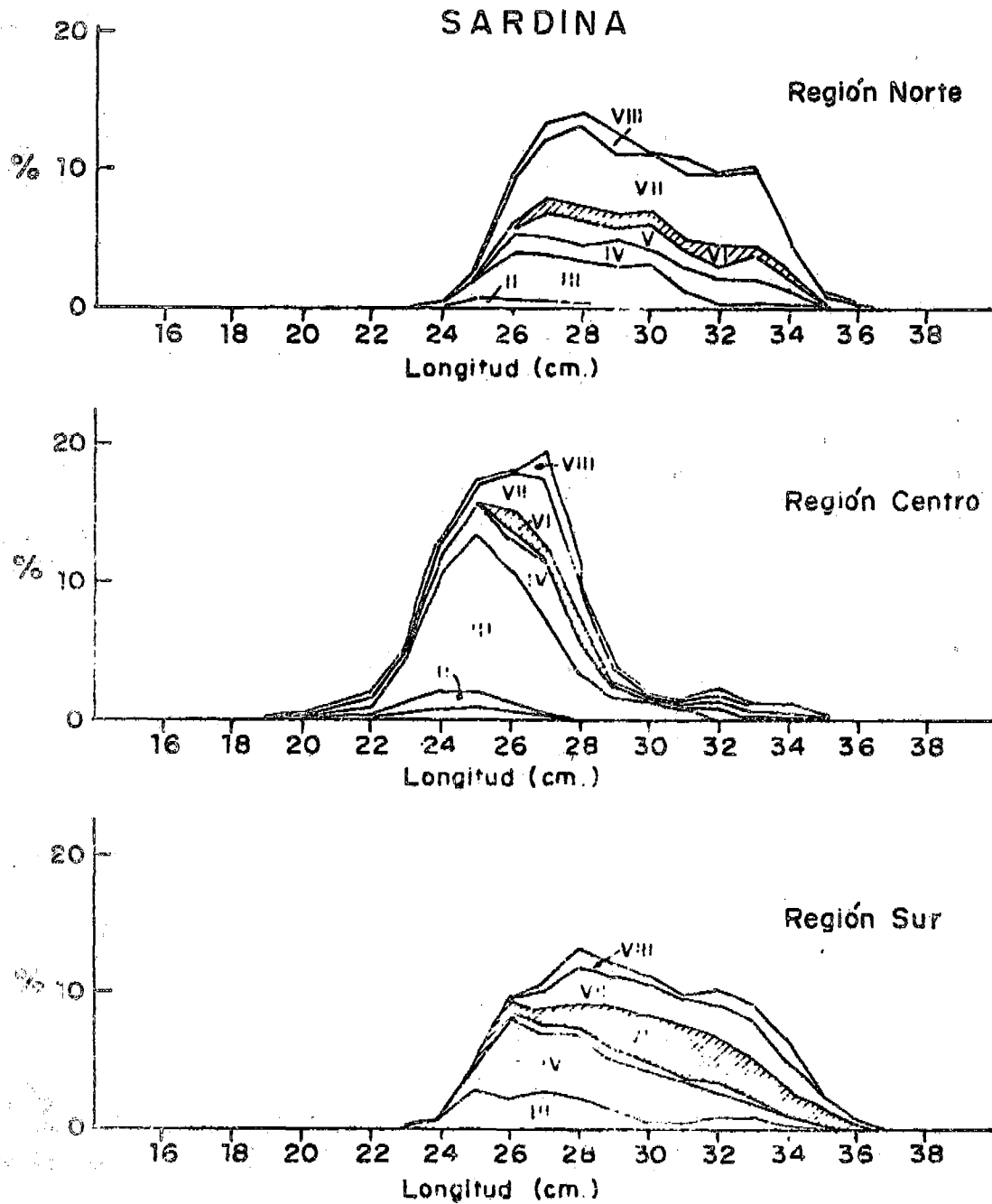
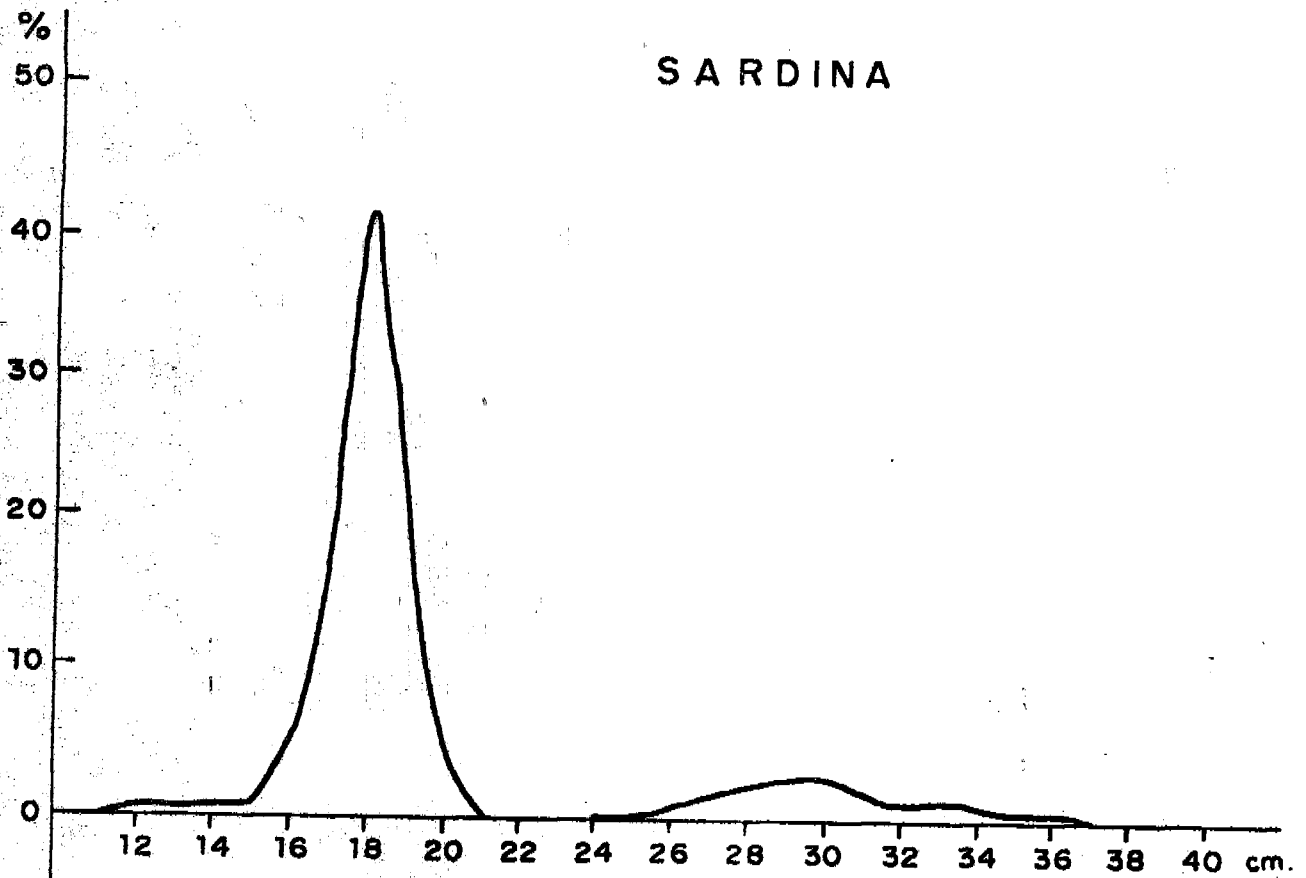


Fig. 9. Composición por tamaños y por estados sexuales de la SARDINA adulta; capturada por la flota de consumo y prospecciones pesqueras (Verano 1980).

# SARDINA



Composición por tamaños de SARDINA - Crucero SNP-1 (Parte Sur).

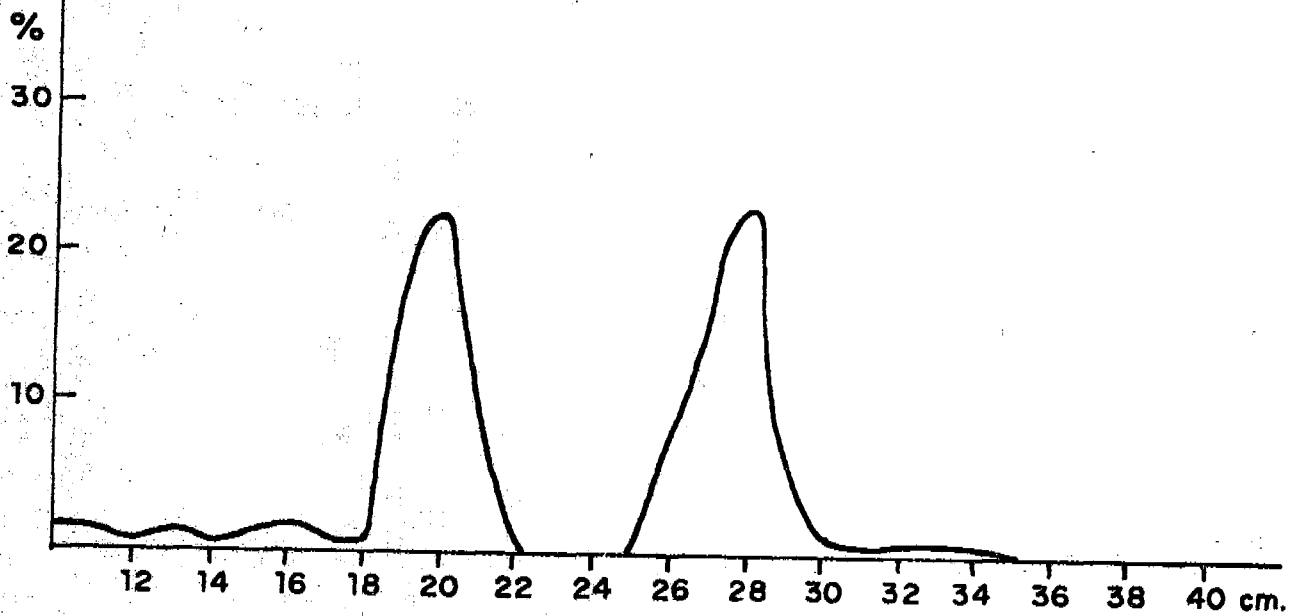


Fig.10- Composición por tamaños de SARDINA - Crucero SNP-1 (Parte Norte).



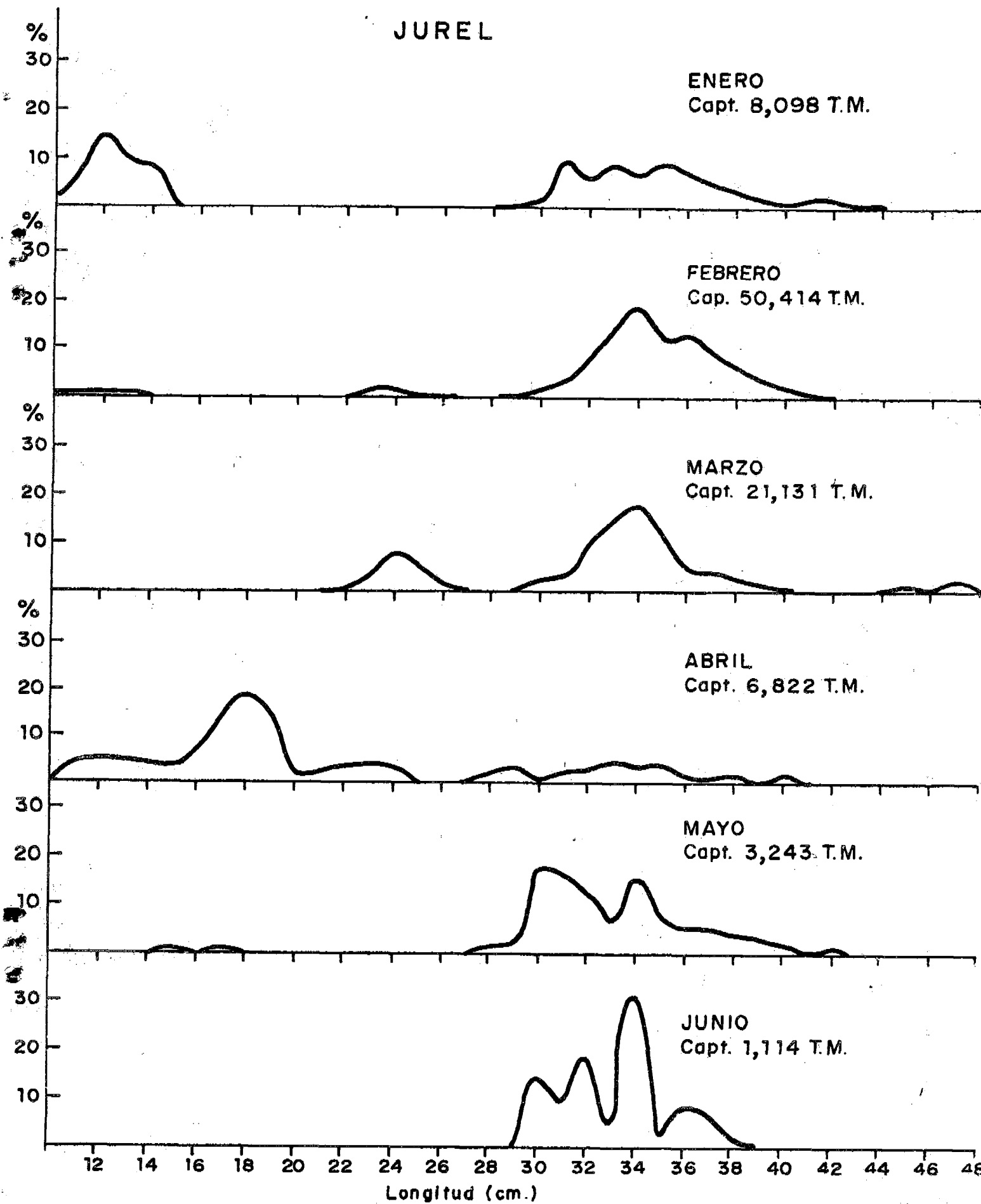


Fig.11.- Composición por tamaños de la captura de JUREL en 1980. (Pesca Industrial).

# CABALLA

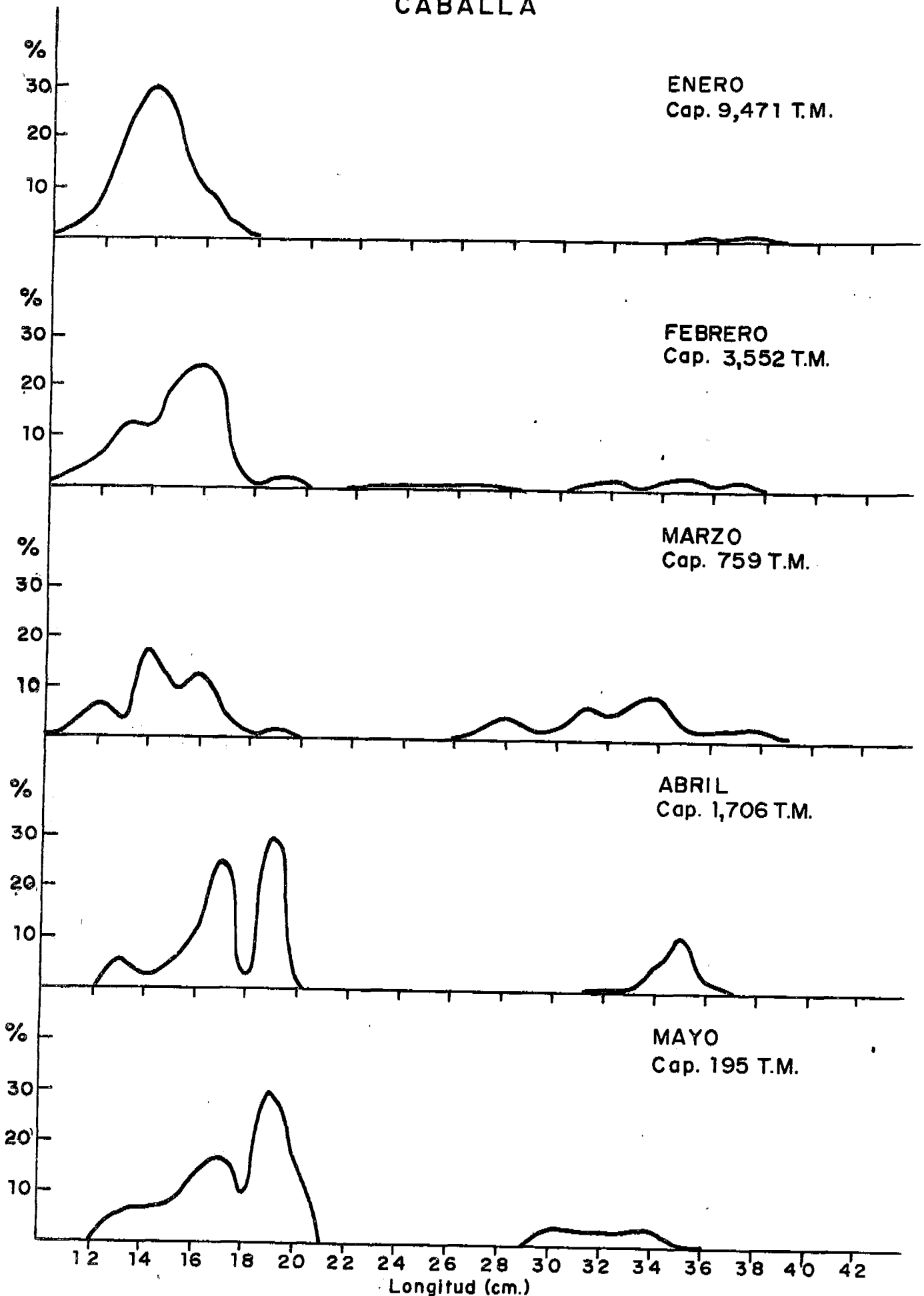
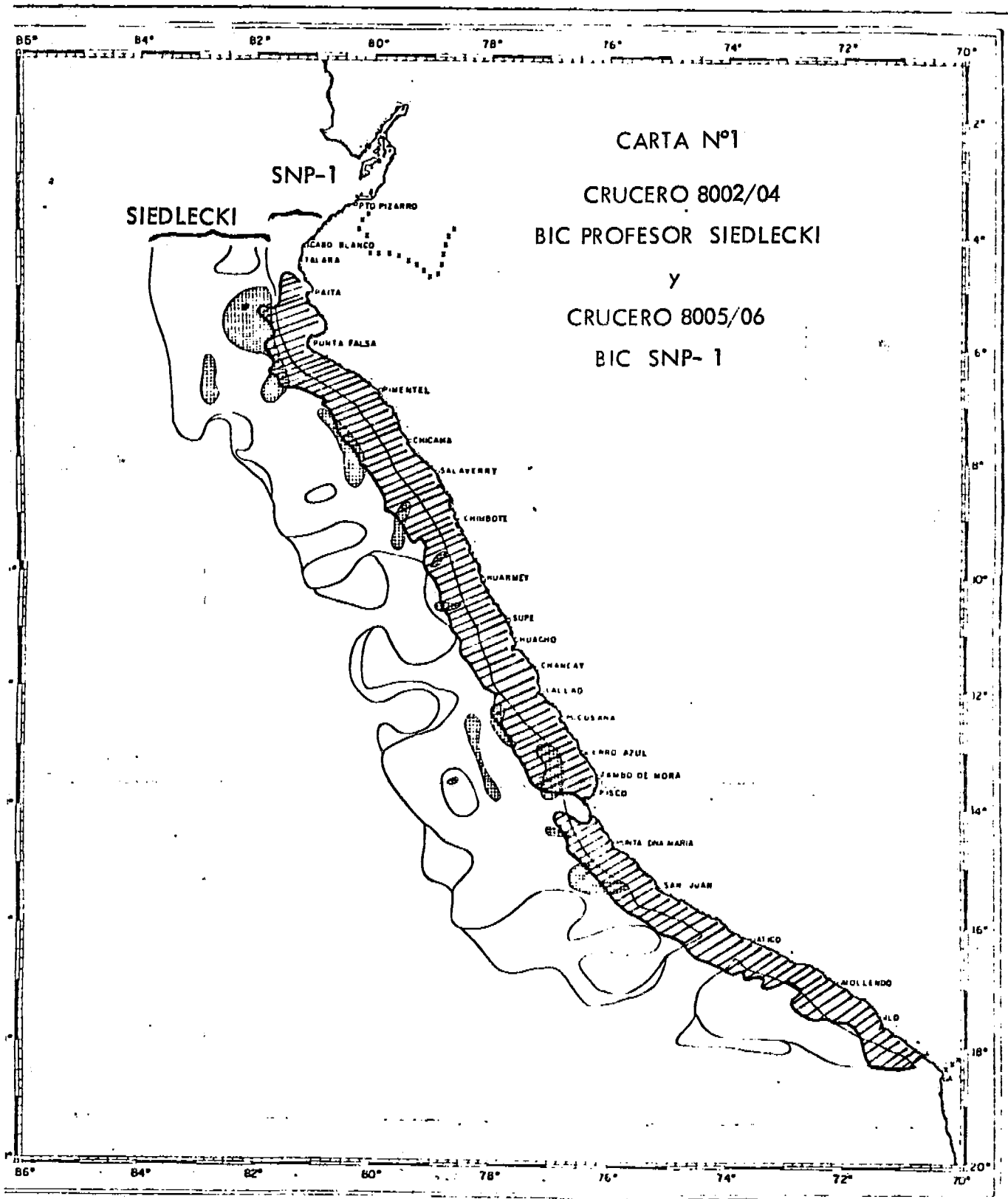


Fig. 12.- Composición por tamaños de la captura de CABALLA en 1980.  
(Pesca Industrial)



Areas cubiertas por los buques de investigación Siedlecki y SNP-1 durante las exploraciones realizadas en marzo-abril y mayo respectivamente.